

## LỜI NÓI ĐẦU

Tuân thủ pháp luật về bảo vệ môi trường, hoạt động bảo vệ môi trường nói chung và đánh giá tác động môi trường nói riêng đã được triển khai rộng khắp trên toàn quốc. Từ năm 1994 đến nay, hàng nghìn các dự án phát triển đã tiến hành đánh giá tác động môi trường (ĐTM), báo cáo ĐTM của các dự án này đã được thẩm định và phê duyệt bởi các Bộ ở Trung ương và các địa phương cấp tỉnh.

Thời gian qua, với sự trợ giúp tài chính từ Hợp phần “Kiểm soát ô nhiễm các vùng đông dân nghèo” thuộc Chương trình hợp tác Việt Nam Đan Mạch về môi trường giai đoạn 2005-2010, Cục Thẩm định và Đánh giá tác động môi trường, Tổng cục Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường (trước đây là Vụ Thẩm định và Đánh giá tác động môi trường trực thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường) đã phối hợp cùng các chuyên gia xây dựng và ban hành hướng dẫn kỹ thuật lập báo cáo ĐTM cho một số loại hình dự án phát triển:

- Hệ thống hạ tầng kỹ thuật khu/cụm công nghiệp;
- Bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt;
- Trạm xử lý nước thải đô thị;
- Nhà máy sản xuất xi măng;
- Nhà máy nhiệt điện;
- Nhà máy sản xuất thép;
- Nhà máy sản xuất giấy và bột giấy...

Tuy nhiên, theo Phụ lục ban hành kèm theo số 21/2008/NĐ-CP ngày 28 tháng 02 năm 2008 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 80/2006/NĐ-CP ngày 09 tháng 8 năm 2006 của Chính phủ về việc quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường, số lượng các loại hình dự án thuộc đối tượng phải lập báo cáo ĐTM là rất lớn, khoảng 162 loại.

Sổ tay ĐTM, được biên dịch từ các nguồn tài liệu quốc tế và chỉnh lý cho phù hợp với điều kiện của Việt Nam, giới thiệu về đánh giá tác động môi trường cho các dự án phát triển theo các nhóm ngành, lĩnh vực. Sổ tay ĐTM, bao gồm 02 (hai) tập, cung cấp cho các nhà quản lý, các chuyên gia, các nhà khoa học hoạt động trong lĩnh vực bảo vệ môi trường cách nhận biết các tác động môi trường chính; các giải pháp, biện pháp giảm thiểu các tác động tiêu cực của các nhóm loại hình dự án kèm theo danh mục các tài liệu tham khảo.

Cục Thẩm định và Đánh giá tác động môi trường xin được giới thiệu Sổ tay ĐTM cho nhiều đối tượng khác nhau để sử dụng trong quá trình đánh giá tác động môi trường của các hoạt động phát triển. Trong quá trình áp dụng vào thực tế, nếu có khó khăn, vướng mắc xin kịp thời phản ánh về Cục Thẩm định và Đánh giá tác động môi trường theo địa chỉ:

Cục Thẩm định và Đánh giá tác động môi trường

83 Nguyễn Chí Thanh, Hà Nội

Điện thoại: 844-37734246

Fax: 844-37734916

**Tập II: NÔNG NGHIỆP, KHAI THÁC MỎ/NĂNG LƯỢNG,  
THƯƠNG MẠI/CÔNG NGHIỆP**  
**Hướng dẫn xây dựng nghiên cứu toàn diện về các khía cạnh  
môi trường của dự án**

**MỤC LỤC**

LỜI NÓI ĐẦU .....	i
I. NÔNG NGHIỆP .....	18
1. Canh tác nông nghiệp.....	18
1.1. Phạm vi.....	18
1.2. Tác động môi trường và các phương pháp bảo vệ.....	18
1.2.1. Các tác động môi trường.....	19
1.2.1.1. Đất.....	19
1.2.1.2. Nước.....	20
1.2.1.3. Không khí.....	20
1.2.1.4. Sinh quyển.....	20
1.2.2. Phương pháp bảo vệ.....	21
1.2.2.1. Điều kiện chung.....	21
1.2.2.2. Sinh thái nông trại.....	22
1.3. Những lưu ý trong phân tích và đánh giá của các tác động môi trường.....	24
1.4. Sự tương tác với các khu vực khác.....	26
1.5. Tóm lược đánh giá môi trường liên quan.....	26
1.6. Tài liệu tham khảo.....	27
2. Bảo vệ thực vật.....	31
2.1. Phạm vi.....	31
2.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ.....	33
2.2.1. Tổng quan về bảo vệ thực vật.....	33
2.2.2. Các phương pháp bảo vệ thực vật đặc trưng.....	34
2.2.2.1. Các phương pháp vật lý.....	34
2.2.2.2. Các phương pháp hoá học.....	35
2.2.2.3. Các phương pháp công nghệ sinh học.....	38
2.2.2.4. Các biện pháp sinh học.....	39
2.2.2.5. Các phương pháp tổng hợp.....	39
2.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường.....	40
2.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác.....	40

2.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	41
2.6. Tài liệu tham khảo .....	41
3. Lâm nghiệp.....	46
3.1. Phạm vi.....	46
3.1.1. Tổng quan.....	46
3.1.2. Các lĩnh vực .....	46
3.1.2.1. Qui hoạch/sản xuất sinh học.....	46
3.1.2.2. Xác lập loại cây trồng.....	47
3.1.2.3. Sử dụng cây cối.....	48
3.1.2.4. Các kỹ thuật thu hoạch.....	50
3.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	53
3.2.1. Các tác động đặc thù của từng lĩnh vực đến môi trường.....	53
3.2.2. Các chiến lược bảo vệ đặc thù theo lĩnh vực.....	53
3.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	54
3.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	56
3.4.1. Các bổ sung .....	56
3.4.2. Môi trường xã hội.....	57
3.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	57
3.6. Tài liệu tham khảo .....	57
Phụ lục: Giải thích một số thuật ngữ.....	61
4. Chăn nuôi .....	63
4.1. Phạm vi.....	63
4.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	63
4.2.1. Các dạng quản lý chăn nuôi .....	63
4.2.1.1. Chỉ sử dụng đồng cỏ.....	63
4.2.1.2. Sử dụng đồng cỏ và có bổ sung thêm thức ăn.....	65
4.2.1.3. Sản xuất cỏ khô .....	65
4.2.1.4. Chuồng, trại .....	66
4.2.2. Các hệ thống chăn nuôi .....	66
4.2.2.1. Trại nuôi súc vật (Ranches- ở Mỹ, Canada).....	66
4.2.2.2. Hệ thống đồng cỏ .....	67
4.2.2.3. Chăn nuôi ở qui mô nhỏ .....	69
4.2.4. Các trang trại lớn với quá trình chăn nuôi thâm canh (chăn nuôi thương mại) .....	71
4.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	72
4.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	72

4.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	73
4.6. Tài liệu tham khảo.....	73
5. Dịch vụ thú y .....	75
5.1. Phạm vi.....	75
5.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	75
5.2.1. Kiểm soát dịch bệnh.....	76
5.2.1.1. Khám và chữa bệnh.....	76
5.2.1.2. Phòng bệnh (prophylaxis) .....	76
5.2.1.3. Kiểm soát sinh vật trung gian (Vector control).....	77
5.2.1.4. Kiểm soát dịch bệnh.....	79
5.2.1.5. Kiểm soát các bệnh có thể lây lan sang người .....	79
5.2.2. Các hoạt động tại phòng thí nghiệm.....	79
5.2.2.1. Chuẩn đoán tại phòng thí nghiệm .....	79
5.2.2.2. Sản xuất vaccine.....	80
5.2.2.3. Phân tích chất thải .....	80
5.2.3. Thụ tinh nhân tạo và cấy phôi .....	80
5.2.4. Kiểm tra thực phẩm.....	80
5.2.4.1. Kiểm tra thịt .....	80
5.2.4.2. Vệ sinh thực phẩm.....	80
5.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	81
5.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	81
5.6. Tài liệu tham khảo.....	82
6. Đánh bắt và nuôi trồng thủy sản.....	83
6.1. Phạm vi.....	83
6.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	84
6.2.1. Các trại nuôi cá thủ công qui mô nhỏ.....	84
6.2.2. Nuôi trồng thủy sản qui mô nhỏ.....	85
6.2.3. Sử dụng các hồ nhân tạo để nuôi cá và nuôi trồng thủy sản .....	86
6.2.4. Nghề cá trong khu vực 200 dặm đặc quyền kinh tế.....	87
6.2.5. Sử dụng rừng ngập mặn để nuôi cá và nuôi trồng thủy sản .....	88
6.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	88
6.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	89
6.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	90
6.6. Tài liệu tham khảo .....	91
7. Công nghệ/kỹ thuật nông nghiệp .....	93

7.1. Phạm vi.....	93
7.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ.....	93
7.2.1. Con người, hệ sinh thái và kỹ thuật nông nghiệp.....	93
7.2.1.1. Con người và kỹ thuật nông nghiệp.....	93
7.2.1.2. Hệ sinh thái và kỹ thuật nông nghiệp.....	94
7.2.2. Tổng quan về kỹ thuật nông nghiệp.....	94
7.2.2.1. Các nguồn năng lượng, hệ thống động lực, nhiên liệu và chất bôi trơn.....	94
7.2.2.2. Sản xuất các kỹ thuật phụ trợ.....	95
7.2.3. Các đặc thù của sản xuất cây trồng.....	95
7.2.3.1. Cây cấy.....	95
7.2.3.2. Gieo hạt/trồng cây, chăm sóc và bón phân.....	96
7.2.3.3. Thu hoạch, đập lúa, chế biến, bảo quản và lưu trữ.....	97
7.2.3.4. Cung cấp và phân phối nước.....	97
7.2.4. Các đặc trưng của ngành chăn nuôi.....	98
7.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường.....	98
7.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác.....	99
7.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan.....	99
7.6. Tài liệu tham khảo.....	99
8. Thủy lợi.....	101
8.1. Phạm vi.....	101
8.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ.....	101
8.2.1. Tác động đến các thành phần của môi trường tự nhiên.....	102
8.2.1.1. Cung cấp, vận chuyển và phân phối nước.....	102
8.2.1.2. Sử dụng và tiêu thoát nước.....	103
8.2.2. Các tác động kinh tế-xã hội gây bởi quá trình cấp, vận chuyển, phân phối, sử dụng và tiêu thoát nước.....	104
8.2.2.1. Các yêu cầu, nhân lực, thu nhập và phân phối.....	104
8.2.2.2. Sức khỏe.....	105
8.2.2.3. Sinh kế, nhà ở và giải trí.....	105
8.2.2.4. Tập huấn và các quan hệ xã hội.....	106
8.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường.....	106
8.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác.....	107
8.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan.....	107
8.6. Tài liệu tham khảo.....	108
II. MỎ VÀ NĂNG LƯỢNG.....	111

1. Thăm dò, khảo sát và khai thác các nguồn tài nguyên thiên nhiên .....	111
1.1. Phạm vi.....	111
1.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	112
1.2.1. Tiếp cận khu vực làm việc .....	112
1.2.1.1. Các tuyến đường tiếp cận.....	112
1.2.1.2. Các tuyến dùng cáp .....	112
1.2.2. Lập bản đồ địa hình và địa chất.....	113
1.2.3. Trại và các hệ thống hỗ trợ.....	113
1.2.4. Địa vật lý .....	113
1.2.4.1. Kỹ thuật hàng không .....	113
1.2.4.2. Khảo sát địa chấn .....	113
1.2.4.3. Khảo sát địa vật lý không dùng địa chấn .....	113
1.2.4.4. Bắn phá giếng khoan.....	113
1.2.5. Khảo sát địa chất thuỷ văn .....	114
1.2.5.1. Bơm thí nghiệm dài hạn .....	114
1.2.5.2. Thí nghiệm phun .....	114
1.2.5.3. Thí nghiệm đánh dấu.....	114
1.2.6. Công tác thăm dò.....	114
1.2.6.1. Các hồ thử nghiệm .....	114
1.2.6.2. Hàm, đường lò.....	114
1.2.6.3. Khoan .....	115
1.2.6.4. Chất thải rắn/quá trình đổ bỏ.....	115
1.2.7. Thu mẫu.....	116
1.2.7.1. Lấy mẫu bề mặt.....	116
1.2.7.2. Lấy mẫu hải dương học.....	116
1.2.8. Thí nghiệm/phòng thí nghiệm .....	116
1.2.8.1. Phân tích phòng thí nghiệm.....	116
1.2.8.2. Thí nghiệm tuyển, làm giàu quặng.....	117
1.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	117
1.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	117
1.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	118
1.6. Tài liệu tham khảo.....	118
2. Khai thác mỏ lộ thiên .....	120
2.1. Phạm vi.....	120
2.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	121

2.2.1. Các hệ quả môi trường tiềm tàng của quá trình khai thác lộ thiên.....	121
2.2.1.1. Khai thác khô .....	122
2.2.1.2. Khai thác ướt .....	125
3. Khai thác ngầm.....	127
3.1. Phạm vi.....	127
3.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	127
3.2.1. Tác động môi trường đến trữ lượng và các vùng nguyên liệu lân cận.....	128
3.2.1.1. Khai thác các nguồn tài nguyên .....	128
3.2.1.2. Sự phá vỡ các kết cấu.....	128
3.2.1.3. Sự phá vỡ/chia rẽ dòng chảy của nước ngầm.....	128
3.2.1.4. Thay đổi chất lượng nước ngầm.....	128
3.2.2. Các tác động môi trường của khai thác ngầm .....	128
3.2.2.1. Không khí/khí hậu .....	128
3.2.2.2. Tiếng ồn.....	129
3.2.2.3. Bụi .....	130
3.2.2.4. Nước mỏ.....	130
3.2.3. Các tác động phía trên bề mặt .....	130
3.2.3.1. Không khí/khí hậu.....	130
3.2.3.2. Nước.....	131
3.2.3.3. Sụt lún .....	131
3.2.3.4. Xả thải chất thải, nhu cầu sử dụng đất, cảnh quan .....	131
3.2.4. Các hệ quả khác của quá trình khai thác ngầm .....	132
3.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	132
3.3.1. Không khí/khí hậu.....	132
3.3.2. Tiếng ồn.....	133
3.3.3. Bụi .....	133
3.3.4. Nước.....	133
3.3.5. Đất .....	134
3.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	134
3.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	135
3.6. Tài liệu tham khảo.....	135
4. Xử lý và chế biến khoáng sản .....	139
4.1. Phạm vi.....	139
4.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	139
4.2.1. Xử lý.....	139

4.2.2. Tán vụn, sàng, nghiền và phân loại.....	140
4.2.3. Tách, tuyển nổi.....	140
4.2.4. Nung.....	143
4.2.5. Xử lý, bảo quản các chất đã làm giàu, tái trồng trọt.....	143
4.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường.....	144
4.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác.....	145
4.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan.....	146
4.6. Tài liệu tham khảo.....	146
5. Dầu mỏ và khí thiên nhiên – Khai thác, sản xuất, xử lý, lưu trữ.....	149
5.1. Phạm vi.....	149
5.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ.....	149
5.2.1. Khai thác.....	149
5.2.1.1. Môi trường tự nhiên và sinh thái.....	149
5.2.1.2. Môi trường xã hội.....	151
5.2.1.3. Sức khoẻ và an toàn.....	151
5.2.2. Sản xuất.....	151
5.2.2.1. Môi trường tự nhiên và sinh thái.....	152
5.2.2.2. Kinh tế, xã hội.....	152
5.2.2.3. Sức khoẻ và an toàn.....	152
5.2.3. Xử lý và lưu trữ.....	153
5.2.3.1. Môi trường tự nhiên.....	153
5.2.3.2. Sức khoẻ và an toàn.....	153
5.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường.....	153
5.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác.....	153
5.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan.....	154
5.6. Tài liệu tham khảo.....	154
6. Sản xuất than cốc (coke), khí hoá than, sản xuất và phân phối khí.....	156
6.1. Phạm vi.....	156
6.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ.....	158
6.2.1. Các tác động môi trường.....	158
6.2.2. Các biện pháp bảo vệ.....	159
6.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường.....	162
6.3.1. Tổng quan.....	162
6.3.2. Tóm lược các giá trị giới hạn và tiêu chuẩn.....	162
6.3.3. Đánh giá tác động môi trường.....	166



6.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	167
6.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	167
6.6. Tài liệu tham khảo .....	167
7. Các trạm nhiệt điện .....	169
7.1. Phạm vi .....	169
7.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	169
7.2.1. Không khí .....	172
7.2.1.1. <b>Kiểm soát bụi</b> .....	173
7.2.1.2. <b>Khử lưu huỳnh</b> .....	173
7.2.1.3. <b>Khử NOx</b> .....	175
7.2.1.4. <b>Hiệu ứng nhà kính</b> .....	175
7.2.1.5. <b>Các nguồn phát thải dạng diện</b> .....	175
7.2.2. Nước .....	176
7.2.3. Đất và nước ngầm .....	177
7.2.4. Sức khoẻ cộng đồng .....	179
7.2.5. Cảnh quan .....	179
7.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	180
7.3.1. Các giới hạn phát thải .....	180
7.3.2. Các giới hạn phát thải vào không khí .....	181
7.3.3. Quan trắc/giám sát mức độ ô nhiễm .....	182
7.3.4. Giới hạn xả thải nước thải .....	183
7.3.5. Tiếng ồn .....	184
7.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	184
7.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	185
7.6. Tài liệu tham khảo .....	186
7.7. Phụ lục .....	190
8. Truyền tải và phân phối điện .....	195
8.1. Phạm vi .....	195
8.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	195
8.2.1. Các hệ quả đối với môi trường .....	195
8.2.2. Sức khoẻ công đồng, an toàn lao động và ngăn ngừa tai nạn .....	197
8.2.3. Làm suy thoái cảnh quan .....	198
8.2.4. Các tác động kinh tế-xã hội và văn hoá-xã hội .....	199
8.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường và tiêu chuẩn an toàn nghề nghiệp .....	199

8.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	199
8.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	200
8.6. Tài liệu tham khảo .....	200
9. Các nguồn tài nguyên tái tạo năng lượng .....	203
9.1. Phạm vi .....	203
9.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	204
9.2.1. Năng lượng mặt trời .....	204
9.2.2. Năng lượng sinh khối .....	205
<b>9.2.2.1. Đốt</b> .....	205
<b>9.2.2.2. Khí hoá</b> .....	206
<b>9.2.2.3. Biogas</b> .....	207
<b>9.2.2.4. Nhiên liệu sinh học</b> .....	207
9.2.3. Năng lượng gió .....	208
9.2.4. Thủy điện .....	209
9.2.5. Năng lượng địa nhiệt .....	209
9.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	210
9.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	210
9.6. Tài liệu tham khảo .....	212
III. CÔNG NGHIỆP VÀ THƯƠNG MẠI .....	214
1. Phân bón ni-tơ (sản xuất nguyên liệu, amoni và urê - urea) .....	214
1.1. Phạm vi .....	214
1.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	215
1.2.1. Sản xuất khí ammoniac tổng hợp (ASGP) .....	215
1.2.1.1. ASGP từ các thành phần hydrocarbons nhẹ .....	215
1.2.1.2. ASGP từ dầu cặn .....	216
1.2.1.3. ASGP từ nhiên liệu rắn .....	217
1.2.1.4. Điện phân nước và tách khí .....	218
1.2.2. Lưu trữ ammoniac tổng hợp .....	218
1.2.3. Tổng hợp và tạo hạt urê .....	219
1.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	219
1.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	220
1.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	220
1.6. Tài liệu tham khảo .....	221
2. Các loại phân bón ni-tơ (nguyên liệu ban đầu và sản phẩm cuối) .....	223
2.1. Phạm vi .....	223

2.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	223
2.2.1. Sản xuất a-xít ni-tơ-ric .....	223
2.2.2. Sản xuất a-xít sun-phua-ric .....	224
2.2.3. Sản xuất amoni ni-tơ-rat.....	225
2.2.4. Sản xuất ni-tơ-rat can-xi – amoni.....	225
2.2.5. Sun-phát amoni .....	225
2.2.5.1. Sản phẩm từ các lò luyện coke hoặc khí hoá than .....	226
2.2.5.2. Sản xuất từ amoni và a-xít sun-phua-ric .....	226
2.2.5.3. Phân bón nitơ như là sản phẩm phụ .....	226
2.2.5.4. Sản xuất từ thạch cao, amoni và CO <sub>2</sub> .....	226
2.2.6 Sản xuất ni-tơ-rát can-xi.....	227
2.2.7 Sản xuất các dung dịch ni-tơ .....	227
2.2.8. Sản xuất clo-rua amoni.....	227
2.2.9. Bi-các-bo-nat amoni.....	228
2.2.10. Vận chuyển, lưu trữ và đóng gói các phân bón dạng rắn .....	228
2.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	228
2.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	229
2.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	229
2.6. Tài liệu tham khảo .....	230
3. Xi-măng, vôi, thạch cao .....	232
3.1. Phạm vi.....	232
3.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	233
3.2.1. Không khí.....	233
3.2.1.1. Khí thải .....	233
3.2.1.2. Bụi .....	234
3.2.2. Tiếng ồn.....	234
3.2.3. Nước .....	235
3.2.4. Đất .....	235
3.2.5. Môi trường lao động.....	235
3.2.6. Các hệ sinh thái .....	236
3.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	236
3.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	237
3.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	237
3.6. Tài liệu tham khảo .....	238
4. Gốm sứ – kỹ nghệ, dân dụng và công nghiệp .....	240

4.1. Phạm vi.....	240
4.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ.....	241
4.2.1. Không khí.....	241
4.2.1.1. Khí thải.....	241
4.2.1.2. Bụi.....	242
4.2.2. Tiếng ồn.....	242
4.2.3. Nước.....	243
4.2.4. Đất.....	243
4.2.5. Nơi làm việc.....	244
4.2.6. Các hệ sinh thái.....	244
4.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường.....	245
4.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác.....	247
4.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan.....	247
4.6. Tài liệu tham khảo.....	248
5. Thủy tinh.....	250
5.1. Phạm vi.....	250
5.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ.....	251
5.2.1. Không khí.....	251
5.2.2.1. Khí thải.....	251
5.2.1.2. Bụi.....	252
5.2.2. Tiếng ồn.....	253
5.2.3. Nước.....	253
5.2.4. Đất.....	254
5.2.5. Môi trường lao động.....	254
5.2.6. Các hệ sinh thái.....	254
5.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường.....	255
5.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác.....	257
5.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan.....	258
5.6. Tài liệu tham khảo.....	259
6. Gang, thép.....	261
6.1. Phạm vi.....	261
6.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ.....	262
6.2.1. Nhà máy nung kết/ tạo hạt.....	262
6.2.2. Lò cao.....	263
6.2.3. Các nhà máy khử trực tiếp.....	265

6.2.4. Sản xuất thép thô .....	265
6.2.5. Sản xuất thép hình .....	267
6.2.6. Các hoạt động đúc và rèn .....	269
6.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	270
6.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	271
6.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	272
6.6. Tài liệu tham khảo .....	273
7. Kim loại màu .....	278
7.1. Phạm vi .....	278
7.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	278
7.2.1. Tách Aluminium .....	278
7.2.2. Nấu chảy quặng kim loại nặng .....	280
7.2.3. Các nhà máy luyện thứ cấp .....	283
7.2.4. Sản xuất bán thành phẩm của kim loại màu .....	284
7.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	284
7.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	285
7.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	286
7.6. Tài liệu tham khảo .....	287
8. Cơ khí chế tạo và đóng tàu .....	291
8.1. Phạm vi .....	291
8.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	292
8.2.1. Các dạng nguy hại tiềm tàng của một số hoạt động .....	292
8.2.1.1. Cắt kim loại .....	292
8.2.1.2. Làm sạch và tẩy mỡ bán thành phẩm .....	293
8.2.1.3. Sơn .....	295
8.2.1.4. Xi mạ điện .....	296
8.2.1.5. Hàn .....	296
8.2.1.6. Hàn nhiệt độ cao .....	298
8.2.1.7. Mài .....	298
8.2.2. Quá trình công nghệ cơ khí và vận hành của các xưởng cơ khí và xưởng đóng tàu (shipyards) .....	299
8.2.2.1. Khí thải .....	300
8.2.2.2. Nước thải .....	301
8.2.2.3. Chất thải rắn .....	303
8.2.2.4. Đất .....	303

8.2.2.5. Tiếng ồn.....	304
8.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường.....	306
8.3.1 Không khí.....	306
8.3.2 Nước thải.....	306
8.3.3 Chất thải rắn.....	306
8.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác.....	306
8.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan.....	307
8.6. Tài liệu tham khảo.....	307
9. Nông – công nghiệp.....	310
9.1. Phạm vi.....	310
9.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ.....	310
9.2.1. Tổng quan về nông-công nghiệp.....	310
9.2.2. Một số lĩnh vực chính.....	311
9.2.2.1. Xay bột ngũ cốc.....	311
9.2.2.2. Chế biến tinh bột.....	311
9.2.2.3. Chế biến hạt có dầu và trái cây.....	311
9.2.2.4. Chế biến củ cải đường và mía đường.....	311
9.2.2.5. Chế biến rau quả.....	312
9.2.2.6. Bơ sữa.....	312
9.2.2.7. Chế biến các mặt hàng trung-cao cấp và gia vị.....	312
9.2.2.8. Chiết/tách chất xơ từ thực vật.....	312
9.2.2.9. Thuộc da.....	313
9.2.3. Các tác động kinh tế-xã hội.....	313
9.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường.....	313
9.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác.....	314
9.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan.....	314
9.6. Tài liệu tham khảo.....	314
10. Lò súc sản và chế biến thịt.....	315
10.1. Phạm vi.....	315
10.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ.....	316
10.2.1. Ô nhiễm nước.....	316
10.2.2. Ô nhiễm không khí.....	318
10.2.3. Tiếng ồn.....	320
10.2.4. Chất thải rắn và cặn.....	320
10.2.5. Nhiệt dư.....	320

10.2.6. An toàn công nghiệp .....	321
10.2.7. Qui hoạch vị trí.....	321
10.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	321
10.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	322
10.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	323
10.6. Tài liệu tham khảo.....	323
11. Xây bột ngũ cốc.....	325
11.1. Phạm vi.....	325
11.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ.....	325
11.2.1.Lưu trữ và xử lý ngũ cốc .....	326
11.2.1.1. Các silo tại cảng khi vận chuyển và nơi xay/nghiền .....	326
11.2.1.2. Nhà kho của các hợp tác xã.....	328
11.2.1.3. Làm sạch hạt.....	329
11.2.1.4. Sấy khô.....	329
11.2.2. Xây bột (xay bột lúa mì ) .....	330
11.2.3. Xay hạt có vỏ.....	330
11.2.3.1. Xay lúa .....	330
11.2.3.2. Tách vỏ và chế biến lúa miên (sorghum) và kê (millet).....	331
11.2.3.3. Xay đỗ (đậu).....	332
11.2.4. Qui hoạch vị trí.....	332
11.2.5. Năng lượng từ vỏ (trấu) thải.....	332
11.2.6. Các quá trình chế biến chất thải đã được làm sạch và sản phẩm sau khi xay .....	333
11.2.7. Xử lý bụi.....	333
11.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	333
11.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	334
11.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	334
11.6. Tài liệu tham khảo.....	335
12. Chất béo và dầu thực vật .....	337
12.1. Phạm vi.....	337
12.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ.....	338
12.2.1 Tiềm năng nguy hại của các công đoạn chế biến.....	338
12.2.2. Chế biến trái cây (quả cọ và ô-lu).....	339
12.2.3. Chế biến các quả và hạt có dầu .....	340
12.2.3.1. Bảo quản.....	340
12.2.3.2. Làm sạch và nghiền.....	340

12.2.3.3. Ổn định nguyên liệu thô .....	340
12.2.3.4. Quá trình ép .....	341
12.2.3.5. Chiết bằng dung môi .....	341
12.2.3.6. Tinh luyện .....	342
12.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	344
12.3.1. Không khí .....	344
12.3.2. Tiếng ồn .....	344
12.3.3. Nước thải .....	345
12.3.4. Chất thải .....	347
12.3.5. Đất .....	347
12.3.6. Lựa chọn vị trí .....	347
12.3.7. Vận chuyển .....	348
12.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	348
12.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	348
12.5.1. Tách dầu thô .....	348
12.5.2. Tinh luyện dầu .....	349
12.6. Tài liệu tham khảo .....	349
13. Đường .....	352
13.1. Phạm vi .....	352
13.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ .....	354
13.2.1. Trồng, thu hoạch, bảo quản và làm sạch nguyên liệu .....	354
13.2.2. Cắt, nghiền nguyên liệu thô và chiết .....	355
13.2.3. Làm sạch dung dịch sau khi chiết .....	356
13.2.4. Bay hơi, kết tinh và làm khô đường .....	357
13.2.5. Chế biến các sản phẩm phụ .....	357
13.2.6. Nhu cầu năng lượng .....	358
13.2.7. Quản lý nước .....	358
13.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường .....	360
13.3.1. Các yêu cầu về giới hạn phát thải .....	360
13.3.2. Công nghệ giảm thiểu phát thải và quan trắc phát thải .....	362
13.3.3. Các giá trị giới hạn liên quan đến bảo vệ sức khoẻ .....	363
13.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	364
13.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	364
13.6. Tài liệu tham khảo .....	365
14. Đón gỗ, cưa, chế biến gỗ và các sản phẩm từ gỗ .....	367



14.1. Phạm vi.....	367
14.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ.....	367
14.2.1. Chế biến gỗ bằng cơ khí.....	367
14.2.2. Sản xuất các sản phẩm từ gỗ.....	370
14.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường.....	371
14.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác.....	371
14.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan.....	373
14.6. Tài liệu tham khảo.....	373
15. Giấy và bột giấy.....	377
15.1. Phạm vi.....	377
15.1.1. Giới thiệu/Thông tin chung/thuật ngữ.....	377
15.1.2. Sản xuất bột giấy.....	377
15.1.2.1. Các nguyên liệu thô.....	378
15.1.2.2. Các sản phẩm và quá trình sản xuất.....	378
15.1.3. Sản xuất giấy và bìa.....	380
15.1.3.1. Các vật liệu dạng sợi cơ bản, bột giấy (nguyên liệu thô cho quá trình sản xuất giấy và bìa).....	380
15.1.3.2. Các sản phẩm và quá trình sản xuất.....	380
15.1.4. Các hệ thống máy móc phụ và phụ trợ.....	381
15.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ.....	381
15.2.1. Phạm vi: Nguyên liệu thô và phụ trợ.....	381
15.2.1.1. Nguyên liệu thô dạng sợi.....	381
15.2.1.2. Nước.....	382
15.2.1.3. Năng lượng.....	382
15.2.1.4. Hoá chất và các chất phụ trợ khác.....	383
15.2.2. Các dòng thải từ quá trình sản xuất giấy và bột giấy.....	383
15.2.2.1. Các dòng thải lỏng.....	383
15.2.2.2. Các dòng thải vào không khí.....	384
15.2.2.3. Chất thải rắn.....	384
15.2.2.4. Tiếng ồn.....	384
15.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường.....	385
15.3.1. Các dòng thải lỏng.....	385
15.3.2. Các dòng thải vào không khí.....	385
15.3.3. Chất thải rắn.....	386
15.3.4. Tiếng ồn.....	386

15.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	386
15.4.1. Các phạm vi đặc trưng .....	386
15.4.1.1. Nguyên liệu thô .....	386
15.4.1.2. Các chất phụ trợ và phụ gia.....	388
15.4.2. Các phạm vi không đặc trưng .....	389
16. Dệt .....	402
16.1. Phạm vi.....	402
16.1.1. Thuật ngữ .....	402
16.1.2. Nguyên liệu .....	402
16.1.3. Các quá trình sản xuất .....	402
16.1.3.1. Ổn định sợi (Fibre conditioning).....	402
16.1.3.2. Xe sợi (sản xuất sợi).....	402
16.1.3.3. Dệt và dệt kim .....	403
16.1.3.4. Hoàn tất sản phẩm .....	403
16.1.4. Kích thước của dệt nhuộm .....	403
16.1.4.1. Kéo sợi .....	403
16.1.4.2. Dệt thoi và dệt kim.....	403
16.1.4.3. Hoàn tất sản phẩm .....	403
16.1.5. Các vấn đề liên quan đến vị trí.....	403
16.2.1. Ổn định sợi .....	404
16.2.2. Xe sợi và đánh ống.....	404
16.2.3. Dệt thoi và dệt kim.....	404
16.2.4. Hoàn tất sản phẩm.....	405
16.2.4.1. Ô nhiễm nước thải .....	405
16.2.4.2. Các dòng khí và hơi thải.....	407
16.2.4.3. Tiếng ồn.....	408
16.2.5. Các tác động môi trường chung .....	408
16.3.1. Kiểm soát ô nhiễm không khí .....	409
16.3.2. Kiểm soát tiếng ồn.....	410
16.3.3. Kiểm soát ô nhiễm nước .....	410
16.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác .....	412
16.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan .....	412
16.6. Tài liệu tham khảo.....	413

# **I. NÔNG NGHIỆP**

## **1. Canh tác nông nghiệp**

### **1.1. Phạm vi**

Các thuật ngữ sau thường được sử dụng và định nghĩa của chúng như sau:

- Đơn canh (Single cropping) là chỉ canh tác một loại cây trên một mảnh đất cụ thể, ví dụ lúa. Nếu trên một mảnh đất mà các loại cây khác nhau được canh tác kế tiếp nhau thì còn được gọi là luân canh (crop rotation).

- Xen (đa) canh (Intercropping) là hệ thống có nhiều loại cây khác nhau được canh tác trên cùng một mảnh đất, ví dụ như kết hợp trồng sắn (khoai mì) với hạt kê cà (cowpeas).

- Cây thường niên (Annual crops) là thực vật có vòng đời trong một năm, ví dụ ngũ cốc, cây họ đậu, các loại rau và thuốc lá.

- Cây lưu niên (Perennial crops) là loại cây có vòng đời nhiều hơn một năm và thường chỉ trồng hoặc gieo hạt một lần, ví dụ như cây ăn trái, cà phê, cacao, chè...

- Độc canh (Monoculture) là chỉ trồng một loài cây cụ thể trên một vùng đất cụ thể trong một số chu kỳ nhất định ví dụ như cây mía.

Trong trường hợp để sản xuất gỗ, nguyên liệu thô, thức ăn gia súc hoặc thực vật dùng để sản xuất các vật dụng xa xỉ, canh tác nông nghiệp – trên quan điểm khu vực - thể hiện một dạng tác động của con người đến cân bằng đất tự nhiên.

Các hệ thống canh tác truyền thống thường dựa trên đa canh và định hướng tồn tại. Các dòng vào bao gồm phân bón và thuốc bảo vệ thực vật thường không phổ biến và sử dụng ở phạm vi nhỏ.

Ngược lại, các nông trại với quy mô lớn thường ở dạng độc canh (mía, bông) hoặc cây lưu niên (cà phê, chè, cô ca). các dạng canh tác đó thường định hướng thị trường và phụ thuộc vào các dòng ngoại vi.

Sản phẩm nông nghiệp thường có các hoạt động sau:

- Bảo vệ cây trồng.
- Kỹ thuật nông nghiệp và sức kéo động vật.
- Thủy lợi.
- Chọn và nhân giống.
- Cải tạo đất và bón phân.
- Chăm sóc cây và diệt cỏ, thu hoạch, xử lý sau thu hoạch.
- Chống và kiểm soát xói mòn.

Cây trồng phát triển để đáp ứng các nhu cầu sản xuất và kinh doanh. Chúng cũng có một vai trò trong việc bảo vệ đất, không khí và nước.

Sản xuất nông nghiệp là được thực hiện trên các nông trại, hầu hết sử dụng lao động là các thành viên trong gia đình, để đảm bảo sự tồn tại và thu nhập.

### **1.2. Tác động môi trường và các phương pháp bảo vệ**

Trong hệ sinh thái nông nghiệp, con người sẽ trở thành các yếu tố chi phối hệ sinh thái (hệ sinh thái định hướng nhân tạo). các hệ sinh thái nông nghiệp khác với hệ sinh thái tự nhiên ở chỗ các quá trình điều tiết tự nhiên được xếp hạng hai sau quá trình kiểm soát của con người.

Trong môi trường tự nhiên thì thực vật là một phần của hệ sinh thái và đóng vai trò quan trọng trong việc bảo vệ chúng. Tùy thuộc vào phương thức canh tác, một cách hiền nhiên, cường suất và tác động qua lại của các biện pháp canh tác sẽ làm tăng các tác động môi trường đặc thù. Các tác động này có thể làm giảm tính đa dạng sinh học, làm thay đổi cấu trúc đất và gây ô nhiễm đất, nước và không khí (thuốc bảo vệ thực vật, các loại muối là kết quả của quá trình tưới và bón phân, Nitorat...). Các hệ sinh thái tự nhiên cùng cùng với các chức năng khác nhau đã được thay thế bởi sử dụng đất nhân tạo kém đa dạng hơn.

Việc gia tăng sử dụng các sản phẩm công nghiệp (phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, năng lượng) và các kỹ thuật canh tác không phù hợp dẫn tới sự ô nhiễm nước sinh hoạt bởi phân bón và thuốc bảo vệ thực vật cũng như xói mòn đất, sa mạc hóa và thoái hóa gen.

### **1.2.1. Các tác động môi trường**

#### *1.2.1.1. Đất*

Đất là nền tảng cho canh tác nông nghiệp và chức năng quan trọng trong việc đảm bảo sự tồn tại của loài người.

Bảo vệ đất là yếu tố cần thiết nếu môi trường sống của con người được duy trì bền vững khả năng cung cấp thực phẩm chất lượng cao cho con người.

Các cơ hội để thay đổi các điều kiện chủ đạo tại một vị trí cụ thể là có giới hạn. Các giải pháp canh tác do vậy phải được điều tiết bởi các điều kiện tự nhiên tại khu vực đó.

Xói mòn – hay còn được gọi là sự dịch chuyển đất bởi gió và nước – là hậu quả lớn nhất của việc canh tác nông nghiệp đặc biệt là vùng nhiệt đới.

Mức độ xói mòn phụ thuộc vào loại cây trồng và phương thức canh tác. Để giảm thiểu xói mòn cần đảm bảo mặt đất được che phủ quanh năm. Trong trường hợp độc canh và đơn canh thì rủi ro xói mòn sẽ lớn hơn trong thời kỳ đầu của thực vật (ví dụ ngô, cây họ đậu), khi mật độ cây thấp và các biện pháp trừ cỏ thì đang mạnh. Đối với cây thường niên như cây ngũ cốc, thân củ và lấy hạt đòi hỏi cày đất thường xuyên và gây nên các tác động xấu tới cấu trúc đất dẫn đến xói mòn.

Các cây lưu niên như cây ăn quả thường ngăn cản quá trình xói mòn đất khi đã đủ tán, nó cung cấp lớp che phủ bền và có tác động tích cực đến cấu trúc đất.

Tính xói mòn của đất còn phụ thuộc vào đặc trưng vật lý của nó. Cát mịn và các hạt bào mòn dễ bị di chuyển trong khi đó các thành phần đá và sét thì có tính chống xói mòn cao. Các thành phần mùn làm tăng tính ổn định của cấu trúc đất cũng như khả năng giữ nước có tác dụng ngăn cản khả năng xói mòn.

Các biện pháp quan trọng chống xói mòn gồm:

- Đảm bảo độ che phủ đất tốt (đa canh, gieo chìm...).
- "storeyed" canh tác kết hợp với cây có tán và các cây bụi.
- Chia vùng đất canh tác thành các mảnh nhỏ và tạo các vùng phá gió đối với hướng gió chủ đạo.
- Tránh tập trung gia súc hoặc có các biện pháp ngăn cản sinh nở của gia súc tại các vùng mới gieo hạt (xem tóm tắt môi trường về nuôi gia cầm).

Áp dụng các biện pháp cơ giới nặng trong biện pháp cày đất và thu hoạch sẽ làm cho đất bị nén, các rãnh và các vũng lầy, đặc biệt trong trường hợp đất trong vùng nhiệt đới có cấu trúc yếu. Điều này có thể có những hiệu quả bất lợi của việc cho giảm dòng nước rỉ qua và sự cấp khí

cho hệ thực vật và động vật trong đất cũng như đối với cây trồng. cơ giới hóa cũng có thể dẫn tới sự thay đổi của việc phân chia lao động giữa nam giới và nữ giới.

Mặc dầu thường xuyên cày cấy trồng trọt sẽ có tác dụng kích thích hiệu quả hoạt động của các vi sinh vật và vì vậy cũng bổ sung thêm chất dinh dưỡng, nó gây ra các điều không thuận lợi trong vùng nhiệt đới:

- Chất mùn bị thổi rửa sẽ làm tăng nhiệt độ.

- Hệ động vật đất bị ảnh hưởng bởi sự hình thành các chất mùn mới.

Đẩy mạnh sản xuất đơn canh sẽ làm hư hại một phạm vi rộng lớn và việc chăm sóc cần thiết phải sử dụng thuốc trừ sâu hại. Đưa thuốc trừ sâu hại vào đất sẽ gây ra những tác động tới hệ động vật và thực vật đất.

Chất hữu cơ có một vai trò lớn trong động thái của đất trong vùng nhiệt đới. Nó dự trữ nước, cung cấp môi trường sống cho sinh vật đất, tăng cường cấu trúc bền vững của đất, và là nơi cung cấp và lưu trữ chất dinh dưỡng. Ngoài các chức năng chứa đựng các chất dinh dưỡng là các chất hữu cơ để thực hiện chức năng sống quan trọng, thì đất trong vùng nhiệt đới ít khi chứa đựng chất dinh dưỡng chất lượng cao và gắn các khoáng chất trong đất. Sử dụng các khoáng chất làm màu mỡ đất vì vậy phụ thuộc vào sự cân đối và ổn định các chất hữu cơ trong đất. Nếu số lượng các chất làm màu mỡ đất được sử dụng không cân đối với các chất hữu cơ trong đất, thì nó gây ra một mối nguy hiểm cho nước ngầm khi thấm vào lớp đất sâu hơn. Sử dụng quá nhiều các chất làm màu mỡ đất thì đó là nguyên nhân hư hại hệ sinh thái và thiệt hại về kinh tế.

Rủi ro của việc mất dinh dưỡng không cân bằng là rất lớn trong trường hợp đơn canh và độc canh. Ví dụ như trong trường hợp trồng ngô, cô ca, cây lấy củ, cây lấy thân. Nơi mà một số loài thực vật phát triển đa canh hoặc hệ thống cây trồng luân phiên thì rủi ro trở nên nhỏ hơn, như là sự đáp ứng đòi hỏi nhu cầu chất dinh dưỡng khác nhau. Như vậy, dạng trồng cây kết hợp với sự khác nhau về độ ăn sâu của rễ cây ( nông, cạn) và nhu cầu chất dinh dưỡng khác nhau (cao, thấp), sự cạnh tranh các chất dinh dưỡng, nước và ánh sáng giảm đi đáng kể.

#### *1.2.1.2. Nước.*

Xói mòn như đã đề cập trên có thể dẫn tới phú dưỡng hóa các nguồn nước tiếp nhận các chất dinh dưỡng từ quá trình xói mòn, ví dụ như phân lỏng, nitrat, và có thể bị ô nhiễm bởi dư lượng thuốc bảo vệ thực vật

#### *1.2.1.3. Không khí*

Khí hậu ở những vùng đa canh và các loại cây có nhiều tầng thì tốt hơn, nói một cách khác cân bằng hơn so với vùng trồng cây thường niên, đơn canh hay độc canh. Tốc độ gió thấp hơn, do vậy sẽ tốt hơn cho các loại thực vật nhạy cảm với gió (ví dụ như chuối).

Ô nhiễm không khí cũng có thể gây ra do việc sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật. Sự bay hơi ammonia trong quá trình sử dụng phân bón rắn và lỏng là không đáng kể. Dưới điều kiện nhiệt đới (nhiệt độ cao, khả năng hấp phụ trên bề mặt của đất thấp), có thể lên đến 80% tổng lượng nitơ bị bay hơi.

Ô nhiễm không khí và bầu khí quyển là kết quả của sự thải khí từ quá trình sử dụng các máy móc, trong kỹ thuật cắt và đốt, và việc đốt các sản phẩm thực vật dư thừa, như vậy việc thải các khí như CH<sub>4</sub> và NO<sub>x</sub> từ quá trình chăn nuôi các bầy đàn gia súc lớn và canh tác lúa nước. Các yếu tố trên đóng một phần trong hậu quả gây nên hiệu ứng nhà kính.

#### *1.2.1.4. Sinh quyển*

Rủi ro của sự mất các loài và thay đổi mất cân bằng trong các loài thì tăng tỉ lệ với cường độ canh tác. Kiểm soát du canh – quan sát các giai đoạn không canh tác cần thiết – sự xâm lấn ít

nhất trong điều kiện môi trường tự nhiên của vùng không chỉ ở một cấp độ vùng bị xóa sạch trên cơ sở chọn lựa. Điều này không chỉ là để bảo tồn các khu rừng, đặc biệt là rừng mưa nhiệt đới và các nguồn tài nguyên từ chúng, mà còn bảo vệ người dân rừng, họ thường có những hiểu biết về sử dụng những thứ cây có khả năng chữa bệnh và mối tương quan sinh thái trong môi trường sống của họ.

Phương pháp canh tác các vụ mùa, mối liên hệ với các máy móc, các dạng hóa chất và phương pháp kiểm soát cỏ dại là nguyên nhân làm cho các cây hoang dã phát triển chiếm chỗ, dẫn đến giảm số lượng các loài.

Trong các vùng tùy thuộc vào các thời kỳ hạn hán, với quy mô trồng trọt lớn loại cây rừng trong một số hệ thống độc canh thì thường tăng nguy cơ cháy rừng. Ngoài ra các chất dinh dưỡng và nước bị mất, những điều này cũng có thể là kết quả của sự tiêu diệt không mong muốn của các loài cỏ và các loài cây không kháng cự được sự cháy.

Thay thế và phá hủy các loại thực vật sẽ dẫn tới sự làm giảm tính đa dạng sinh học. Mở rộng phạm vi sử dụng của rừng nhiệt đới cũng là nguyên nhân làm giảm tính đa dạng loài động vật. Ví dụ trong trường hợp của các loài linh trưởng và các loài chim.

Hệ sinh thái tự nhiên có những ảnh hưởng bất lợi không những bởi nhu cầu đất bắt đầu cho sản phẩm nông nghiệp mà còn bắt đầu bị phân chia ra (ví dụ như các tuyến đường giao thông), cùng với khả năng có thể mất tính ổn định của đất.

Sử dụng đất cho sản xuất nông nghiệp thường dẫn tới làm giảm diện tích rừng, hệ sinh thái khô, hệ sinh thái nước và là nguyên nhân làm cho phong cảnh đơn điệu, ví dụ như hậu quả của sự giải phóng mặt bằng, tiêu nước, san mặt bằng và thủy lợi.

Bằng cách so sánh với hệ thực vật tự nhiên, sản xuất nông nghiệp phá hủy môi trường sống và làm giảm tính đa dạng trong vùng. Tiêu chuẩn hóa các sản phẩm cho thị trường và duy trì nòi giống để có các điểm riêng biệt (ví dụ như là sản lượng, hình dạng, màu sắc) góp phần làm giảm tính đa dạng địa phương (suy thoái gen).

### **1.2.2. Phương pháp bảo vệ**

#### *1.2.2.1. Điều kiện chung*

Trong phạm vi rộng sản xuất nông nghiệp bị ảnh hưởng bởi các yếu tố cơ bản; nó không chỉ liên quan tới khí hậu mà cả yếu tố quốc gia (ví dụ như là phương pháp sở hữu đất) hoặc yếu tố quốc tế (quan hệ kinh tế).

Có rất nhiều vùng khí hậu và thực vật mang tính nhạy cảm cao với sự can thiệp của con người, các hoạt động này tương phá hoại thảm thực vật sau:

- Phá rừng mưa nhiệt đới ở châu thổ Amazon để lấy gỗ chất lượng cao.
- Cắt và đốt để giải phóng mặt bằng bởi các vùng đất nông nghiệp ở Nigeria, nơi chuyển đổi sang trồng trọt cố định không còn cho phép đất có cơ hội được tái sinh.
- Phát triển đàn gia súc quá mức ở trong vùng Sahel là kết quả tập trung một lượng lớn gia cầm và chúng đã ăn hết thảm thực vật vốn thừa thốt tại đây.

Các hậu quả là thảm họa, không những chỉ xảy ra ở vùng nhiệt đới ẩm ướt mà cả đối với vùng có lượng mưa ít hơn. Hầu như không có thảm thực vật nào có thể che phủ, vì vậy thành phần của đất sẽ bị thay đổi sau ít năm; vai trò quan trọng ở đây là sự tăng khả năng phân hủy các chất hữu cơ trong đất và với việc đó thì việc bổ sung các chất hữu cơ mới là giảm đến mức tối thiểu.

Trong phạm vi nền kinh tế thế giới, giá trị thương mại cho các quốc gia quan tâm đó là tình trạng ổn định. Đó là các quốc gia ở trên được gia tăng chi phí năng lượng và thành phẩm.

Chính sách nông nghiệp quốc tế hiện nay không có gì để đảm bảo cân đối phát triển sản xuất nông nghiệp.

Tốc độ gia tăng dân số nhanh chóng đồng nghĩa với diện tích đất nông nghiệp sẽ giảm xuống và như vậy đất đai lại trở nên bị sử dụng mạnh mẽ hơn. Các trang trại ở Mỹ La tinh ngày nay có kích thước trung bình chỉ khoảng 2,7ha; và ở Châu Phi trung bình khoảng 1,3 ha, trong khi đó tương ứng với hình thái của châu Á thì ít hơn 1ha. Như vậy, 10% số người sống nhờ vào nông nghiệp ở Châu Phi, 25% ở Trung đông và 30% Mỹ La tinh không có gì. Hai phần ba trong số họ có diện tích đất rất nhỏ không thể đủ vốn và kỹ thuật để đầu tư như thuốc trừ sâu bệnh, thuốc diệt cỏ và khoáng chất làm màu mỡ đất.

Như trên, đất đai ngày càng thiếu, hệ thống nông nghiệp chuyển đổi từ du canh du cư sang bán du canh và cuối cùng lập nông trại cố định. Quá trình này đã được hình thành ở châu Á, trong khi phần lớn ở châu Phi và Mỹ Latinh vẫn đang đang được thực hiện. Thay đổi thành các nông trại cố định có nghĩa là không có các vùng đất bỏ hoang như các giai đoạn trước (rừng, bụi cây, đồng cỏ) mà cho phép để cải tạo đất; vùng đất màu mỡ bị suy giảm và cuối cùng còn lại ở một mức độ thấp chỉ cho một sản lượng nhỏ. Sự thiếu hụt đất đai nên bắt buộc sử dụng các vùng đất nghèo, dốc nên có nguy cơ xói mòn và vì vậy góp phần làm suy giảm môi trường.

Tính quan trọng của cây trồng cũng có những thay đổi. Trong các vùng ẩm ướt và cận nhiệt đới trồng khoai mỡ, cây lúa miến, và ngô bị sụt giảm năng suất, trong khi đó các vụ mùa như sắn và khoai lang trở nên quan trọng hơn. Hai loại cây đề cập trên thì cho sản phẩm mùa vụ tương đối tốt ngay cả trên các vùng đất nghèo, nhưng trồng nó chính là nguyên nhân đất trở nên bị bạc màu một cách nhanh chóng.

Trong rất nhiều quốc gia, vừa tăng cường công tác nông nghiệp và vừa quá trình công nghiệp hóa thì có nhiều tác động xấu lên môi trường. Sự úng nước, mặn hóa và bồi đắp là nguyên nhân từ quá trình cắt xén các công trình thủy lợi - thường thì tạo ra một chi phí lớn – mất khả năng màu mỡ của đất sau một vài năm, dẫn tới làm giảm sản lượng đáng kể. Dấu vết tồn tại bên của các loại thuốc trừ sâu ngày càng tăng trong nguồn nước mặt và nước ngầm. Một thập kỷ vừa qua số lượng người bị nhiễm thuốc trừ sâu tăng cao, trong khoảng thời gian đó cũng tăng đáng kể số lượng loài kháng thuốc trừ sâu bệnh do sử dụng chúng quá thường xuyên.

Các yếu tố miêu tả ở đây được thường tìm thấy khi có sự nỗ lực đang được thực hiện để nâng cao sản lượng, quá trình hiện đại hóa sản xuất nông nghiệp một cách thông thường. Tuy nhiên, các vấn đề đó không chỉ là hậu quả của các dự án sản xuất ở quy mô lớn mà nó còn được gây ra bởi quá trình tích lũy của hàng loạt các hoạt động của các dự án quy mô nhỏ.

Hiện nay, các chi phí môi trường thực tế không hoặc có tác động rất ít từ các quan điểm quản lý trên các trang trại, nơi mà không khuyến khích bảo tồn các nguồn tài nguyên thiên nhiên hay nâng cao hiệu quả một cách bền vững. Luật Đất đai, chính sách thuế và chính sách trợ cấp, theo đó các chi phí ngoại vi bao gồm chi phí sản phẩm và chi phí tiêu thụ, các vùng, khu vực phải quan tâm định hướng phát triển sản phẩm nông nghiệp theo hướng thân thiện với môi trường.

Hiện có một số khái niệm, chẳng hạn như phát triển sinh thái dựa trên những phương pháp tích hợp cần thiết. Thử thách và kiểm nghiệm các phương pháp chẳng hạn như các phương pháp tổ hợp bảo vệ các hệ thực vật, sinh thái nông trại và các quan điểm khác để hướng tới phát triển bền vững.

#### *1.2.2.2. Sinh thái nông trại*

Mục tiêu của sinh thái nông trại nhằm đạt được một năng suất cao ổn định dưới các điều kiện tác động ít từ bên ngoài và bảo tồn hoặc tái cân bằng hệ sinh thái.

Điều này áp dụng một cách đặc biệt trong các khu đông đúc dân cư với một diện tích nông nghiệp nhỏ và theo điều kiện kinh tế để ngăn ngừa phần lớn các tác động từ bên ngoài (ví dụ các khoáng chất làm màu mỡ đất), cho rất nhiều trường hợp, chẳng hạn yếu tố đầu vào là không hữu hiệu với nền kinh tế, không đủ khả năng hoặc không sẵn sàng vì cung cấp thiếu. Tăng cường nông nghiệp thì phải được dựa trên nhiều sản xuất sử dụng các nguồn sản phẩm khan hiếm (chất dinh dưỡng, nước, năng lượng) và sử dụng các nguồn năng lượng nhân rồi (ví dụ như lao động, khởi xướng cá nhân).

Yêu cầu phát triển ổn định và bền vững là nghĩa vụ của các thế hệ mà thế hệ môi trường trong tương lai vẫn bảo đảm sự tồn tại và phát triển của con người. Nhu cầu cho việc sản xuất và khả năng ổn định thì dường như có sự đấu tranh của các mục tiêu, không có sự hòa hợp giữa các quan điểm ngắn hạn và dài hạn (và cũng thường xuyên với nền kinh tế vĩ mô và vĩ mô); trong tất cả các trường hợp thì trong thời kỳ ngắn hạn của nền kinh tế vĩ mô thì được cân nhắc ưu tiên hơn. Sinh thái nông trại phải nỗ lực giành được cả hai mục tiêu đến mức độ tương đương.

Sinh thái nông trại, hoặc “Vùng phù hợp với nông nghiệp”, bao gồm cả khu vực dùng cho nông nghiệp và các trang trại riêng lẻ như các hệ sinh thái. Dù sao đi nữa, khái niệm “vùng” ở đây cũng không được giới hạn cho các điều kiện tự nhiên (đất đai, khí hậu).

Xem xét cũng phải được dựa vào phát triển kinh tế (tỉ giá chi phí và thu nhập), điều kiện nông trại (yếu tố sản xuất) và nội lực ảnh hưởng tới các hoạt động của nông trại (tự cung tự cấp, rủi ro cực tiểu, bảo tồn đất màu mỡ). Cuối cùng nhưng không phải là kết thúc, đó là điều quan trọng với con người, cùng với các nền văn hóa, sự cần thiết, điều cấm kị và các thói quen, được xem như là một thành phần quan trọng của hệ sinh thái.

Yêu cầu phương pháp tiếp cận một số vị trí địa lý khác nhau. Nền nông nghiệp của nhiều quốc gia bị ảnh hưởng bởi sự phát triển thiếu nguyên vật liệu, năng lượng và kèm theo đó là sự tăng giá. Điều này đặc biệt đúng với các quốc gia có nợ và có ít trao đổi với nước ngoài. Với những quốc gia như trên thì phải phát triển với hình thái nông nghiệp cho phép tính tự cung tự cấp cao (hệ thống độc lập) và địa phương (với khả năng tự điều chỉnh) tại các quốc gia, mức độ khu vực và cả nông trại riêng lẻ.

Các yếu tố chính của hệ sinh thái nông trại:

- Tạo ra các thực vật thích hợp, bao gồm các loài cây và cây bụi có thể trồng được để bảo vệ sự xói mòn của các dải đất nghiêng và phân chia, bảo vệ các nông trại nhỏ, trồng cây gây rừng tại những vùng đất cằn và nguy hiểm.

- Đa canh, thâm canh tập trung vào các vùng bỏ hoang.

- Bón phân hữu cơ.

- Thống nhất chăn nuôi gia súc.

- Phát triển cơ giới hóa.

- Bổ sung thêm các khoáng chất.

- Thống nhất bảo vệ thực vật và lựa chọn phương pháp kiểm soát.

Danh sách các yếu tố ở trên đã được đưa ra theo thứ tự ưu tiên, Vì nó không thể giới thiệu toàn bộ các biện pháp ngay lập tức, hình thức phân loại này cho biết các biện pháp đó phải được ưu tiên hàng đầu cho mục đích bảo tồn, ổn định và tăng năng suất của đất.

Dưới đây là các lĩnh vực hoạt động và lựa chọn trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp nên được kết hợp với một hình thức tự nhiên của vùng như sau:

- Kế hoạch và tổ chức của nông trại (hệ thống thông tin, ngưỡng kinh tế, nghiên cứu đất, các dữ liệu về thời tiết khí hậu).



- Thiết kế các hệ thống nông nghiệp (đơn canh, luân canh...).
- Đa dạng và chọn lựa giống (tính chống chịu, chất lượng, số lượng).
- Đất trồng trọt (theo tập quán, tối thiểu đất canh tác, trực tiếp trồng thành luống).
- Trồng trọt và sử dụng đất (luân canh, khả năng chống chịu).
- Dinh dưỡng cho cây trồng (làm cho màu mỡ đất) – khoáng chất và các chất hữu cơ.
- Bảo vệ thực vật (kỹ thuật, sinh học và hóa học).

Tóm lại, có thể nói rằng môi trường bền vững, mục tiêu thích hợp cho việc sản xuất nông nghiệp:

- Để bảo đảm các sản phẩm nông nghiệp được một cách tự nhiên, ví dụ như thích hợp với vùng.
- Nhằm bảo tồn cấu trúc đất, các quá trình sinh học xảy ra trong đất và chất dinh dưỡng của đất.
- Ngăn chặn sự nguy hiểm do xói mòn.
- Ngăn chặn ô nhiễm nguồn nước ngầm và nguồn nước mặt.
- Ngăn chặn các tác động bất lợi lên sinh quyển tới các vùng đất nông nghiệp như là một kết quả của việc giới thiệu của các chất hoặc là hậu quả của việc áp dụng các biện pháp canh tác.
- Bảo vệ các tính năng điển hình.
- Để tính đến yêu cầu bảo tồn tự nhiên và bảo vệ loài, đặc biệt là quan tâm tới việc bảo tồn giá trị sinh thái của sinh quyển, trong phạm vi của sự xem xét đến môi trường tổng thể.
- Chăn nuôi gia súc là một phần không thể thiếu trong môi trường nông nghiệp bền vững.

### **1.3. Những lưu ý trong phân tích và đánh giá của các tác động môi trường**

Trong khu vực sản phẩm nông nghiệp, các tiêu chí đánh giá phù hợp với việc ước lượng trực tiếp hoặc gián tiếp:

- Thay đổi trong sinh quyển (sự đa dạng của các loài trong hệ thực vật và các loài trong hệ động vật).
- Tác động lên các nguồn tài nguyên thiên nhiên có giới hạn (khoáng sản, quặng, nước, không khí).
- Tác động lên hệ sinh thái toàn cầu (năng lượng thực tế: kiểm toán và so sánh năng lượng thực tế của sản phẩm nông nghiệp và năng lượng dùng trong sản xuất chúng).
- Các mức độ gây ô nhiễm (hóa chất trong sản phẩm, muối, bụi, khí).

Giới hạn của các quốc gia khác nhau đang được xác nhận cho nhiều chất xảy ra trong nông nghiệp, mặc dù nhiều quốc gia quy định số lượng tối đa trong nước, khí và đất, nói chung có liên quan tới sự tác động của các chất ô nhiễm lên sức khỏe con người.

Như tính chất và độ nhạy của đất nhiệt đới rất khác nhau, vị trí khảo sát luôn luôn phải được quản lý trước khi dự án bắt đầu. Như vậy, việc khảo sát bao gồm lập bản đồ các dạng đất cùng với việc quan tâm tới trạng thái nhiệt, nước, khí và sự cân bằng chất dinh dưỡng của chúng cũng như độ xói mòn của chúng. Các loại đất có thể được xác định trên ruộng hoặc bằng cách phân tích kích thước hạt trong phòng thí nghiệm, có thể xác định được rủi ro trong việc nén ép. Đo tốc độ thấm qua cho phép để đánh giá chính xác rủi ro xói mòn. Dung sai giới hạn cho việc phân hủy chất mùn có thể chỉ đúng trên cơ sở của điều kiện và vị thế của đất. Khả năng chứa đựng các chất mùn có được xác định chính xác trên khu vực khảo sát; việc xác định đúng có thể

thực hiện trong phòng thí nghiệm bằng cách xác định độ tổn thất trong quá trình cháy, sắc khí hoặc xác định độ ẩm.

Phân tích spade (dùng mai) có thể được dùng cho việc đánh giá cấu trúc đất và các hoạt động sinh học đơn giản; các đặc điểm của rễ cây có một tầm quan trọng đặc biệt. Tìm kiếm có thể chứng minh được trong phòng thí nghiệm bằng cách nghiên cứu ướm (tổng hợp ổn định), phân tích tỉ lệ C/N... sự hiện diện của các ký sinh trên rễ cây (vi khuẩn Nitơ, nấm) chỉ có thể phát hiện ra bằng cách kiểm tra bệnh.

Rủi ro của nước rỉ (đặc biệt đối với Nitrat và thuốc trừ sâu) có thể xác định được bằng cách xác định khả năng trữ nước của phần diện đất đến tầng rễ hiệu quả. Chúng có thể đánh giá trên thực địa bằng cách khoan, nó được khuyến khích phân tích các tầng đất điển hình theo thứ tự để điều chỉnh các phản ứng. Dù sao đi nữa, nên đào để đánh giá trong một số trường hợp nghi ngờ như úng nước và cứng hóa.

Triệu chứng thiếu chất hoặc ngộ độc trong nông nghiệp có thể xác định tình trạng dinh dưỡng hoặc mức độ ô nhiễm. Đo giá trị pH cũng như chức năng của đất sâu có thể thường làm giảm khả năng phân tích cần thiết và cung cấp thông tin về nhu cầu vôi cần thiết. Đo khả năng thay đổi của cation và trên cơ sở điểm bão hòa để thực hiện cân bằng chất dinh dưỡng và độ mặn. Trong trường hợp các nguyên tố dạng vết và các kim loại nặng, phân tích cây thì thích hợp hơn. Những kết quả cho phép thích hợp được giới thiệu để thực hiện quá trình làm cho màu mỡ đất hoặc nơi cần phải phục hồi.

Các đặc điểm của các nguồn nước tương đối dễ dàng thực hiện bằng việc phân loại chất lượng, cùng với việc xác định giá trị pH, nhiệt độ, oxy hòa tan và quan trọng là các sinh vật chỉ thị. Nếu như sinh vật không hiện diện hoặc không biết, amoni và photphat có trong nước cũng cho phép thông tin về các mức độ dinh dưỡng. Phân tích hóa sinh và nhu cầu oxy hóa học (COD) để cho phép kết luận mức độ ô nhiễm cùng với khả năng phân hủy chất hữu cơ. Những đòi hỏi về chất lượng nước sử dụng sẽ phụ thuộc nhiều vào mục đích sử dụng.

Những vùng bán khô cần cần được nghiên cứu địa chất thủy văn nhằm mục đích đánh giá trữ lượng nước ngầm. Những nghiên cứu có thể đưa ra các thông tin về các điều kiện tầng đất cái và các vị trí chứa nước. Hiện nay hàng năm tỉ lệ bốc hơi nước và tái nạp vào nguồn nước ngầm có thể được đánh giá dựa trên cơ sở sử dụng đất và quá trình khảo sát phân loại đất. Nếu tỷ lệ nước ngầm chảy ra (nước uống, tưới) nhiều hơn nạp vào, thì mực nước ngầm sẽ giảm xuống và có thể là nguyên nhân gây ra các thiệt hại nghiêm trọng cho đất đai. Trong trường hợp như vậy, các nguồn nước ngầm phải đảm bảo chất lượng hơn, từ khi bị hạn chế việc sử dụng như là nguồn nước uống.

Các khu vực được dùng cho sản xuất nông nghiệp thường dùng để trung hòa hoặc giảm phát thải từ các vùng khác. Thiết kế chính xác một hệ sinh thái nông nghiệp trong thực tế đôi lúc được thực hiện như là một chức năng hiệu quả hơn các khả năng tự nhiên của thực vật, bởi vì nó trở nên có lợi, với một số lượng lớn trở lên, để trung hòa – hạn chế thiệt hại bằng việc sử dụng các tác động từ phía ngoài (ví dụ dùng vôi để trung hòa axit). Những ứng dụng tương tự ảnh hưởng của khí hậu, có thể có ảnh hưởng tích cực nếu phù hợp với đất và đúng với hình thức trồng trọt đã lựa chọn.

Tổng kết đánh giá các dòng năng lượng và chu trình tự nhiên, nó cho những thông tin về khả năng tái, sẽ có độ tin cậy kém khi mà thiếu hiểu biết về các loài có liên quan và mối quan hệ của chúng.

#### **1.4. Sự tương tác với các khu vực khác**

Sản xuất nông nghiệp luôn có những tác động lên môi trường, có thể là trực tiếp hoặc cũng có thể là gián tiếp thông qua các liên kết với các khu vực khác. Vì các mục tiêu và các tác động chúng có một mối quan hệ khăng khít đặc biệt giữa các khu vực trong hệ thống nông nghiệp:

- Bảo vệ thực vật.
- Lâm nghiệp.
- Chăn nuôi.
- Nuôi trồng thủy sản.
- Kỹ thuật nông nghiệp.
- Thủy lợi.

Các mục tiêu theo đuổi trong khu vực (xem phần tóm tắt môi trường có liên quan khác) có thể thích hợp với sản xuất nông nghiệp, không liên quan hoặc đối lập với chúng. Trong trường hợp tương tự, những tác động của sản xuất nông nghiệp có thể được làm tăng, giảm hoặc được kiểm soát trong các lĩnh vực này. Khi quá trình đáng giá bắt đầu được thực hiện, phải chú ý tới khả năng những tác động sinh ra bởi các hoạt động trong các khu vực khác nhau có thể có sự tích lũy tác động và theo đó làm tăng giá trị của thiệt hại. Các quy trình có thể được điều chỉnh bởi hỗ trợ nghiên cứu và hướng dẫn việc làm, sao lưu bởi các thiết bị trong các lĩnh vực như trong pháp luật, xóa đói giảm nghèo, tự lực cái nhân và sự tiến bộ của phụ nữ.

Nếu sản xuất nông nghiệp mở rộng trên một quy mô lớn ngoại trừ khu vực sinh sống, nó cũng liên kết với ngành kỹ nghệ nông nghiệp. Các giếng nước cũng là một bộ phận của cung cấp nước cho nông thôn và có thể đẩy nhanh quá trình sa mạc hóa, với hậu quả thảm khốc cho sản xuất nông nghiệp.

Giống như nhu cầu của nhiều quốc gia tăng giá trị của đất cho việc định cư, các hệ thống giao thông, kinh doanh và khu công nghiệp, và đôi khi đáp ứng cho các nhu cầu này bằng việc phát triển các vùng mà trước đây dùng để sản xuất nông nghiệp. xuất hiện các xung đột (quy hoạch không gian và khu vực, quy hoạch địa phương, giao thông vận tải, quy mô hệ thống thủy). Mặc dù phát triển các hệ thống giao thông tạo thuận lợi cho buôn bán, Mở rộng đất trong phạm vi hệ sinh thái tự nhiên có thể làm tăng khả năng phá hủy các hệ thống. Sự cần thiết cho các biện pháp kiểm soát xói mòn đó là nguyên nhân của việc trồng cây không thích hợp trong những khu vực liên quan. Tính khả dụng của các nguồn năng lượng tái tạo và chất thải đô thị cũng có thể quan trọng cho sản xuất nông nghiệp.

#### **1.5. Tóm lược đánh giá môi trường liên quan.**

Để ngăn chặn sản xuất nông nghiệp từ quá trình phát triển không đúng, thì phải biết chắc tình trạng ban đầu và dự đoán hậu quả tiềm tàng thì phải được đánh giá thường xuyên các dự báo và thay đổi theo điều kiện môi trường. Những ứng dụng tương tự cho điều kiện xã hội, sự tương quan mạnh mẽ giữa các yếu tố văn hóa và các yếu tố kinh tế trên phương diện này và các yếu tố môi trường tự nhiên trên một phương diện khác.

Những tác động của sản xuất nông nghiệp thông thường ở chỗ đó là sự giảm đa dạng về loài, sự tương tác lên quá trình cân bằng chất dinh dưỡng cũng như các đặc trưng vật lý và hóa học của đất, và làm ô nhiễm môi trường bởi các chất ô nhiễm.

Công nghệ và kỹ thuật đó phải được phát triển và phải được đưa vào nghiên cứu. Đó là điều cần thiết để phân bác các quan điểm về sản xuất nông nghiệp (bao gồm cả phương pháp bảo vệ ăn mòn sinh học) tác động lên môi trường ít hoặc không có tác động nào.

Các tác động làm suy kiệt nguồn tài nguyên thường là các ảnh hưởng phụ không mong muốn và không ảnh hưởng trực tiếp tới các mục tiêu sản xuất. Điều đó đúng khi các tác động phụ được bỏ qua thì môi trường tự nhiên sẽ bị thiệt hại và hậu quả bất lợi lâu dài sẽ xuất hiện trong phát triển kinh tế và xã hội.

Lập kế hoạch và thực hiện một cách cẩn thận sẽ chắc chắn rằng giảm thiểu các tác động môi trường lên sản xuất nông nghiệp và không có các hậu quả bất lợi cho xã hội và phát triển hiệu quả kinh tế.

### **1.6. Tài liệu tham khảo**

(1) ALKÄMPER, J. AND MOLL, W. (Eds.), 1983: Möglichkeiten und Probleme intensiver Bodennutzung in den Tropen und Subtropen. Gießener Beiträge zur Entwicklungsforschung, Reihe 1, Band 9, Gießen.

(2) ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE, 1982: Bodenkundliche Kartieranleitung. Hanover.

(3) ASIAN DEVELOPMENT BANK, 1986: Environmental Planning and Management, Regional Symposium on environmental and natural planning, Manila, 19. - 21.02.1986.

(4) BARBIER, E.B. and CONRAY, G.R., 1988: After the Green Revolution: Sustainable and equiBăng agricultural development. Futures, 651-670.

(5) BAUMANN, W., BAYER, H., GEUPNER, P., KRAFT, H., LAUTERJUNG, E., LAUTERJUNG, H., MOLIEN, H., WOLKEWITZ, H. AND ZEUNER, G., 1984: Ökologische Auswirkungen von Staudammvorhaben, Erkenntnisse und Folgerungen für die entwicklungspolitische Zusammenarbeit. Forschungsberichte des BMZ, BAND 60, Weltforumverlag, Munich.

(6) BEHRENS-EGGE, M., 1991: Möglichkeit und Grenzen der monetären Bewertung in der Umweltpolitik. Zeitschrift für Umweltpolitik 1, pp. 71-94.

(7) BINSWANGER, H. C.; M. FABER AND R. MANSTETTEN, 1990; The dilemma of Modern Man and Nature: an Exploration of the Faustian Imperative. Ecological Economics 2, with case studies. In: BISWAS and GEPING, 1987, pp. 3-64.

(8) BISWAS, A.K. AND GEPING, Q., 1987: Environmental impact assessment for Developing Countries. Tycooly Publishing, London.

(9) BONUS, H., 1984: Marktwirtschaftliche Konzepte im Umweltschutz. In: (Eds.) Agrar- und Umweltforschung in Baden-Württemberg, Bd. 5, Stuttgart.

(10) BRODBECK, U., FORSTER, D., ISELIN, G. AND WYLER, M. (Eds.), 1987: Die Umsetzung der Umweltverträglichkeitsprüfung in der Praxis. Eine Herausforderung für die Wissenschaft. Verlag Paul Haupt, Berne.

(11) CAESAR, K., 1986: Einführung in den tropischen und subtropischen Pflanzenbau. DLG-Verlag, Frankfurt/a.M.

(12) CGIAR, 1990a: Sustainable Agricultural Production: Final Report of the committee on sustainable agriculture. Consultative Group Meeting, May 21-25, The Hague, The Netherlands.

(13) CGIAR, 1990b: To Feed a Hungry World: The urgent role of development agencies. Committee on Agricultural Sustainability for Developing Countries.

(14) CONWAY, G.R., 1985: Agroecosystem Analysis. Agricultural Administration 20, 31-55.

- (15) CONWAY, G.R., 1987: The properties of agroecosystems. *Agricultural Systems* 24, 95-117.
- (16) DEUTSCHER FORSTVEREIN, 1986: Erhaltung und nachhaltige Nutzung tropischer Regenwälder. Forschungsberichte des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit [BMZ - German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development]. Weltforum-Verlag, Munich.
- (17) DEUTSCHES INSTITUT FÜR TROP. UND SUBTROP. LANDWIRTSCHAFT (DITSL), 1989: The extent of soil erosion - regional comparisons. Witzhausen.
- (18) DIXON, J. A. AND M. M. HUFSCHMIDT, 1986: Economic Valuation Techniques for the Environment. A case study workbook. The John Hopkins University Press.
- (19) DIXON, J. A.; CARPENTER, R. A.; FALLON, L. A.; SHERMAN, P. B. AND MANIPOMOKE, S. 1988: Economic Evaluation of the Environmental Impacts of Development Projects. ADB.
- (20) DUMANSKI, J., 1987: Evaluating the Sustainability of Agricultural Systems. Africaland - Land Development and Management of Acid Soils in Africa II: IBSRAM Proceedings 2nd Regional Workshop, Lusaka and Kasama, Zambia, 9-16 April 1987, pp. 195-205.
- (21) DUMANSKI, J. et al. 1990: Guidelines for evaluating sustainability of land development projects. *entwicklung + ländlicher raum*, p. 3-6.
- (22) EHUI, S.K. and SPENCER, D. S. C., 1990: Indices for Measuring the Sustainability and Economic Viability of Farming Systems. Research Monograph No. 3. Resource and Crop Management Program, International Institute of Tropical Agriculture.
- (23) ENGELHARDT, T., 1989: *Angewandte Projektökonomie*, GTZ.
- (24) EWUSIE, J. Y., 1980: *Elements of tropical ecology*. Heinemann education books, London.
- (25) FOOD and Agriculture Organization (FAO), 1981: *Agriculture: toward 2000*. FAO, Rome.
- (26) FOOD and Agriculture Organization (FAO), 1984: *Land, Food and People*. FAO Economic and Social Development Series 30. Rome.
- (27) FOY, G. and DALY, H., 1989: Allocation, distribution and scale as determinants of environmental degradation: Case studies of Haiti, El Salvador and Costa Rica. WORLD BANK, Environmental Department Working Paper Nr. 19.
- (28) GÖLTENBOTH, F., 1989: *Subsistence agriculture improvement - Manual for the humid tropics*. Margraf-Verlag, Weikersheim.
- (29) HARTJE, V., 1990: Das UVP-Verfahren in der Entwicklungszusammenarbeit. Vortrag zum Symposium des Wissenschaftlichen Beirates beim BMZ "Umweltschutz in der Entwicklungszusammenarbeit", Bonn.
- (30) HARRISON, D. AND RUBINFELD, D. O., 1978: Hedonic Prices and the Demand for Clear Art. In: *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 5, 81-102.
- (31) HAS, M., 1986: Großtechnologie - aber welche Alternative, in: STÜBEN, P.E. (Ed.) 1986: *Nach uns die Sintflut. Staudämme, Entwicklungs"hilfe", Umweltzerstörung und Landraub*. Focus Verlag, Gießen, pp. 194-213.

- (32) HESKE, H., (Ed.), 1987: Ernte-Dank? - Landwirtschaft zwischen Agro-Business, Gentechnik und traditionellem Landbau. Ökozid Nr. 3, Focus Verlag, Gießen.
- (33) HUFSCHMIDT, M. M.; JAMES, D. E.; MEISTER, A. D.; BLAIR, T. B. AND DIXON, J. A.: 1983: Environmental Natural Systems and Development. An Economic Evaluation Guide. The John Hopkins University Press.
- (34) INSTITUT FÜR UMWELTSCHUTZ DER UNIVERSITÄT DORTMUND, 1977: Umweltindikatoren als Planungsinstrumente (Beiträge zur Umweltgestaltung: B; H. 11) E. Schmidt-Verlag, Berlin.
- (35) INTERNATIONALE VEREINIGUNG BIOLOG. LANDBAUBEWEGUNGEN, (Ed.), 1989: Basisrichtlinien der IFOAM für den ökologischen Landbau. SÖL-Sonderausgabe Nr. 16, 7. Auflage, Kaiserslautern.
- (36) INTERNATIONAL LAND DEVELOPMENT CONSULTANTS (ILACO, B. V.), 1981: Agricultural compendium for rural development in the tropics and subtropics. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam (detailed standard works for site surveys).
- (37) INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE (IRRI), 1980: Soil-related constraints to food production in the tropics. Los Banos, Philippines.
- (38) KIRKBY, M. J. AND MORGAN, R. P. C., 1980: Soil erosion. Wiley and Sons, Chichester.
- (39) KOTSCHI, J. AND ADELHELM, R., 1984: Standortgerechte Landwirtschaft zur Entwicklung kleinbäuerlicher Betriebe in den Tropen und Subtropen. GTZ, Eschborn.
- (40) KOTSCHI, J.; WATERS-BAYER, A.; ADELHELM, R. AND HOESLE, U., 1989: Ecofarming in agricultural development. Margraf-Verlag, Weikersheim.
- (41) LAL, R.; ANDRUSSEL, E. W., 1981: Tropical agricultural hydrology. Wiley and Sons, Chichester.
- (42) LAUER, W. (Ed.), 1984: Natural environment and man in tropical mountain ecosystems. Steiner Verlag, Wiesbaden.
- (43) LYNAM, J. K. AND HERDT, R. W., 1989: Sense and Sustainability: Sustainability as an objective in international agricultural research. Agricultural Economics, Vol. 3, No. 4, pp. 381-398.
- (44) MÄCKEL, R. AND SICK, W. D., 1988: Natürliche Ressourcen und ländliche Entwicklungsprobleme der Tropen. Reihe Erdkundliches Wissen, Steiner Verlag, Wiesbaden.
- (45) MAGRATH, W. AND ARENS, P., 1989: The cost of soil erosion on Java: a natural resource accounting approach. WORLD BANK. Environment Department Working paper Nr. 18.
- (46) MARTEN, G. G., 1988: Productivity, Stability, Sustainability, Equitability and Autonomy as Properties for Agroecosystem Assessment. Agricultural Systems 26, 291-316.
- (47) MESSERLI, B.; BISAZ, A.; KIENHOLZ, A. AND WINIGER, M., 1987: Umweltprobleme und Entwicklungszusammenarbeit. Arbeitsgemeinschaft Geographica Bernesia, Berne.
- (48) MÜLLER-HOHENSTEIN, K.; GROSSER, L; AND RAPPENHÖHNER, D., 1988: Umweltverträglichkeitsstudie zum GTZ-Projekt "Zucker-rohrversuchsanbau", Marokko (PN 80.2116.4-01.100). Identifizierung und Gewichtung der Umweltbeeinflussungen, sowie Empfehlungen für zukünftige Maßnahmen und weitere Studien. GTZ, Eschborn.

- (49) MÜLLER-SÄMANN, K. M., 1986: Bodenfruchtbarkeit und standortgerechte Landbau-Maßnahmen und Methoden im tropischen Pflanzenbau. Schriftenreihe der GTZ Nr. 195, Eschborn.
- (50) NAIR, P. K. R., (Ed.) 1989: Agroforestry systems in the tropics. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- (51) PREUSCHEN, G., 1983: Die Kontrolle der Bodenfruchtbarkeit - eine Anleitung zur Spatendiagnose. IFOAM-Sonderausgabe Nr. 2, 2. Auflage, Kaiserslautern.
- (52) REHM, S. AND EPSIG, G., 1990: The cultivate plants of the tropics and subtropics. Margraf-Verlag, Weikersheim.
- (53) ROTTACH, P., (Ed.), 1984: Ökologischer Landbau in den Tropen. Alternative Konzepte, C. F. Müller Verlag, Karlsruhe.
- (54) 1988: Ökologischer Landbau in den Tropen/Ecofarming in Theorie und Praxis. C. F. Müller Verlag, Karlsruhe.
- (55) RUTHENBERG, H., 1980: Farming systems in the tropics. Clarendon Press, Oxford.
- (56) SCHEFFER, F. AND SCHACHTSCHABEL, P., 1989: Lehrbuch der Bodenkunde. 12. Auflage, Enke-Verlag, Stuttgart.
- (57) SMIT, B. AND M. BRKLACICH, 1989: Sustainable development and the analysis of rural systems. Journal of Rural Studies, 5, (4), 405-414.
- (58) STOCKING, M., 1987: Measuring land degradation. In: P. BLAKIE and H. BROOKFIELD, (Eds.), Land degradation and society. London: Methuen, 49-63.
- (59) WHANTHONGTHAM, S., 1990: Economic and Environmental Implications of two alternative citrus production systems. MS thesis Asian Institute of Technology.
- (60) WEITSCHET, W., 1977: Die ökologische Benachteiligung der Tropen. Teubner Verlag, Stuttgart.
- (61) WÖHLCKE, M., 1987: Ökologische Aspekte der Unterentwicklung. Fakten, Tendenzen und Handlungsbedarf in Bezug auf den Umwelt- und Ressourcenschutz in der Dritten Welt. Stiftung Wissenschaft und Politik. Ebenhausen.
- (62) WÖHLKE, M., 1990: Umwelt und Ressourcenschutz in der Internationalen Entwicklungspolitik. AK. Materialien zur Internationalen Politik. Baden-Baden.
- (63) YOUNG, A., 1976: Tropical soils and soil survey. Cambridge University Press, Cambridge.
- (64) ZENTRALSTELLE FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT [German Food and Agriculture Development Centre], 1988: Agroforstwirtschaft in den Tropen und Subtropen - Aktualisierung und Orientierung der Forschungsaktivitäten in der Bundesrepublik Deutschland.
- (65) ZÖBISCH, M. A., (ed.), 1986: Probleme und Möglichkeiten der Landnutzung in den Tropen und Subtropen unter besonderer Berücksichtigung des Bodenschutzes. Der Tropenlandwirt, Beiheft Nr. 31, Witzenhausen.

## 2. Bảo vệ thực vật

### 2.1. Phạm vi

Các phương pháp bảo vệ thực vật được thực hiện nhằm hạn chế việc hoạt động, phát triển và cách ly các sinh vật gây bệnh trong suốt quá trình phát triển và thu hoạch của vụ mùa, và sau thu hoạch (bảo vệ sản phẩm). Chủ yếu là bảo vệ sản lượng, mặc dầu đã kết hợp các biện pháp canh tác khác nhưng chúng cũng có thể giúp nâng cao sản lượng.

Có rất nhiều phương pháp riêng rẽ - với rất nhiều các tác động từ hệ sinh thái, nền kinh tế, và kinh tế xã hội – có thể bảo vệ các tác hại cho sinh vật (các bệnh, vật làm hại, cỏ dại) ở một ngưỡng kinh tế nhất. Để giảm các khả năng thiệt hại, các phương pháp ngăn chặn được đề cập ở dưới. Một số phương pháp đã được trình bày trong phần sản xuất nông nghiệp (cf. tóm tắt môi trường sản xuất nông nghiệp), cùng với sự phản ánh liên hệ giữa hai khu vực.

- Vị trí thiết kế (hàng rào, giải phân cách...).
- Vị trí và các lựa chọn.
- Gieo hạt và trồng cây.
- Giống và cây trồng tốt.
- Luân canh, đa canh.
- Bổ sung chất dinh dưỡng.
- Chăm sóc.
- Thu hoạch.
- Tích trữ.

Các biện pháp tại các khu vực được sao lưu bằng các hình thức trực tiếp bảo vệ thực vật sau đây:

- Các phương pháp vật lý.
- Các phương pháp hóa học.
- Các phương pháp công nghệ sinh học.
- Phương pháp sinh vật học.
- Phương pháp tổng hợp.

Các **phương pháp vật lý** có tác dụng trực tiếp tới sự phá hủy cơ thể sinh vật, nhằm làm chậm quá trình phát triển hoặc ngăn chặn đích quá trình lan rộng của nó. Chúng có thể phân ra thành phương pháp cơ giới và phương pháp nhiệt. Trước đây bao gồm việc trồng trọt và kiểm soát cỏ dại và sâu bệnh (cây xói và bỏ các phần ảnh hưởng của cây và các vật làm chủ), cánh đồng ngập lụt là nguyên nhân xuất hiện các sinh vật gây hại trong đất (ví dụ: *Fusarium oxysporum* gây bệnh héo chuối [banana wilt]), làm các giải ngăn cách để bẫy các loài sâu bệnh không có khả năng bay hoặc các giải pháp khác để bắt/bẫy sâu bệnh hoặc ngăn ngừa không cho chúng tiếp xúc với cây trồng như hàng rào, rãnh, mương (kiểm soát châu chấu), bẫy và bắt các loại sâu bệnh. Các phương pháp nhiệt được sử dụng cho các vật sống nhạy cảm với nhiệt độ cao hoặc thấp. Các biện pháp này bao gồm dung nước nóng để xử lý hạt giống trước khi gieo hoặc cây giống (ví dụ để trừ virus và vi khuẩn khi thu hoạch mía đường), phơi ra ánh nắng mặt trời (che phủ bề mặt bằng các tấm chất dẻo sẽ sinh ra một số hiệu ứng vệ sinh thực vật nhờ hiệu ứng nhà kính gây ra bởi quá trình ion hoá, ví dụ để kiểm soát các hạt của các loài thực vật nguy hại,



các sâu bệnh có nguồn gốc từ đất v.v.), đốt để kiểm soát cỏ và đốt các phần còn lại của cây cối sau thu hoạch. Nhiệt độ thấp sẽ gây ức chế quá trình lan truyền của một số sâu bệnh lưu cữu.

Các biện pháp diệt trừ, bảo vệ và chữa trị thường được sử dụng trong bảo vệ thực vật bằng hoá học để tiêu diệt các sâu bệnh nguy hại hoặc ngăn không cho chúng tiếp xúc với cây cối (hoặc một số phần của chúng) đã bị nhiễm hoặc bị bệnh. Mặc dù các phương pháp hoá học có thể được chia thành các nhóm nhỏ các căn cứ vào hiệu ứng của chúng nhưng ranh giới giữa chúng thường dễ thay đổi, nhiều loại thuốc bảo vệ thực vật có nhiều hiệu ứng. Thuốc trừ sâu thường giết các vật thể nguy hại bằng ảnh hưởng thông qua các quá trình trao đổi chất hoặc làm phá vỡ quá trình sinh sản. Tính chọn lọc có thể thay đổi bằng cách lựa chọn phù hợp các thành phần hoạt tính chính, công thức pha chế, kỹ thuật sử dụng và thời gian sử dụng.

Các biện pháp sinh học và công nghệ sinh học trong bảo vệ thực vật mang lại lợi ích rất lớn do không đem đến các hệ quả rủi ro hoặc không có các hạn chế khi áp dụng các biện pháp hoá học. Các biện pháp công nghệ sinh học sử dụng các phản ứng tự nhiên của các loài nguy hại trước các kích thích hoá học và vật lý để thay đổi hành vi của chúng với mục đích bảo vệ thực vật (ví dụ dung bẫy bằng ánh sáng và màu sắc, các chất hoá học thu hút côn trùng, kháng thể, pheromones, hormones, các chất điều tiết tăng trưởng). Cũng cần nhấn mạnh các biện pháp không trực tiếp giết các loài có hại nhưng cho phép kiểm soát mật độ của chúng với mục đích dự báo, hành động bảo vệ và ngăn cản. Các loài nguy hại có thể bị giết bằng cách áp dụng kết hợp các biện pháp hoá học với công nghệ sinh học.

Biện pháp sinh học bảo vệ thực vật sử dụng các loài sinh vật và hoạt động của chúng để bảo vệ thực vật và cải thiện khả năng đề kháng của thực vật đối với các tác nhân sinh học (các loài nguy hại) và các yếu tố ảnh hưởng phi sinh vật (abiotic). Các loài có ích, khi dung cho mục đích kiểm soát dịch hại và bệnh thực vật, cho đến nay vẫn được bảo vệ và nuôi một cách đặc biệt và được thả ra với số lượng lớn hoặc bổ sung vào môi trường sống nơi chúng chưa có mặt. Các biện pháp kiểm soát cỏ dại cho đến nay thường được thực hiện bằng cách bổ sung các loài có ích vào môi trường sống mới.

Biện pháp bảo vệ sinh học khác là tăng sức đề kháng bệnh. Điều này có thể đạt được, ví dụ, cấy vào cây trồng các vi khuẩn gây bệnh đã bị giảm độc tính.

Có các mối liên kết gần nhau giữa biện pháp bảo vệ thực vật bằng sinh học và tổng hợp ở chỗ cả hai phương pháp này đều coi trọng biện pháp điều tiết bằng các nhân tố sinh học. Nếu các phương pháp này thể hiện tính hiệu quả, ngoài ra, cần phải sử dụng ít hoặc không sử dụng các loại thuốc trừ sâu có phổ rộng hoặc ngăn ngừa. Các phương pháp sinh học chỉ có thể áp dụng ở phạm vi hạn chế tại những nơi nơi có sự lai sinh thái mạnh mẽ nhưng nghèo loài, nhưng lại đóng vai trò quan trọng tại các vùng quảng canh và lai sinh thái có tính đa dạng loài cao. Các giới hạn của chúng xác định được ở trên bằng tính hiệu quả của các loài có ích mà bản thân các loài này lại phụ thuộc vào các điều kiện môi trường.

Bảo vệ thực vật tổng hợp là khái niệm điều phối sử dụng các phương pháp hợp lý về sinh thái và kinh tế để giữ cho các loài gây hại ở dưới ngưỡng kinh tế. Tập trung vào việc sử dụng các nhân tố hạn chế tự nhiên. Mục tiêu chính là bảo vệ các cân bằng trong tự nhiên ở mức độ cao nhất có thể. Điều đó có thể đạt được bằng cách giảm sử dụng các biện pháp bảo vệ thực vật bằng hoá chất kết hợp sử dụng các biện pháp khác. Điều này có mối liên quan chặt chẽ với lĩnh vực canh tác cây trồng. Giảm thiểu đến mức tối đa việc sử dụng thuốc trừ sâu bằng cách từ bỏ việc phun thuốc định kỳ hay theo lịch vẫn được sử dụng trong thực tế, điều chỉnh lượng thuốc sử dụng xuống đến mức phù hợp với thực tế cần, hạn chế sử dụng các loại thuốc trừ sâu đa tính năng (phổ tác động rộng và có thể gây ảnh hưởng xấu đến dịch hại) và lựa chọn thời gian áp dụng để giảm các tác động bất lợi đến các loài có ích.

Phương pháp bảo vệ thực vật tổng hợp nhìn chung đã chứng tỏ sự thành công hơn đối với loại cây lâu niên so với cây ngắn ngày, bởi lẽ hệ sinh thái lai ghép của cây lâu niên có tính ổn định hơn và do vậy chịu các tác động lâu dài trong khi đó đối với cây ngắn ngày thì lại thường xuyên thay đổi. Các hạn chế và rủi ro của các biện pháp trên thường thể hiện rõ khi chúng được thực thi bởi nhân lực chưa được đào tạo. Việc sử dụng các biện pháp bảo vệ thực vật tổng hợp cần có kiến thức đầy đủ về sinh học, sinh thái và kinh tế.

## **2.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

### **2.2.1. Tổng quan về bảo vệ thực vật**

#### Các tác động môi trường:

Các tác động môi trường của bảo vệ thực vật được gây ra bởi tác động của của các chất và/hoặc năng lượng tới các cơ thể sống và chức năng sinh học của chúng cũng như đất, nước và không khí. Phạm vi nguy hại của biện pháp bảo vệ thực vật, và trong chừng mực nhất định mức độ còn có khả năng gây nguy hại, được xác định bởi các ảnh hưởng khác nhau của chúng đến chức năng của hệ sinh thái. Tác động xấu đến môi trường sẽ xảy ra nếu các biện pháp bảo vệ thực vật không tính đầy đủ đến các quan tâm sinh thái. Cần nhắc lại là, mặt trái của việc áp dụng các hoạt chất cụ thể sẽ dẫn đến tính kháng thuốc của chính loài sinh vật gây hại đó. Mặc dù các phương pháp kiểm soát không đặc thù sẽ hạn chế sự lan toả của các sinh vật nguy hại, nhưng chúng cũng sẽ vô tình gây hại cho hàng loạt các địch hại của các loài sinh vật nguy hại đó. Và do vậy gây tác động tiêu cực đến tính đa dạng của các loài và các cơ chế điều tiết sinh học, tạo ra một rủi ro là các sinh vật nguy hại sẽ tăng trưởng về số lượng nhanh hơn và hậu quả tất yếu là cần các biện pháp bảo vệ thực vật bổ sung khác. Các ảnh hưởng đến môi trường vô sinh cũng sẽ tương tự (ví dụ xói mòn đất gây ra bởi quá trình cày đất cho mục đích bảo vệ thực vật).

Khi kết hợp với các biện pháp canh tác khác nhau, bảo vệ thực vật sẽ mở rộng giới hạn sinh lý sinh thái (ecophysiological) của nhiều loại cây trồng khác nhau. Trồng khoai tây hay cà chua tại vùng đất ẩm trên cao (các vùng núi) cần thiết phải tăng cường biện pháp chống lại nấm. Các loại thực vật cho củ và rễ (ví dụ khoai tây, khoai sọ) gây nguy hiểm cho sử dụng đất bền vững, đặc biệt tại các vùng đất dốc, khi tính đến rủi ro xói mòn và rửa trôi dinh dưỡng.

Biện pháp bảo vệ thực vật bằng hoá học chiếm lĩnh vai trò quan trọng bởi thuốc trừ sâu có tác dụng nhanh và dễ sử dụng. Cùng với đó là rủi ro gắn liền với sử dụng sai, ví dụ sử dụng thuốc trừ sâu một cách không kinh tế.

Các điều kiện kinh tế-xã hội cũng sẽ bị ảnh hưởng đến một giới hạn nhất định khi bổ sung hoặc thay đổi phương thức bảo vệ thực vật, mà các biện pháp bảo vệ thực vật là một trong những thành phần chủ chốt trong hệ thống sản xuất. Đó là sự thực đối với các quốc gia phụ thuộc vào sản xuất nông nghiệp. Việc chuyển đổi từ hệ thống trồng trọt bán thời vụ sang canh tác liên tục, chẳng hạn, sẽ làm gia tăng đáng kể chi phí cho diệt cỏ, từ đó nảy sinh các hiệu ứng kinh tế-xã hội. Còn hơn thế, khi thay đổi chủng loại cây trồng sẽ thể hiện rõ, sẽ sản sinh thêm nhiều loài nguy hại rất khó kiểm soát.

Khi thay đổi phương thức diệt cỏ từ giẫy cỏ sang thuốc diệt cỏ sẽ gây bất lợi cho nhiều nhóm trong xã hội (trẻ em, phụ nữ, nam giới, nhóm thiểu số) trước đây vẫn thực hiện công việc giẫy cỏ. Việc áp dụng các phương pháp mới cũng có thể ảnh hưởng đến sức khỏe, thu nhập và mức sinh hoạt. Cùng với nó, các mục tiêu xã hội và các nguyên lý đạo đức cung cấp khung mà các biện pháp bảo vệ thực vật cần vận hành (ví dụ nghiêm cấm giết một số loài động vật nhất định; đánh giá chất lượng nước/không khí, không có chất thải, an toàn nghề nghiệp, các điều kiện làm việc, các nhu cầu giải trí).

#### Các biện pháp bảo vệ:

Mục tiêu của các biện pháp bảo vệ môi trường là giảm thiểu các nguy hại sinh thái lâu dài gây ra bởi biện pháp bảo vệ thực vật. Với mục tiêu đó, các mục tiêu kinh tế vĩ mô phải được cân nhắc với các mục tiêu kinh tế vi mô và nguyên tắc “người gây ô nhiễm phải trả tiền” cần được áp dụng. Ngưỡng kiểm soát cần được xác lập căn cứ vào các tiêu chí sinh thái và kinh tế có tính đến các khía cạnh dài hạn.

Các nỗ lực cần làm để đạt được mục tiêu đó là tăng cường sử dụng các yếu tố kiểm soát tự nhiên (cf.= so sánh (compare)) các biện pháp bảo vệ môi trường đã được mô tả ngắn gọn trong mục sản xuất nông nghiệp) và bằng cách giảm khả năng gây nguy hại (xem mục 1 ở trên). Các hiệu ứng tiềm tàng của bảo vệ thực vật đối với hệ thống sản xuất và hệ sinh thái, ví dụ là kết quả của việc mở rộng cây trồng về mặt diện tích sẽ xảy ra tồi tệ hơn bởi sự phá hoại của sâu bệnh, cần phải tính đến các tác động có thể xảy ra đối với các điều kiện kinh tế và xã hội.

### **2.2.2. Các phương pháp bảo vệ thực vật đặc trưng**

#### *2.2.2.1. Các phương pháp vật lý*

##### Các tác động môi trường:

Phương pháp nhiệt thường yêu cầu cung cấp[ một lượng nhiệt nhất định để tiêu diệt các loài nguy hại nhờ hiệu ứng nhiệt (đốt, dung hơi nước hoặc nước nóng). Cần phải nghĩ đến các tác động môi trường của quá trình sản xuất năng lượng (cf. tóm tắt môi trường về quy hoạch năng lượng và các nguồn năng lượng tái tạo). Mặc dù quá trình phơi sử dụng năng lượng mặt trời, các tấm chất dẻo – thường là polyethylene – được phủ toàn bộ khu vực quan tâm hoặc giữa các luống cây để tạo ra hiệu ứng nhà kính và hiện nay rất nhiều quốc gia vẫn còn đang tìm kiếm giải pháp tiêu huỷ các tấm chất dẻo này sau sử dụng. Các hiệu ứng của các phương pháp nhiệt đến các quần xã sinh vật thường không mang tính chọn lọc, và do vậy mật độ của các vi hệ thực vật và vi hệ động vật cần phải được tái lập và cân bằng với hệ sinh học chân không trong đất nơi đã bị tiệt trùng. Các phương pháp diệt cỏ cơ học thường gắn liền với quá trình cày, xới và dẫn đến khả năng gia tăng xói mòn đất, đây là hiệu ứng cần được quan tâm khi áp dụng các phương pháp này tại các vùng đất dốc. Cũng cần phải quan tâm đến rủi ro các bộ phận của cây cối bị tổn thương và trở thành nơi trú ẩn và lan truyền của các virus cũng như loài gây hại. Cả phương pháp nhiệt và cơ học đều làm tăng khả năng linh động của các chất dinh dưỡng. Quá trình phân huỷ các chất mùn kéo theo sự phá vỡ mối liên kết phức hợp mùn-sét và suy thoái cấu trúc đất dẫn đến giảm độ phì của đất. Rủi ro nữa cũng cần tính đến là khả năng các chất dinh dưỡng bị linh động hoá sẽ thâm nhập các hệ sinh thái khác. Gây ngập úng làm hạn chế sự phát tán các loài nguy hại có nguồn gốc từ đất – dẫn cho trong phạm vi hẹp- gây tác động chủ yếu đến các khía cạnh sinh học của như vô sinh của đất, cấu trúc của đất và tính cân bằng của các chất dinh dưỡng sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng. Các biện pháp bảo vệ thực vật bằng vật lý, đòi hỏi nhu cầu lao động cũng như hiệu suất lao động cao để diệt các loài nguy hại, sẽ bị giới hạn bởi không gian và thời gian. Việc áp dụng các biện pháp này bị hạn chế bởi các yếu tố kinh tế cũng như lực lượng lao động.

##### Các biện pháp bảo vệ:

Xét về phương diện thời gian, địa điểm và cường độ, các biện pháp nhiệt và cơ học cần được áp dụng kết hợp để đạt hiệu quả cao và giảm thiểu các ảnh hưởng bất lợi đến các loài có ích. Tại những nơi áp dụng biện pháp cơ học cần nghĩ đến vai trò của lớp thực vật phủ bảo vệ cấu trúc đất và khu hệ sinh vật đất. Việc che phủ bề mặt đất một mặt diệt cỏ, mặt khác sẽ tiết kiệm thời gian chống xói mòn. Việc áp dụng các biện pháp cơ học khuyến khích sự phát triển các kỹ thuật tiết kiệm sức lao động và tăng năng suất điều này cho phép tránh được các tổn thất gây ra bởi các kỹ thuật khác.

#### 2.2.2.2. Các phương pháp hoá học

##### □ Các tác động môi trường:

Các tác động môi trường của phương pháp bảo vệ thực vật hoá học xuất phát từ 3 lĩnh vực chồng chéo nhau:

a) Các hiệu ứng độc tính cấp và dài hạn.

b) Sự ô nhiễm thuốc bảo vệ thực vật của cây trồng thu hoạch được, đất, nước và không khí và sản phẩm từ cây trồng cũng như sự tích tụ các chất ô nhiễm trong hệ thống.

c) Các tác động ở cấp độ hệ thống (quần xã sinh vật).

a) Việc phân loại thuốc bảo vệ thực vật theo nhóm chịu tác động đã cung cấp các thông tin sai lệch về độc tính của chúng (thuốc diệt cỏ-thực vật, thuốc diệt nấm-nấm, thuốc trừ sâu-sâu v.v.). Hầu hết các chất là không có tính chọn lọc và có khả năng gây chết hoặc ức chế đối với cơ thể sống bởi chúng gây rối loạn quá trình trao đổi chất cơ bản (quang hợp, hình thành ATP (adenosine triphosphate), phát triển và các chức năng màng tế bào v.v.). Độc tính của thuốc trừ sâu cung cấp thêm mức độ nghiêm trọng của các tác động. Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) ước đoán hàng năm có khoảng 1,5 triệu người bị ngộ độc bởi thuốc trừ sâu trong đó khoảng 28.000 người chết (54). Ngoài các thành phần hoạt tính chính, thuốc trừ sâu còn chứa các phụ gia nhằm gia tăng độ bám dính và thấm nước cũng như gia tăng các chức năng khác của hoạt chất chính. Cơ quan Bảo vệ môi trường Mỹ (US EPA) đã phân loại được 50 trong số 1.200 chất phụ gia là chất độc (24).

Các rủi ro đặc biệt bắt nguồn từ các sản phẩm có chất lượng thấp, các sản phẩm này thường xuất hiện trên thị trường của các quốc gia không yêu cầu thủ tục đăng ký (68). Các vấn đề tái diễn bao gồm cả các loại thuốc trừ sâu quá hạn sử dụng, bị nhiễm bẩn, pha chế kém và hàm lượng hoạt chất sai lệch với con số thông báo.

Trong quá trình bảo quản và vận chuyển, thuốc trừ sâu cũng có thể gây ô nhiễm môi trường (đất, nước, không khí), nguyên nhân chính là do việc rò rỉ của các bao bì chứa và khi bán với số lượng lớn.

Tại một số nước, thuốc trừ sâu cũng là nguồn gây nhiễm độc thực phẩm khi thực phẩm và thuốc trừ sâu được lưu giữ chung hoặc bán cùng với nhau.

Thuốc trừ sâu thường có thời gian phân hủy ngắn (thường ít hơn 2 năm), cho đến nay việc thải bỏ thuốc trừ sâu không đúng cách đang gia tăng. Các quả bom nổ chậm này tồn tại ở rất nhiều nước với lượng thuốc trừ sâu đáng kể đôi khi đậm đặc tại vài m<sup>2</sup> khu vực lưu trữ.

Nếu nhà phân phối và nông dân thiếu thông tin, kiến thức và không được tập huấn, nguy cơ sử dụng thuốc không đúng cách rất có khả năng xảy ra (trong việc trộn, sử dụng liều lượng không đúng, thời gian theo dõi không đúng, ...).

- Việc không có thông tin đầy đủ trên bao bì thùng chứa (như hình vẽ, nhãn bao bì được ghi bởi tiếng nước ngoài) cũng có thể dẫn đến việc sử dụng không đúng cách. Các nhà phân phối địa phương thường đựng thuốc trừ sâu trong các bao bì đựng thực phẩm (chai nước ngọt, bao,...) trong khi đó các chai đựng thuốc trừ sâu thường được tái sử dụng cho các việc khác trong gia đình.

- Tùy thuộc vào kỹ thuật áp dụng trong việc phun thuốc và điều kiện thời tiết mà nguy cơ nhiễm độc thuốc trừ sâu đến người dùng, thành viên trong gia đình nông dân (đặc biệt là trẻ em) hay hàng xóm. Ở các nước nhiệt đới, đồ bảo hộ lao động phù hợp hầu như không có. Đặc biệt, thuốc trừ sâu khi được phun bằng máy bay sẽ bay vào nhà, các đồng cỏ bên cạnh hoặc các nguồn nước,...

- Giá đúng của thuốc trừ sâu được dựa vào chi phí trong hoạt động mua bán cùng với việc xem xét các chi phí cho việc lưu giữ phù hợp và kỹ thuật áp dụng. Các chi phí này gọi là chi phí đầu vào.

b) Nông sản, thực phẩm và thức ăn gia súc nhiễm thuốc trừ sâu dưới các hình thức khác nhau (thuốc trừ sâu là thành phần của thực phẩm, dư lượng hay do tích lũy) là mối nguy cơ đối với sức khỏe của cả người và động vật đặc biệt trong các trường hợp sử dụng thuốc trừ sâu không đúng cách như đã nói ở trên. Thuốc trừ sâu chứa Clo hiện nay bị cấm dùng cho các loại rau củ vì các chất này sẽ tích lũy trong rau củ và sẽ ảnh hưởng đến trẻ em thông qua con đường thực phẩm.

- Đất, nước và không khí bị nhiễm thuốc trừ sâu hoặc các sản phẩm biến đổi của thuốc trừ sâu: hơn nữa thuốc trừ sâu sử dụng trực tiếp đi vào khí quyển dưới dạng các sol khí và di chuyển một khoảng khá xa trước khi đi vào nước và đất do bị rửa trôi bởi nước mưa. Hầu hết lượng thuốc trừ sâu này gây ô nhiễm đất và nước. Tại các nước nhiệt đới, thuốc trừ sâu sẽ chuyển thành pha khí, đó là lý do tại sao thuốc bảo vệ thực vật có áp suất bay hơi cao không thích hợp sử dụng ở các khu vực này. Việc sử dụng thuốc trừ sâu mà không xem xét các khía cạnh về sinh thái, độc học có thể dẫn đến các vấn đề về trồng trọt trong tương lai và việc phải hạn chế trồng trọt trên các vùng bị nhiễm độc (như việc dùng thuốc trừ sâu chứa hoạt chất đồng trên chuối). Nếu đất có khả năng hấp phụ kém như trong trường hợp đất cát, thuốc trừ sâu và dư lượng thuốc trừ sâu có thể đi vào nước ngầm. Sự tồn tại của thuốc trừ sâu sẽ tăng theo chiều sâu của lớp đất và kết quả là làm giảm các hoạt động của vi khuẩn.

c) Các ảnh hưởng của thuốc bảo vệ thực vật và sản phẩm biến đổi của chúng có tác động trực tiếp và gián tiếp khác nhau lên các thành phần sinh vật và phi sinh vật của hệ sinh thái ngay cả ở khoảng cách xa nơi sử dụng. Các tác động gián tiếp nhìn chung là không thể dự đoán; các tác động liên hoàn không thể nhìn thấy có thể xảy ra trong cấu trúc chức năng của hệ sinh thái. Pimental (61) tính ra rằng, việc dùng thuốc trừ sâu hóa học đã phá hủy hệ sinh vật của Bắc Mỹ với chi phí khoảng 500 triệu US một năm. Hơn một nửa của chi phí này được tính cho việc giảm số lượng các sinh vật có lợi và gia tăng các sinh vật kháng lại thuốc trừ sâu.

Tác động của những loại này tính đến cả sự bài tiết của các côn trùng thụ phấn và các sinh vật có lợi khác (các nhân tố giới hạn tự nhiên - natural limiting factors) như là hệ thống các yếu tố điều chỉnh và kiểm soát. Sử dụng thuốc trừ sâu ở các ruộng lúa nước gây nguy hiểm cho cá và hệ côn trùng mà điều này có thể thấy qua chỉ số đối lập giữa nuôi trồng thủy sản và lượng thuốc trừ sâu sử dụng. Các hoạt tính sinh học của giun đất và vi khuẩn nitơ đã bị ảnh hưởng lớn khi sử dụng methyl bromide để tẩy uế đất.

Các sinh vật có lợi có thể gián tiếp bị ảnh hưởng, ví dụ mật độ của sinh vật có lợi sẽ giảm đáng kể cùng với mật độ sinh vật gây hại nếu dùng thuốc trừ sâu. Một phần mười các dạng sinh vật có lợi liên quan có thể yếu đi, điều này dẫn đến việc gia tăng sinh sản và số lượng sinh vật gây hại tăng lên với quy mô lớn hơn. Ví dụ, sử dụng nhiều thuốc trừ sâu để diệt bọ hút lá cây táo có thể dẫn đến vấn đề về ve nhện đỏ (red spider mite) gây hại cho cây khi mà thuốc trừ sâu tác động không đủ và làm cho sinh vật có lợi bị tiêu diệt.

Thuốc trừ sâu có thể ảnh hưởng đến độ nhạy cảm của cây trồng đối với nhóm các sinh vật có hại mà thuốc trừ sâu sử dụng không có tác dụng. Ví dụ, ở những vùng dùng nhiều phân bón và dùng nhiều thuốc diệt cỏ có dẫn xuất từ triazine hoặc urea có thể làm ngũ cốc dễ bị bệnh nấm hơn.

Cuối cùng là làm biến đổi hệ sinh học: một số loài vẫn không chịu tác động của hóa chất hoặc tiến triển để chống lại chúng (sử dụng một tác dụng của atrazine để thúc đẩy thâm nhập vào hạt ngô dưới dạng hạt kê trong khi chỉ sử dụng giết hạt trong ngũ cốc sẽ làm cỏ phát triển). Thuốc trừ sâu cũng ảnh hưởng đến sự bài tiết của côn trùng. Ví dụ dùng carbaryl để diệt bọ hút

nhựa lá cây xoài sẽ gây nguy hiểm hoặc giết ong mật vì vậy làm giảm sản lượng mật và sáp của trang trại (32).

Trên 400 loài động vật chân khớp – phân nửa là loài gây hại cho cây trồng – đã tìm thấy là đã tiến triển để chống lại một hoặc nhiều thành phần hoạt tính (ví dụ sự kháng lại của một ăn bông vải weevil đối với DDT hoặc các chlorinated hydrocarbons khác).

□ Các biện pháp bảo vệ:

Ở rất nhiều nước chẳng hạn như Cộng hòa liên bang Đức đã ban hành các quy định nghiêm ngặt trong phân phối và sử dụng thuốc trừ sâu. Thuốc trừ sâu chỉ được đề nghị và cho phép sử dụng trừ phi đã trải qua một quy trình đăng ký cần thiết. quy trình cung cấp thông tin về độc tính của thuốc trừ sâu, khả năng gây ung thư, gây quái thai và các tính chất khác cũng như ảnh hưởng và các nguy cơ đối với cân bằng trong tự nhiên. Hoạt tính của hóa chất được phân chia theo nhóm độc tính. Các thông tin về lĩnh vực áp dụng, phương pháp xử lý thích hợp, và con đường biến đổi phân rã của chất cũng được đề cập. Hướng dẫn về mã các chất (FAO Code of Conduct) được cập nhật năm 1985 có các khuyến cáo về các quy định, quá trình phân phối và sử dụng thuốc trừ sâu. Ở các nước như Mỹ, là nước có các quy định nghiêm ngặt về việc sử dụng thuốc trừ sâu, một số thuốc có nguy cơ cao đã không còn trên thị trường (điều đó có nghĩa cũng là bị cấm) và hoặc bị hạn chế sử dụng có thời hạn và tùy địa điểm.

Lý do tại sao một số sản phẩm không nên dùng ở tất cả các nước (30). Đặc biệt, dùng rộng rãi thuốc trừ sâu bị cấm. Khoảng 12 chất chứa 15 thành phần hoạt hóa nên bị cấm do nguy cơ độ hại của chúng là:

□ Thuốc trừ sâu:

○ Thuốc trừ sâu chứa Clo: aldrin, chlordane, DDT, dieldrin, endrin, HCH-mixed isomers, heptachlor, lindane, camphechlor.

○ Thuốc trừ sâu gốc Carbamates: aldicarb (tên thương mại là: Temik).

○ Thuốc trừ sâu gốc Organophosphates: parathion (E 605).

○ Các loại thuốc trừ sâu khác: dibromochloropropane (DBCP), chlordimeform, penta-chlorophenol (PCP).

□ Thuốc diệt cỏ:

○ 2,4,5-T (tên thương mại: Weedone)

Thùng chứa thuốc trừ sâu phải có các miêu tả về thành phần, các khuyến cáo an toàn cần thiết, hình thức sử dụng phù hợp và phương pháp giải độc thích hợp. Các thông tin cần thiết phải viết bằng tiếng Anh và ít nhất một ngôn ngữ bản địa và phải được mô tả bằng hình vẽ trên nhãn. Các nhãn này phải làm sao không được gỡ bỏ dễ dàng. Tiêu chí đối với sản phẩm lưu hành trên thị trường là phải làm sao người sử dụng ít học (hoặc mù chữ) có thể nhận dạng được và nhận thức được các nguy cơ của thuốc.

Nếu phương pháp hóa học được sử dụng để diệt các sinh vật có hại thì các phương pháp bảo vệ đi kèm phải được đặt ra và phải được tuân theo. Những yêu cầu tối thiểu này gắn liền với việc lựa chọn các sản phẩm sử dụng, vấn đề an toàn và kỹ thuật áp dụng và các biện pháp xử lý đảm bảo môi trường đối với lượng thuốc trừ sâu dư thừa và các thùng chứa.

Tổ chức bảo vệ thực vật quốc gia phải đưa ra các chương trình tập huấn với mục đích đảm bảo rằng các văn phòng, người sử dụng hay bất kỳ ai khi tiếp xúc với thuốc trừ sâu đều có được nhận thức về các nguy cơ của nó. Các quy định quốc tế yêu cầu đối với việc phân phối và sử dụng thuốc trừ sâu phải được phát triển và được tuân thủ. Quá trình này phải chịu giám sát bởi các tổ chức cao hơn.

Thuốc trừ sâu với độc tính thấp, hoạt tính có tính chọn lọc và độ bền vững thấp nên được sử dụng. Việc đưa ra các quy định về thuốc trừ sâu và sử dụng thuốc trừ sâu phải xem xét các tiêu chí như ảnh hưởng, khả năng lạm dụng, yếu tố loài của khu vực, khu vực bảo tồn nước và sinh thái. Sử dụng vỏ các hạt như là thức ăn hoặc thức ăn gia súc cũng cần được ngăn ngừa bằng cách áp dụng các nhãn, mác đầy đủ. Cũng phải đảm bảo là các chai chứa thuốc trừ sâu không được tái sử dụng cho các mục đích sinh hoạt; điều này có thể được thực hiện bằng các biện pháp nâng cao nhận thức, nhãn mác thích hợp và có thể là các thiết kế đặc biệt của chai đựng. Thuốc trừ sâu chỉ nên bán trong các chai nhỏ chứa một lượng nhất định. Sự phát triển của các nhóm kháng thuốc của sinh vật gây hại có thể chống lại bằng cách thay đổi thành phần hoạt tính sử dụng.

Việc sản xuất và phân phối thuốc trừ sâu trái phép của các nhà máy đặc biệt là vấn đề ở nhiều nước. Điều này đặc biệt nghiêm trọng và hiệu lực của các quy định về thuốc trừ sâu (về đăng ký) và tính nghiêm ngặt trong kiểm soát nhập khẩu (với các rõ ràng về yêu cầu chứng nhận khi cần thiết để đảm bảo là sản phẩm là tinh khiết và ở trong điều kiện tốt nhất). Thêm vào đó, tiếp cận thuốc trừ sâu có thể, ví dụ, làm theo nhóm tùy thuộc vào sản xuất của các công thức chính thức, cần đảm bảo các hiểu biết đầy đủ và sử dụng chúng trong khuôn khổ của các biện pháp phòng trừ sâu bệnh tổng hợp.

Sự trợ cấp của chính phủ về thuốc trừ sâu – mà là điều thường xuyên ở nhiều nước – tạo ra nhiều nguy cơ đặc biệt như tạo ra sự lạm dụng và nguy hại đến môi trường (42). Vấn đề là phải thiết lập được các biện pháp hỗ trợ có đến được nhóm ưu tiên hay không và việc sử dụng và xử lý thân thiện với môi trường là chắc chắn các vấn đề môi trường trong việc sử dụng và xử lý thuốc trừ sâu có được đảm bảo không .

### 2.2.2.3. Các phương pháp công nghệ sinh học

#### • Các tác động môi trường:

Nếu sinh vật gây hại bị thu hút bởi sự kích thích một hoặc giết chết bằng cách kết hợp các biện pháp với việc sử dụng một chất độc, cùng một lúc các sinh vật khác cũng có thể bị ảnh hưởng (xem phần mô tả chi tiết các tác động môi trường trong mục 2.2.2).

Bẫy ánh sáng ban đêm thu hút hầu hết các loài côn trùng có cánh. Sử dụng tiếng ồn để làm hoảng sợ (mục đích xua đuổi) các loài gây hại là không cụ thể và có tác dụng trên các sinh vật khác, những sinh vật này sẽ bị làm phiền đến chế độ sống (làm tổ, sinh sản, nuôi con).

Việc sử dụng lặp đi lặp lại điều hòa sinh trưởng (hormones) để thúc đẩy sự phát triển một bộ phận của sinh vật mục tiêu đã được trình bày rõ.

Ngoài ra, còn có một nguy cơ ảnh hưởng xấu đến sinh vật có lợi, chẳng hạn như ấu trùng ong và côn trùng khác, những loài mà tiêu thụ phấn hoa bị ô nhiễm hoặc các loại tương tự có thể bị ngăn cản quá trình thay da, sùng, lông.

#### • Các biện pháp bảo vệ:

Các phương pháp công nghệ sinh học không cụ thể phải được tránh (chẳng hạn như bẫy ánh sáng).

Sử dụng tiếng ồn trong việc phòng chống các loài gây hại phải được hạn chế về thời gian và địa điểm đến mức cần thiết nhằm ngăn chặn thiệt hại một cách trực tiếp. Những thời gian sử dụng điều hòa sinh trưởng và cả kỹ thuật ứng dụng phải được lựa chọn sao cho ít gây hại hoặc không được thực hiện đối với các sinh vật có lợi.

Khi thích hợp, việc sử dụng chất hấp dẫn phải được kết hợp với ứng dụng của thuốc trừ sâu.

Sự phát triển sức kháng là để kháng cự thông qua việc lựa chọn các tác nhân một cách thích hợp.

#### 2.2.2.4. Các biện pháp sinh học

- Các tác động môi trường:

Mặc dù mối quan hệ giữa sinh vật có lợi và các sinh vật còn lại trong nhiều trường hợp là rất cụ thể và do đó có khả năng chỉ có tác động nhỏ không mong muốn, nhưng phương pháp sinh học cũng làm phát sinh rủi ro môi trường.

Việc sử dụng động vật ăn thịt, ký sinh trùng, sinh vật gây hại và sinh vật biến đổi gen kéo theo một nguy cơ là các sinh vật có lợi khác có thể bị chiếm chỗ hoặc bị gây hại. Thật vậy, thậm chí có một nguy cơ rằng quần lạc sinh vật sẽ trải qua thay đổi sâu rộng và không thể kiểm soát do kết quả của đà phát triển vốn có của quá trình sinh học. Chẳng hạn như, việc kiểm soát sinh học của bọ cánh cứng trong hạt cà phê với sự trợ giúp của nấm *Beauveria bassiana* thì nguy hiểm cho việc sản xuất lụa trong khu vực trồng cà phê vì nấm này cũng tấn công các tằm (*Bombyx mori*). Trong trường hợp khác, một loài không phải bản địa của cóc đã được dùng để chống côn trùng trong cây mía. Tuy nhiên, những con cóc chuyển sang một nguồn thực phẩm khác và bản thân trở thành một mối phiền toái gần như không kiểm soát được.

Trường hợp phát triển cây nhân tạo gây ra đề kháng với một loại virus gây bệnh sau khi nhiễm ban đầu với chủng độc lực thấp của cùng một hoặc một virus tương tự, có một nguy cơ đột biến virus hay - nếu virus khác cũng xuất hiện - một nguy cơ tác dụng cộng hưởng.

- Biện pháp bảo vệ:

Để ngăn chặn các tác động xấu về môi trường, biện pháp bảo vệ sinh học thực vật, đặc biệt là trong lĩnh vực kỹ thuật di truyền, phải được kiểm soát và cần có các quy định theo luật định.

Sự phát triển (tiếp) các kỹ thuật kỹ thuật di truyền phải đề cập đến nguy cơ không kiểm soát được các quá trình sinh học để dự đoán hay nhận thức trước nhằm ngăn ngừa các rủi ro bằng hiệu lực của pháp luật (xem mục Phát sinh Rủi ro từ Tác nhân Sinh học trong Tài liệu về Môi trường trong Phân tích, Chẩn đoán, Thử nghiệm).

Chương trình kiểm soát dịch hại sinh học phải được chính phủ kiểm soát hiệu quả. Tổ chức điều tra và ghi lại việc nhập khẩu động vật ăn thịt và ký sinh trùng phải được thiết lập (kiểm dịch).

#### 2.2.2.5. Các phương pháp tổng hợp

- Các tác động môi trường:

Tùy thuộc vào sự kết hợp của các biện pháp được lựa chọn từ nhiều tùy chọn sẵn có, các hậu quả về tác động môi trường sẽ tương tự như mô tả ở trên cho các loại hình riêng lẻ của các phương pháp, mặc dù cho đến nay chỉ ở quy mô nhỏ.

Khái niệm về ngưỡng kinh tế sẽ được tiếp tục phát triển, với tính ứng dụng thực tế của nó. Trường hợp thuộc trừ sâu với liều lượng thành phần hoạt động thấp được sử dụng thường xuyên là chiến lược tốt nhất có thể thúc đẩy sự phát triển các kháng trên một bộ phận của các sinh vật gây hại.

Việc cho phép áp dụng lặp đi lặp lại các biện pháp bảo vệ thực vật, phương tiện xe cộ tiếp cận thường xuyên đến một vị trí thường cần thiết và do đó có nguy cơ thiệt hại đến cấu trúc của đất, ví dụ như nén chặt trong thời tiết ẩm ướt. Trong nhiều trường hợp chỉ có một cách giải quyết vấn đề này là sử dụng xe có tải trọng nhẹ, điều này đòi hỏi phải có vốn đầu vào khá lớn.



- Biện pháp bảo vệ:

Các ý kiến đã đưa ra đối với các loại hình riêng lẻ của các biện pháp cũng áp dụng đối với các phương pháp tích hợp liên quan đến một sự kết hợp các biện pháp riêng trong bốn lĩnh vực đã nói ở trên.

### **2.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Các biện pháp bảo vệ thực vật có nhiều ảnh hưởng đến môi trường. Vì không có khái niệm ứng dụng phổ biến, các phương pháp được đánh giá bằng cách so sánh các tác động môi trường của chúng. Để có thể cân nhắc các phương pháp bảo vệ thực vật thay thế, các tiêu chuẩn đánh giá là cần thiết. Điều này đòi hỏi các chỉ số, cái mà có thể chứa định tính và định lượng các tác động, bao gồm cả thời gian tác động một cách chính xác nhất để có thể cho phép so sánh (xem Tài liệu về Môi trường trong Sản xuất Nông nghiệp). Các hoạt chất, phụ gia và sản phẩm chuyển đổi của thuốc trừ sâu được phân tích để thiết lập các đặc tính vật lý và hóa học (độ bền, tính bay hơi, hấp thụ, giải hấp...).

Biện pháp lặp lại các giá trị đo kết hợp với yếu tố an toàn được sử dụng để xác định độc tính của chúng và dư lượng (giá trị cấp tính – 50), độc mãn tính (không có tác dụng cấp, lượng có thể chấp nhận hàng ngày [ADI]), số lượng quy định tối đa (mức cho phép).

Các giá trị phục vụ chẳng hạn như các chỉ số hoặc các giới hạn phải được so sánh với mức độ ô nhiễm thực tế trong thực phẩm, thức ăn động vật, thực vật, động vật, đất, nước và không khí. Hiệu ứng đồng vận và các hiệu ứng phụ từ việc sử dụng thuốc trừ sâu có thể được xác định chỉ bằng cách nghiên cứu các mối quan hệ giữa các tác động môi trường (ví dụ như sự suy giảm các loài đặc biệt nhạy cảm, sử dụng các loài chỉ thị, nghiên cứu đa dạng...).

Những phát hiện mà đã xuất hiện trong quá trình thực hiện các biện pháp bảo vệ thực vật (ví dụ như suy giảm nguồn lợi hoặc tác động tiêu cực đến xã hội do các biện pháp như vậy) cung cấp gợi ý cho tiêu chuẩn đánh giá bổ sung. Trong trường hợp có thể, các tác động tiêu cực về môi trường phải được xem xét liệu những có thể được khắc phục mà không cần chi tiêu quá mức. Những rủi ro, thiệt hại không thể hồi phục phải được xác định chắc chắn một cách riêng biệt và đánh giá phù hợp. Phương pháp bảo vệ thực vật gây ảnh hưởng lên cấu trúc việc làm (ví dụ như phân chia lao động giữa nam giới và phụ nữ, khối lượng công việc và nhau cầu vốn). Tiêu chuẩn đánh giá bổ sung có thể được phát triển trên cơ sở xem xét các tác động lên cơ cấu nông nghiệp và sản xuất.

### **2.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Bảo vệ thực vật có liên quan đến các biện pháp sản xuất cây trồng khác và do đó phụ thuộc vào các mục tiêu của sản xuất nông nghiệp (tham khảo Tài liệu về Môi trường trong Sản xuất Nông nghiệp). Các biện pháp trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp cũng có bao hàm các mục tiêu và tác động môi trường của các lĩnh vực sau:

- Chăn nuôi (thức ăn gia súc, kiểm soát chất lượng).
- Thủy sản (phòng ngừa ô nhiễm nước).
- Nông – công nghiệp (chất lượng tiêu chuẩn).
- Sức khỏe và dinh dưỡng, bao gồm cả mạng lưới cấp nước (độc chất, dư lượng).
- Phân tích, chẩn đoán, xét nghiệm (kiểm soát chất lượng, phát triển, kỹ thuật phân tích).
- Công nghiệp hóa chất (sản xuất thuốc trừ sâu).

Do đó các quyết định về các biện pháp bảo vệ thực vật có thể bị ảnh hưởng bởi các biện pháp trong các lĩnh vực trên. Khi việc đánh giá đang được thực hiện, phải chú ý đến khả năng tác

động tạo ra bởi các thành phần khác nhau có thể có một tác động tích tụ và do đó làm tăng thêm lượng thiệt hại.

## **2.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Các biện pháp bảo vệ thực vật phải được đánh giá trong bối cảnh các mục tiêu trọng của sản xuất nông nghiệp, có tính đến điều kiện cụ thể cũng như các yếu tố kinh tế và kinh tế xã hội. Các chất và các dạng năng lượng được sử dụng trong bảo vệ thực vật có thể có ảnh hưởng xấu đến con người, thực vật, động vật, thực phẩm, thức ăn động vật, nước, đất và không khí. Các biện pháp kiểm soát sinh vật gây hại ảnh hưởng đến sự đa dạng của các loài cũng như mật độ phân bố của loài riêng lẻ và có tác động ở cấp hệ thống (biocoenosis).

Nhiều tùy chọn có sẵn trong điều khoản của các phương pháp bảo vệ thực vật. Việc phân tích và đánh giá tác động môi trường nên dẫn đến việc lựa chọn các phương pháp sao cho đáp ứng tiêu chí tương đối thân thiện môi trường, từ đó đảm bảo rằng tránh được các tác động không mong muốn.

Định hướng chiến lược bảo vệ thực vật về phương diện môi trường được đặc trưng bởi mục tiêu phát triển và sử dụng các hệ sinh thái cụ thể; các yếu tố tự nhiên; các biện pháp hỗ trợ khác từ nhiều phương pháp vật lý, hóa học, công nghệ sinh học và sinh học.

## **2.6. Tài liệu tham khảo**

(1) BAIER, C., HURLE, K. AND KIRCHHOFF, J., 1985: Datensammlung zur Abschätzung des Gefahrenpotentials von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Gewässern. Schriftenreihe des deutschen Verbands für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V., Heft 74.

(2) BICK, H., HANSMEYER, K.H., OLSCHOWY, G. AND SCHMOOCK, P. (Eds.), 1984: Angewandte Ökologie - Mensch und Umwelt. Band I: Einführung, räumliche Strukturen, Wasser, Lärm, Luft, Abfall. G. Fischer Verlag, Stuttgart.

(3) BÖRNER, H., 1989: Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. 6. Auflage, Ulmer Taschenbuchverlag, Stuttgart.

(4) BUNDESGESETZBLATT BGBl (Federal Law Gazette), 1986: Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (PflSchG) vom 15.09.86 BGBl Teil I, Nr. 49, 1505 - 1519.

(5) BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (German Federal Ministry of Food, Agriculture and Forestry), 1986: Biologischer Pflanzenschutz. Schriftenreihe des BMELF, Reihe A, Nr. 344, Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup.

(6) 1988: Schonung und Förderung von Nützlingen. Schriftenreihe des BMELF, Reihe A, Nr. 365, Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup.

(7) EESA, N.M. AND CUTKOMP, L.K., 1984: A glossary of pesticide toxicology and related terms. Fresno: Thomson, 84 p.

(8) FIGGE, K., KLAHN, J. AND KOCH, J., 1985: Chemische Stoffe in Ökosystemen. Schriftenreihe Ver. Wasser-, Boden-, Lufthygiene 61: 1-234.

(9) FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 1986: International code of conduct on the distribution and use of pesticides. Rome.

(10) HEINRICH, D., AND HERGT, M., 1990: DTV-Atlas zur Ökologie. Tafeln und Texte. DTC-Verlag, Munich.

- (11) HEITEFUSS, R., 1987: Pflanzenschutz. Grundlagen der praktischen Phytomedizin. 2. Auflage, Thieme-Verlag, Stuttgart.
- (12) HOLDEN, P.W., 1986: Pesticides and groundwater quality. National Academic Press, Washington.
- (13) INTERNATIONAL ORGANIZATION OF CONSUMERS UNIONS (IOCIJ), 1986: The Pesticide Handbook - profiles for action. Penang, Malaysia.
- (14) IVA (InBuirieverband Agrar) (Ed.), 1990: Wirkstoffe in Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln. Physikalisch-chemische und toxikologische Daten. BLV-Verlagsgesellschaft, Munich.
- (15) KORTE, F. et al., 1987: Lehrbuch der ökologischen Chemie, Thieme Verlag, Stuttgart.
- (16) KRANZ, J., SCHMUTTERER, H., AND KOCH, W., 1979: Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter im tropischen Pflanzenbau, Parey Verlag, Hamburg.
- (17) FRANZ, J.M. AND KRIEG, A., 1976: Biologische Schädlings-bekämpfung. 2. Auflage, Pareys Studientexte 12, Verlag P. Parey, Hamburg.
- (18) MORIARTY, F., 1988: Ecotoxicology. The study of pollutants in ecosystems. 2nd ed., Acad. Press, London.
- (19) MÜLLER-SÄMANN, K.M., 1986: Bodenfruchtbarkeit und standortgerechte Landwirtschaft. Maßnahmen und Methoden im tropischen Pflanzenbau. Schriftenreihe der GTZ Nr. 195, Roßdorf.
- (20) NATIONAL RESEARCH COUNCIL (Ed.), 1986: Pesticide resistance - strategies and tactics for management. NAT. Acad. Press, Washington.
- (21) PERKOW, W., 1988: Wirksubstanzen der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. Parey, Hamburg (published in loose-leaf form).
- (22) SCHEFFER, F. AND SCHACHTSCHABEL, P., 1989: Lehrbuch der Bodenkunde. 12. Auflage, Enke Verlag, Stuttgart.
- (23) SCHMIDT, G.H., 1986: Pestizide und Umweltschutz. Vieweg Verlag, Braunschweig.
- (24) SCHUBERT, R., 1985: Bioindikatoren in terrestrischen Ökosystemen. G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- (25) SCHWAB, A., 1989: Pestizideinsatz in Entwicklungsländern - Gefahren und Alternativen. Margraf Verlag, Weikersheim.
- (26) STOLL, G., 1988: Natural crop protection - based on local farm resources in the tropics and subtropics. 3rd edition, Margraf Verlag, Weikersheim.
- (27) UBA (UMWELTBUNDESAMT) (German Federal Environmental Agency (Ed.)), 1984: Chemikaliengesetz, Prüfung und Bewertung der Umweltgefährlichkeit von Stoffen. UBA Bewertungsstelle Chemikaliengesetz, Berlin.
- (28) VOGTMANN, H. (Ed.), 1988: Gentechnik und Landwirtschaft - Folgen für Umwelt und Lebensmittelherzeugung. Alternative Konzepte 64, C.F. Müller Verlag, Karlsruhe.
- (29) WARE, G., 1986: Fundamentals of pesticides. - Fresno: Thomson, 2nd edition.
- (30) WEISCHET, W., 1977: Die ökologische Benachteiligung der Tropen. Teubner Verlag, Stuttgart.

- (31) WITTE, I., 1988: Gefährdungen der Gesundheit durch Pestizide - Ein Handbuch über Kurz- und Langzeitwirkungen. Fischer Verlag, Frankfurt.
- (32) ANON., 1987: EPA's new policy on inerts; in: Farm Chemicals International Vol. 1, No. 4, Summer 1987, pp. 22-25.
- (33) ARBEITSGRUPPE TROPISCHE UND SUBTROPISCHE AGRARFORSCHUNG (ATSAF), 1987: Möglichkeiten, Grenzen und Alternativen des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in Entwicklungsländern. Sachstandbericht zu Projekten der deutschen Agrarforschung 1980-1987, Bonn.
- (34) AREEKUL, S., 1985: Ecology and environmental considerations of pesticides; Department of Entomology, Kasetsart University, Bangkok (working paper).
- (35) BOLLER, E., BIGLER, F., BIERI, M., HÄNI, F. AND STÄUBLI, A., 1989: Nebenwirkungen von Pestiziden auf die Nützlingsfauna landwirtschaftlicher Kulturen. Schweiz. Landw. For. 28: 3-40.
- (36) BIJLL, D., 1982: A growing problem - pesticides and the Third World Poor. Oxford: Oxfam.
- (37) CAIRNS, J., 1986: The myth of the most sensitive species. BioScience 36: 670-672.
- (38) CARL, K.P., 1985: Erfolge der biologischen Bekämpfung in den Tropen. Giessener Beitr. Entwicklungsforsch. I, 12: 19-35.
- (39) CHIANG, H.L., 1982: Factors to be considered in refining a general model of economic threshold. Entomophaga 27 (special issue): 99-103.
- (40) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMEN-ARBEIT (GTZ) GMBH,
- (41) 1978: Rückstandsprobleme im Pflanzenschutz in der Dritten Welt. GTZ-Schriftenreihe Nr. 63, Eschborn.
- (42) 1987: Nebenwirkungen bei der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel. Arbeitsunterlagen für Projekte im ländlichen Rahmen Nr. 8, Eschborn.
- (43) 1988: Technische Zusammenarbeit im ländlichen Raum - Pflanzen- und Vorratsschutz. Schriftenreihe der GTZ, Eschborn.
- (44) 1989: ZOPP-Unterlagen, Forstschutz, Marokko, Eschborn.
- (45) 1990: Kaffeerostbekämpfung in der Dominikanischen Republik, Gutachten, Eschborn.
- (46) 1990: Bericht über die Fortschrittskontrolle zum Projekt Ausbildung und Beratung im Pflanzenschutz, Eschborn.
- (47) DOMSCH, K.H., JAGNOW, G. AND ANDERSON, T.M., 1983: An ecological concept for the assessment of side effects of agrochemicals on soil micro-organisms. Residue Review 86: 65-105.
- (48) FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 1989: Integrated pest control. Report of the 14th session of the FAO/UNEP panel of experts meeting.
- (49) GOODELL, G., 1984: Challenges to international pest management re-search and extension in the Third World: Do we really want IPM to work? in: Bulletin of the Entomological Society of America, Vol. 30, No. 3.

- (50) HAQUE, A. AND PFLUGMACHER, J., 1985: Einflüsse von Pflanzen-schutzmitteln auf Regenwürmer. Ber. Landwirtschaft 198: 176-188.
- (51) HASSAN, S.A., 1985: Standard methods to test the side effects of pesticides on natural enemies of insects and mites developed by the IOBC/WPRS Working Group "Pesticides and beneficial organisms". J. Appl. Ent. 105: 321-329.
- (52) HEINISCH, E. AND KLEIN, S., 1989: Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel - ein Spannungsfeld von Ökonomie und Ökotoxikologie. Nachrichten Mensch + Umwelt, 17: 53-66.
- (53) HUISMANS, J.W., 1980: The international register of potentially toxic chemicals (IRPTC). Ecotox. Environm. Safety: 276-283.
- (54) IGLISCH, I., 1985: Bodenorganismen für die Bewertung von Chemikalien. Z. Angew. Zool. 72: 395-431.
- (55) KNEITZ, G., 1983: Aussagefähigkeit und Problematik eines Indikator-konzepts. Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1983: 117-119.
- (56) KOCH, W., SAUERBORN, J., KUNISCH, M. AND PÜLSCHEN, L., 1990: Agrarökologie und Pflanzenschutz in den Tropen und Subtropen. PLITS 1990/8(2), Verlag J. Margraf, Weikersheim.
- (57) KOCH, R., 1989: Umweltchemie und Ökotoxikologie - Ziele und Aufgaben. in Umweltchemie Ökotox. 1: 41-43.
- (58) KÖNIG, K., 1985: Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die Fauna des Bodens. Nachrichtenbl. Deut. Pflschutz. 37: 8-12.
- (59) KRANZ, J. (Ed.), 1985: Integrierter Pflanzenschutz in den Tropen. Gießener Beiträge zur Entwicklungsforschung. Reihe 1, Band 12, Gießen.
- (60) LEVIN, S.A., HARWELL, M.A., KELLY, J.R. AND KIMBALL, K.D. (Ed.), 1989: Ecotoxicology: Problems and approaches. - Springer, New York.
- (61) LEVINE, R. S., 1986: Assessment of mortality and morbidity due to unintentional pesticide poisonings. Geneva, WHO. Document, VBC, 86, 929.
- (62) MALKOLMES, H.-P., 1985: Einflüsse von Pflanzenschutzmitteln auf Bodenmikroorganismen und ihre Leistungen. Ber. Landw. 198: 134-146.
- (63) MAY, R.M., 1985: Evolution of pesticide resistance. Nature 315: 12-13.
- (64) MÜLLER, P., 1987: Ecological side effects of Dieldrin, Endosulphan and Cypermethrin application against the TseTse flies in Adamoua, Cameroon. Initiated by the GTZ and World Bank, Eschborn and Washington.
- (65) 1988: Ökotoxikologische Wirkungen von chlorierten Kohlenwasserstoffen, Phorsäureestern, Carbamaten und Pyrethroiden im nordöstlichen Sudan. Im Auftrag der GTZ, Eschborn.
- (66) OTTOW, J.C.G., 1982: Pestizide- Belastbarkeit, Selbstreinigungsvermögen und Fruchtbarkeit von Böden. Landwirtschaftliche Forschung 35, 238-256.
- (67) OWESSEN, H.A., 1976: Artendiversität in der Ökologie. SFB 95, Rep. 16, Kiel.
- (68) PAN (PESTICIDE ACTION NETWORK), 1987: Monitoring and reporting the implementation of the international code of conduct on the use and distribution of pesticides. Final report. Nairobi, Kenya: Environm. Liaison Centre.

- (69) PIMENTEL, D. et al., 1980: Environmental and social costs of pesticides: A preliminary assessment; in: OIKOS 34, p. 126-140.
- (70) SCHMID, W., 1987: Art, Dynamik und Bedeutung der Segetalflora in maisbetonten Produktionssystemen Togos. PLITS 1987/3(2), Verlag J. Margraf, Weikersheim.
- (71) SCHMUTTERER, H., 1985: Versuche zur biologischen und integrierten Schädlingsbekämpfung in den Tropen. Giessener Beiträge Entwicklungsforsch. I, 12: 143-149.
- (72) SCHOENBECK, F., KLINGAUF, F. AND KRAIJS, P., 1988: Situation, Aufgaben und Perspektiven des biologischen Pflanzenschutzes. Ges. Pfl. 40: 86-96.
- (73) STREIT, B., 1989: Zum Problem der Bioindikatoren aus zoologisch-ökologischer Sicht. Geomethodica 14: 19-45.
- (74) SWIFT, M.J. et al., 1977: Persistent pesticides and tropical soil fertility. Meded. Fac. Landbouw. Rijksuniv. Gent 42: 845-852.
- (75) VÖGELE, J.M., KASKE, R. AND SCHMUTTERER, H., 1989: Biologische Schädlingsbekämpfung im Südpazifik. Gutachten im Auftrag der GTZ, Eschborn.
- (76) WAIBEL, H., 1987: Die Einstellung von Kleinbauern in Südostasien zum Pflanzenschutz, in: Möglichkeiten, Grenzen und Alternativen des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in Entwicklungsländern. DSE/ZEL, Feldafing.

### **3. Lâm nghiệp**

#### **3.1. Phạm vi**

##### **3.1.1. Tổng quan**

Lâm nghiệp nói chung được định nghĩa như là việc sử dụng các khu rừng để đáp ứng nhu cầu của con người. Những đặc thù riêng của lâm nghiệp là các giai đoạn thành phẩm rất lâu, kéo dài hàng thập kỷ, và trong trường hợp sản xuất gỗ, thực tế là sản phẩm đồng nhất với nguyên liệu đầu vào. Sản xuất gỗ thương mại và việc sử dụng lợi tức đầu tư là một tiêu chí thành công của các chủ rừng và cơ quan nhà nước nói chung (REPETTO), được coi là không thích hợp cho các giải pháp tích hợp các vấn đề xét về quan điểm điều kiện kinh tế xã hội.

Có lẽ khía cạnh quan trọng nhất của các hoạt động lâm nghiệp hiện nay là bảo vệ các loài, sinh cảnh và bảo vệ môi trường sống của con người. Trong thực tế hầu như không có “khu vực sinh trưởng giới hạn” được chứng minh rõ ràng là do sự tàn phá rừng toàn cầu. Các tác động của quá trình này không còn giới hạn trong các vùng đặc trưng mà liên kết nhau với nhau trên quy mô toàn cầu. Rừng cùng với đại dương là hai địa diện quan trọng nhất trong việc điều chỉnh sinh học của các hệ thống tuần hoàn và khí hậu toàn cầu.

Rừng nhiệt đới bị ảnh hưởng nghiêm trọng, với khoảng 20 triệu ha đang bị đốn hạ hoặc thoái hóa mỗi năm (ENQUETE). Các khu rừng nhiệt đới ẩm chiếm chỉ khoảng 6% diện tích đất trên trái đất, nhưng chúng cung cấp một môi trường sống cho hơn một nửa trong số tất cả hệ động vật, hệ thực vật và cho hàng triệu người.

Mặc dù sự tàn phá những khu rừng trên toàn thế giới có nhiều hình thức, nguyên nhân và hậu quả. Nhưng nó vẫn có thể được quy cho hoạt động khai thác và chuyển đổi các tài nguyên rừng để đáp ứng lợi ích kinh tế ngắn hạn và lợi ích riêng tư. Hoạt động này cuối cùng dẫn đến suy thoái và đánh mất môi trường sống của con người.

Tình hình này đặt ra các quy định mới về các điều khoản đối với đơn vị thực hiện, quy mô và vị trí dự án. Các phương pháp tiếp cận toàn diện còn bao gồm các lĩnh vực liên quan mật thiết đến hoạt động lâm nghiệp khác đều rất cần thiết.

##### **3.1.2. Các lĩnh vực**

Lĩnh vực lâm nghiệp không giống với các lĩnh vực khác của một nền kinh tế bởi giai đoạn sản xuất của nó và thực tế nó sản xuất cả các sản phẩm hữu hình (vật chất) và các lợi ích vô hình (phi vật chất). Như vậy nó xem như là các hình thức riêng biệt của sản xuất sinh học. Bốn giai đoạn có liên quan: quy hoạch, hình thành, sử dụng các khu rừng trồng và thu hoạch. Bất cứ nơi nào, sự quan tâm nỗ lực quản lý những nét đặc trưng riêng biệt của rừng nhiệt đới đều cần thiết.

###### *3.1.2.1. Qui hoạch/sản xuất sinh học*

Sản xuất sinh học trong lĩnh vực lâm nghiệp được kiểm soát thông qua các phương pháp khác nhau của quản lý rừng, kết hợp nông lâm và thu hoạch sản phẩm. Mục đích của các phương pháp này là đạt được thành quả, thông qua khả năng kiểm soát các vị trí sản xuất tiềm năng, các mục tiêu quản lý đặt ra trong quá trình qui hoạch, mục tiêu đó có thể bao gồm sản xuất, bảo tồn hoặc kết hợp cả hai.

Qui hoạch, thiết lập vị trí và sự sử dụng được xếp vào loại các ngành của sản xuất sinh học.

Tất cả các qui hoạch lâm nghiệp dựa vào các bảng kiểm kê tài nguyên (ZOEHRER), trong đó cung cấp khung sườn cho việc quản lý rừng trong khoảng thời gian mười năm ở hầu hết các trường hợp. Ngoài các yếu tố cố định như kho dự trữ gỗ, động lực và các yếu tố cơ cấu như là sự tăng nhanh, sự kết khối và phạm vi phân phối cũng phải được ghi chép, đặc biệt trong các khu rừng nhiệt đới ẩm, nếu không quy định tính bền vững thì năng suất không được đảm bảo.

Ngoài ra, để đo lường các thông số định lượng rừng rông, quản lý rừng đa chức năng cũng đòi hỏi việc lập bản đồ rừng trồng toàn diện (DENGLER, MAYER, WENGER), cái mà chắc chắn xác định các yếu tố địa sinh thái cho mỗi khu rừng trồng riêng biệt.

Sự kết hợp của sự kiểm kê tài nguyên rừng liên tục, việc lập bản đồ rừng trồng và định rõ các mục tiêu qui hoạch được xem là công tác qui hoạch quản lý rừng, các chi tiết trong đó được trình bày cụ thể trong bản qui hoạch quản lý rừng. Đơn vị quản lý và ghi chép được tách biệt. Sự phân chia một cánh rừng thành các bộ phận riêng biệt nên phản ánh những sự khác nhau về điều kiện địa hình và thủy văn giữa các vị trí. Các dạng hình học đơn giản chỉ đặc biệt thích hợp trong các trường hợp cho các vùng đất thấp. Ở những khu rừng nhiệt đới ẩm không đồng nhất, sự phân chia có thể được mở rộng đến các lưu vực sông (phân chia thành tiểu lưu vực).

Các mục tiêu quản lý riêng biệt được đặt ra một cách tách biệt cho mỗi phần dựa trên nền tảng của qui hoạch quản lý rừng và các phân tích kinh tế. Ngoài các chỉ số kinh tế như tỷ lệ hoàn vốn nội bộ, hiệu quả phân tích chi phí (tham khảo thêm: FÄHSER, WENGER) có thể được sử dụng để đánh giá những lợi ích tương đối của các mục tiêu quản lý khác.

Các chức năng và cấu trúc của các tài nguyên rừng khác nhau tùy thuộc vào cường độ mà chúng bị sử dụng và khu vực địa sinh thái được đề cập (MUELLER-HOHENSTEIN). Các quan niệm quản lý phải được hướng vào các tính năng đặc trưng của từng loại tài nguyên, ví dụ: khu rừng cao và thấp, thảo nguyên, rừng ngập mặn, hệ thống nông lâm kết hợp hay sự hội tụ các nguồn tài nguyên.

Các yếu tố giới hạn – cụ thể là: khu vực rừng, nước, chất dinh dưỡng và ánh sáng, nhìn từ quan điểm quản lý, chúng là các yếu tố hạn chế việc tối ưu hóa hoạt động lâm nghiệp.

Các loại tài nguyên khác nhau thì liên quan chặt chẽ và có thể bổ sung cho nhau về chức năng. Những mối quan hệ qua lại đòi hỏi phải có sự hợp nhất và được liên kết với nhau trong qui hoạch. Tầng, các loài trong khu rừng nguyên sinh phong phú hay rừng thứ sinh phải được thực hiện các chức năng bảo vệ một cách tốt nhất có thể theo thời gian và khu vực. Trồng rừng lấy gỗ thương mại có thể làm giảm bớt sức ép dân số lên các khu rừng tự nhiên nếu người dân địa phương tham gia quản lý rừng trồng.

#### *3.1.2.2. Xác lập loại cây trồng*

Các khu rừng được tái sinh bằng các phương pháp nhân tạo hoặc tự nhiên vào cuối các giai đoạn chuyển giao của chúng hoặc nếu chúng trở nên quá già cỗi.

#### **•Việc trồng**

Các hình thức nhân tạo của sự thiết lập về các khu rừng trồng bao gồm trồng cây gây rừng tại các vị trí mở (EVANS, GOOR), trồng theo kiểu che phủ để lấp đầy các khoảng trống trong các khu vực tái sinh tự nhiên hoặc các biện pháp cải tạo các khu rừng (LAMPRECHT). Hình thức chuẩn bị đất và kỹ thuật trồng phụ thuộc vào: loài, tình trạng màu mỡ của đất, cân bằng nước và điều kiện đất đai. Nhánh cây gãy và thực vật bị đốn hạ có thể được đặt trong khu vực riêng biệt hoặc đốt bỏ, nếu không lưu ý điều này, sẽ dẫn đến xuất hiện một số tổn thất về chất dinh dưỡng và xói mòn đất.

Phạm vi kỹ thuật trồng từ việc trồng vào các lỗ trống trong khoảng rừng thưa và vùng đất xa xôi xuyên qua các vi lưu trên các dốc nhẹ trong vùng khô cạn đến khu đất cao trên sườn dốc ở các vùng núi cao. Đối với các loại đất đá ong, việc chuyển đổi hoàn toàn thành đất bình thường là thực hiện được.

Không phân biệt kỹ thuật sử dụng, các khu rừng nhân tạo tái sinh có cấu trúc đơn giản và các hệ thống tuần hoàn mở trên quy mô rộng lớn. Các loài cây được lựa chọn nói chung là phát triển mạnh mẽ, các loài tiên phong cạnh tranh nhau. Số lượng loài và cấp độ mà chúng nối với



nhau vẫn còn thấp vì các lý do thuộc về tính dễ điều khiển. Những rủi ro sinh học và phi sinh học đến các khu rừng trồng nói trên trở nên nghiêm trọng, chẳng hạn như thiếu thốn (nước, ánh sáng) và vì vậy làm giảm màu mỡ của đất, đặc biệt trên nền địa chất cũ bên trong vùng nhiệt đới ẩm. Khoảng biến thiên tương đối nhỏ của các loài trên các vị trí biên là kết quả của các yếu tố tự nhiên.

Các biện pháp để bảo vệ các khu rừng trồng nhằm chống lại: cháy, các cơn bão, nước xoáy, suy giảm chất dinh dưỡng và bệnh tật là cần thiết một cách thường xuyên (xem FRANZ, ví dụ, đối với kiểm soát tai hại sinh học). Kiểm soát cháy của các lớp hữu cơ bề mặt (được biết đến như là "quy định việc đốt cháy") là ứng dụng sự quản lý và trồng rừng riêng biệt trong các vùng khô hạn để loại bỏ lớp hữu cơ dễ cháy (BROWN, GOLDAMMER). Việc sử dụng phương pháp này bị hạn chế bởi những nhu cầu của việc bảo tồn đất và nước.

Nhu cầu tích trữ cây con để trồng cây gây rừng nhân tạo được sản xuất tại các vườn ươm, thường tập trung vào nuôi trồng sinh sản của việc tích trữ cây con từ hạt giống. Các hình thức sản xuất cây trồng thực vật, chẳng hạn như nhân giống bằng cách chiết, cây mô hoặc sản xuất hạt giống... thường đòi hỏi tiền vốn cao và phải được thực hiện trên cơ sở trung ương của các cơ quan sở hữu các chuyên môn cần thiết (KRUESSMANN). Nó phải được đảm bảo rằng các hậu quả của làm nghèo di truyền có thể được khắc phục bằng phương pháp của một chiến lược trồng rừng thích hợp.

Sự tiêu thụ và việc sử dụng các nguyên liệu đầu vào thường được đòi hỏi bởi các vườn ươm (đất đai, hạt giống, phân bón, chất nền, nước, thuốc trừ sâu, phương tiện vận chuyển), chúng phụ thuộc vào các đặc điểm trong qui hoạch quản lý rừng (quy hoạch mục đích quản lý) và phương pháp nhân giống được sử dụng. Việc sử dụng nhiều chất nền phức tạp trong sản phẩm cây trồng hoặc chứa trong các cây con đòi hỏi sự qui hoạch hậu cần một cách cẩn thận.

Những rừng tự nhiên có thể bao hàm các vườn ươm nhỏ hoặc tạm thời tại vùng lân cận, dù các phát sinh và những thứ cần thiết để đạt được các mục tiêu quản lý có liên quan có thể được sản xuất trên cơ sở phân cấp. Các chương trình trồng cây gây rừng địa phương có thể được cung cấp bởi các vườn ươm trung tâm rộng lớn.

#### •Tái sinh tự nhiên

Các động lực tăng trưởng, vật hậu học và sự gắn bó trong việc sắp đặt không gian cấu thành tiêu chí lựa chọn của các kỹ thuật tái sinh tự nhiên (ASSMANN, GOLLEY, DENGLER, LEIBUNGUT, MAYER, WEIDELT, WHITEMORE). Các nhu cầu đặc biệt trong các hạng mục của sự bảo vệ các loài và bảo tồn đất đề cập đến các phương pháp chuyển đổi trong các khu rừng ẩm nhiệt đới (LAMPRECHT) và sự quản lý các rừng tầng cao nhạy cảm (MAYER).

Đặc trưng của tất cả các phương pháp là có một trình tự cụ thể và một lượng cá thể bị đốn hạ trong một thời gian dài với mục tiêu là bảo vệ rừng trồng ưu thế.

Trong quá trình tái sinh, đất thường vẫn gần như hoàn toàn được bao phủ. Công việc làm đất thường được giới hạn trong việc chuẩn bị nơi nảy mầm với phương tiện như là những người trồng trọt hoặc người làm đất (làm mềm đất, bừa đất...).

Không phân biệt phương pháp đã sử dụng, các khu rừng trồng trở nên lý tưởng cho việc tái sinh tự nhiên là các rừng nghèo về thành phần loài, sự phân bố. Như vậy các khu rừng có sức chịu đựng cao trong việc chống các yếu tố gây tổn hại thì ít cần thiết về các biện pháp bảo vệ và nuôi trồng nhân tạo.

#### 3.1.2.3. Sử dụng cây cối

Tổng quát các điều khoản, các sự khác biệt có thể được nhìn thấy giữa các hình thức sử dụng theo sau:

- Quản lý rừng theo tập quán để sản xuất gỗ và để thực hiện chức năng bảo vệ (DENGLER, LAMPRECHT, MAYER).

- Nông lâm nghiệp kết hợp cho sản xuất tích hợp các sản phẩm nông nghiệp và lâm nghiệp (ICRAF).

Không kể đến hình thức sử dụng, đó là điều cần thiết để kiểm soát yếu tố kinh tế có liên quan (ví dụ McNEELY) và các điều kiện nhân khẩu học để ngăn ngừa việc sử dụng quá mức. Một chìa khóa quan trọng là khi sử dụng phải biết chăm sóc rừng, nếu không thì không thể tận dụng nhiều cơ hội trong lâm nghiệp đa chức năng.

#### • Quản lý rừng

Sự khác biệt giữa 3 loại hình hoạt động lâm nghiệp (DENGLER, MAYER):

- Rừng nhiều tầng được tạo ra bởi phương pháp tái sinh tự nhiên hoặc nhân tạo, là sự tích hợp của rừng đốn hạ (tuổi – tầng) và rừng già.

- Rừng tầng thấp có nguồn gốc từ bụi rậm.

Rừng thấp và trung bình rõ ràng là thường có chu trình xoay vòng ngắn. Chúng rất phù hợp với sản xuất gỗ nhiên liệu và kích thước nhỏ khác nhau để cung cấp cho thị trường địa phương, với điều kiện là phải quan tâm đến việc thực hiện các biện pháp bảo vệ cần thiết như quy định của trồng rừng; đất nền và nguồn gốc cây trồng thích hợp. Tiêu chí quản lý dựa trên cơ sở dữ liệu về kinh tế và kỹ thuật như phạm vi và gỗ nguyên liệu.

Trong việc quản lý rừng nhiều tầng, một sự khác biệt được nhận thấy giữa việc đốn hạ cuối cùng trong quá trình tái sinh và việc đốn hạ trung gian trong quá trình chăm sóc rừng. Trong chu trình dài và việc thực hiện các biện pháp chăm sóc định kỳ làm cho rừng nhiều tầng phù hợp cho với mục tiêu đa chức năng như sản xuất gỗ cao cấp và đảm bảo các chức năng phúc lợi.

Mục đích của việc chăm sóc rừng là xây dựng các khu rừng trồng bền vững bằng cách kiểm soát các giai đoạn phát triển của cây trồng đang mọc (MAYER). Các tiêu chí quản lý thì liên quan đến các khía cạnh của lâm nghiệp và năng suất rừng, chẳng hạn như: diện tích, số cây, các loài và phạm vi phân bố, hoặc phạm vi mục tiêu. Không phân biệt giai đoạn có liên quan, việc kiểm soát các yếu tố giới hạn đại diện bởi ánh sáng là một yếu tố đặc trưng của việc chăm sóc rừng, (BAUMGARTNER in MAYER).

Về phạm vi tổng quát, có sự khác biệt giữa việc chăm sóc sự phát triển của cây non trước tia thừa thương mại và sự tia thừa thương mại. Cả hai phương pháp hóa học và cơ học được sử dụng, về sau được thực hiện bằng tay hoặc với sự trợ giúp của máy móc. Các phương pháp hóa học có tính khả thi nếu các tác nhân hóa học không bền vững có thể được áp dụng trên cơ sở mục tiêu. Các phương pháp cơ học thường được sử dụng tại các vườn ươm điển hình, chỉ có ở những địa điểm thuận lợi thì chúng không thể làm phát sinh các vấn đề (xói mòn đất).

Các phương pháp lựa chọn, được gọi là tia thừa có chọn lọc (MAYER) hoặc cải tiến chất lượng rừng (WEIDELT, Wenger, Woll), là có hiệu quả nhất về cải thiện năng suất và từ quan điểm sinh thái. Một tính năng đặc trưng của phương pháp này là điều chỉnh không gian phát triển của các cây đã được lựa chọn trước cho thu hoạch thông qua việc loại bỏ sự cạnh tranh của các cây lân cận. Trong các rừng già, điều chỉnh không gian phát triển, việc đốn hạ trung gian, đốn hạ cuối cùng, sự tái sinh có thể được kết hợp, ngược lại ở những khu rừng trồng nhân tạo, điều này khả thi nếu có ít nhất hai loài cây có bóng mát phối hợp

Rừng nhiệt đới ẩm có các yêu cầu đặc biệt, nơi mà việc sản xuất gỗ có liên quan (LAMPRECHT; WEIDELT; WHITEMORE 1984). Các phương pháp chọn lọc trong nhiều trường hợp đặc biệt phù hợp đối với các khu rừng tương đồng nhau về sự đa dạng loài, các cấu trúc thực vật theo chiều ngang, các phân lớp theo chiều dọc, cân bằng các chất dinh dưỡng (xem

phần 3) và các động lực điều khiển các giai đoạn tăng trưởng. Trong phạm vi đơn giản, có thể phân biệt bốn chu trình liên kết của các giai đoạn phát triển (WHITEMORE, 1978): giai đoạn cuối cùng – giai đoạn phân loại - giai đoạn tăng trưởng – giai đoạn trưởng thành cao nhất. Rừng tái sinh và việc thu hoạch gỗ phải hướng tới những động lực tăng trưởng.

Về nguyên tắc, thậm chí việc khai thác gỗ trong các khu rừng nguyên sinh có chứa các loài cây thu hoạch thất thường với khoảng cách phân phối không đồng đều cũng được xem là hợp lý nếu chỉ có những cá thể cây chết trong rừng chính được loại bỏ bằng cách sử dụng các phương pháp thu hoạch linh động (xem mục 1.2.4). Trong các khu rừng trồng bao gồm các loài cây với sự phân phối khoảng cách đồng đều, nằm trên các vị trí màu mỡ và các vị trí chống xói mòn, cây có thể được loại bỏ trong thành nhóm.

Các phương pháp chọn lọc mức độ thấp thì khả thi tại những khu rừng trồng có điều kiện là đồng nhất, ví dụ như trường hợp rừng nhiệt đới lá kim thiên nhiên.

Các phương pháp chọn lọc ít có khả thi nơi mà điều kiện vị trí đồng nhất, như trường hợp ví dụ trong nhiều rừng nhiệt đới lá kim thiên nhiên. Tuy nhiên, việc thu hoạch các loài cây chưa được sử dụng (loài ít được biết đến) là chỉ có thể chấp nhận được khi sự cân bằng dinh dưỡng (xem phần 3) vẫn còn trong trạng thái cân bằng và khả năng sinh sản sinh học của loài có liên quan được nhận biết.

Các hình thức quản lý đặc biệt đối với thực vật rừng nhiệt đới, như các khu rừng điển hình, vùng thảo nguyên và rừng ngập mặn, không được trình bày trong phạm vi của tài liệu này (tham khảo thêm: Chapman, GOLLEY và cộng sự năm 1978.).

#### •Nông lâm kết hợp

Đó là trên tất cả vùng nhiệt đới ẩm thì sức ép tăng dân số làm mờ đi các đường ranh giới giữa nông nghiệp và lâm nghiệp. Tại các khu vực ở ven rìa của rừng, sự kết hợp các hoạt động nông nghiệp, lâm nghiệp thường chỉ là phương pháp đáp ứng nhu cầu lương thực của dân cư và các nhu cầu về gỗ. Hoạt động nông lâm kết hợp đưa ra các cấp độ sinh thái học ổn định hơn là nông nghiệp thuần túy và ở nhiều nơi là chỉ phương pháp duy nhất được cho phép canh tác lâu dài (ví dụ như JORDAN).

Mặc dù không có các định nghĩa hợp lệ được phổ biến, sự khác biệt có thể được nhận thấy trong mục đích thực tế giữa các phương pháp nông lâm kết hợp, lâm nghiệp kết hợp chăn thả gia súc và nông lâm nghiệp kết hợp chăn thả gia súc.

Cấp độ để các yếu tố nông nghiệp và lâm nghiệp được tích hợp trong phạm vi thời gian và diện tích (ví dụ ICRAF) phụ thuộc vào bí quyết sản xuất sẵn có, sự phong phú của nguồn nước, sự màu mỡ đất và thị trường tiêu thụ. Trong các khu vực biên xa cách các thị trường tiêu thụ, thường chỉ có các hình thức đơn giản của nông lâm kết hợp, chẳng hạn như đốn và đốt cháy nông nghiệp (còn được gọi là canh tác luân phiên) hoặc trồng đồng cỏ ở vùng thảo nguyên (PRATT).

#### •Thu hoạch

Ở nhiều vùng địa chất cở và các khu rừng nhiệt đới ẩm, việc thu hoạch các sản phẩm ngoài gỗ, được gọi là "sản xuất phụ", thường chỉ là hình thức có thể thực hiện của mục đích bền vững. Tại nhiều nơi của vùng Đông Nam Á, giá trị sản xuất của các sản phẩm phụ vượt xa sản phẩm gỗ (DE BIA). Bởi vì năng suất sản phẩm ngoài gỗ của các khu rừng nhiệt đới là khá cao. Các khía cạnh cụ thể của lĩnh vực này nằm ngoài tài liệu này.

##### 3.1.2.4. Các kỹ thuật thu hoạch

Các khu rừng và cây trồng mang lại nhiều sản phẩm quan trọng cho con người như: gỗ thương mại, dược phẩm, đồ gia vị, nhựa, mây, thực phẩm và các tác nhân thuộc da. Mỗi loại sản

phẩm này đòi hỏi một phương pháp thích hợp để thực hiện thu hoạch (CAPREZ, STAAF, DE BEER).

### •Gỗ

Trong tất cả các hoạt động trong ngành lâm nghiệp, khai thác gỗ đòi hỏi vốn đầu tư lớn và có thể gây ra thiệt hại. Sự mất cân bằng dinh dưỡng có nghĩa là việc khai thác gỗ thường không có khả năng thực hiện ở các khu rừng âm nhiệt đới nằm trên nền địa chất cũ. Qui hoạch và hoạt động khai thác gỗ do đó phải được dựa trên cả hai tiêu chí: kinh tế và sinh thái học. Mục đích chính của tất cả các biện pháp khai thác gỗ là nhằm giảm thiểu và ngăn chặn các thiệt hại đối với đất. Các tiêu chí sau đây phải được xem xét trong việc lựa chọn phương pháp được sử dụng:

- Mục đích quản lý (quyền của người sử dụng, bảo vệ rừng, thương mại rừng).
- Mật độ rừng (số cây, cơ cấu, chất dinh dưỡng động lực).
- Loại hình đốn hạ (đốn hạ trung gian, đốn hạ cuối cùng, phân loại gỗ).
- Địa hình và đất (khoảng cách di chuyển, xói mòn đất).
- Cơ sở hạ tầng (khả năng tiếp cận, các chi phí xây dựng).

Từ quan điểm về quá trình hoạt động, công việc đốn hạ cây được coi là hoạt động riêng biệt với việc chuyên chở của các thân cây đã bị đốn chặt. Trong khi các phương tiện thu hoạch di động thường được sử dụng tại các khu vực không phải là khu vực nhiệt đới thì việc đốn hạ cây ở vùng nhiệt đới được thực hiện bằng tay với sự trợ giúp của rìu, cưa tay hoặc cưa điện. Mức độ thành công là chủ yếu quyết định bởi việc huấn luyện, thù lao của công nhân rừng và cách thức làm việc tại khu vực đốn hạ. Các phương pháp bảo vệ tài nguyên trong việc khai thác gỗ phải bao gồm các nhiệm vụ sau đây:

- Đánh dấu vị trí trước khi đốn hạ (kiểm tra).
- Định hướng đốn hạ.
- Chia nhỏ gỗ ngay tại vị trí đốn hạ trước khi vận chuyển.

Trong việc xử lý gỗ tròn, các sự khác biệt được nhận thấy trong các hạng mục tổ chức giữa sự xếp gỗ/sự chuyên chở bên trong khu vực rừng và (khoảng cách dài) sự vận chuyển gỗ (đường bộ, đường sắt, đường thủy), các hạng mục trong kỹ thuật giữa việc dùng tay, sức kéo động vật và máy móc, và trong các hạng mục liên quan đến các phương pháp giữa phương pháp cho cây nguyên và phương pháp cho cây gỗ tròn.

Sự tổn hại liên quan đến sự cân đối giữa: năng lượng động cơ, cường độ sử dụng, độ nghiêng dốc, mức độ tiếp cận, chiều dài và số lượng thân cây của quá trình xếp gỗ có sự tham gia của mặt đất. Các phương pháp vận chuyển gỗ không thích hợp có thể gây nén chặt đất, xói mòn dọc theo vết bánh xe, phá hủy các hệ thực vật rừng và ảnh hưởng chỗ trú của động vật, tàn phá đến gốc và rễ. Các phương pháp vận chuyển gỗ quan trọng nhất được đưa ra theo hạng mục tổng quát bên dưới, được liệt kê theo thứ tự mức độ thiệt hại tiềm tàng mà chúng mang lại:

- Các phương pháp mặt đất:

✓ Sử dụng các cần trục xếp gỗ cho việc cho cắt gọn, đốn hạ cuối cùng với khoảng cách vận chuyển dài hoặc vừa phải, thích hợp cho bất cứ nơi nào từ các vùng đất thấp đến các vùng núi cao.

✓ Sử dụng các bánh trượt và tạo đường mòn rừng bằng máy kéo cho việc cắt gọn, đốn hạ trung gian và đốn hạ cuối cùng với khoảng cách vận chuyển ngắn đến trung bình, thích hợp cho địa hình đồi núi.

✓ Sử dụng động vật (ngựa, bò, trâu...) cho việc đốn hạ trung gian, gỗ nhỏ, các khoảng cách ngắn, phù hợp cho các vùng đất thấp.

- Các phương pháp trọng lực:

✓ Sử dụng việc thả rơi tự nhiên cho việc đốn hạ trung gian và cuối cùng, ngắn khoảng cách, ở các vùng núi cao.

✓ Sử dụng các đường trượt bằng gỗ (đường trượt bằng gỗ hoặc bằng đất), thường cho chặt cuối cùng, khoảng cách xa, vùng núi cao.

- Phương pháp trên không:

✓ Kéo bay bằng cuộn dây tời cho việc chặt trung gian và cuối cùng ở các vùng núi cao.

✓ Sử dụng cáp cần cầu để sử dụng phổ thông.

✓ Máy bay trực thăng để vận chuyển gỗ cao cấp.

Theo quan điểm của cấu trúc thâm ẩm ướt của các khu rừng nhiệt đới ẩm, khai thác gỗ ở các vùng này phải chịu trách nhiệm do gây thiệt hại đến tài nguyên, trừ khi các phương pháp sử dụng tính đến điều kiện thu hoạch cây riêng lẻ trong các nhóm bằng phương pháp di động, sự vận chuyển trên mặt đất và mạng lưới đường bộ có mật độ thấp (HODGSON). Các hình thức đồng nhất của các khu rừng trồng tại các vùng đất thấp cho phép các phương pháp ít phức tạp hơn được sử dụng. Phương pháp khai thác toàn bộ cây chỉ thích hợp cho vùng đất thấp giàu chất dinh dưỡng, nơi mà có khả năng chống xói mòn.

Sau khi chặt và vận chuyển, gỗ được lưu giữ trong thời gian ngắn bên đường rừng cho đến khi nó được lấy đi khi được mua. Như vậy, theo cách này thì thường không cần thiết phải có phương pháp lưu giữ để bảo vệ gỗ. Trong trường hợp đặc biệt, ví dụ như sau khi thiên tai tự nhiên, có thể là cần thiết có phương pháp để lưu trữ một lượng lớn gỗ trong thời gian dài tại bãi lưu giữ đặc biệt. Các bước sau đó phải được thực hiện nhằm giới hạn nhu cầu diện tích đất và giới hạn việc sử dụng thuốc trừ sâu và thải bỏ các vỏ bào.

Các lựa chọn thích hợp sẽ được chọn lựa trên cơ sở: thời gian nghiên cứu, các phân tích thiệt hại rừng và tiêu chí kinh tế. Ngoài các công cụ đánh giá kinh tế thông thường như phân tích chi phí lợi ích thì phân tích hiệu quả chi phí (WENGER) cũng nên được sử dụng. Các phân tích này phải liên quan đến thời gian luân chuyển toàn bộ (giai đoạn sản xuất), chứ không phải giới hạn các hoạt động riêng lẻ.

Khai thác gỗ có thể có các tác động gián tiếp đến môi trường liên quan đến việc khai thông các khu vực rừng theo cách thức cho phép sử dụng tiếp theo của nó. Ngoài việc lựa chọn các phương pháp khai thác gỗ có tính bảo vệ môi trường, quản lý lâm nghiệp hiệu quả có khả năng thực hiện giám sát việc sử dụng rừng là điều cần thiết để giảm thiểu thiệt hại đến các khu rừng.

#### • Các sản phẩm ngoài gỗ

Vì các sản phẩm ngoài gỗ bao gồm một loạt các khía cạnh rộng lớn nên các hệ quả của việc khai thác chúng không thể được mô tả chi tiết ở đây. Đó là điều cần thiết để rút ra sau khi phương pháp sản xuất của địa phương được đề cập.

Sự khác nhau phải được nhận thấy giữa thu hoạch các sản phẩm để sử dụng riêng và thu hoạch để tiếp thị, vì nói chung là sẽ không có nguy cơ sử dụng quá mức nếu các sản phẩm thu hoạch chỉ đơn thuần để đáp ứng các nhu cầu sinh sống. Đặc biệt, biện pháp phòng ngừa phải được thực hiện trong việc thu hoạch sản phẩm của cây như nhựa, vỏ cây hay cây leo (như mây). Việc thu hoạch các "sản phẩm ngoài gỗ" như trái cây hoặc thú săn đòi hỏi không nhiều về mức độ quản lý nếu các sản phẩm đang được đề cập không được trao đổi trên thị trường.

## **3.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

### **3.2.1. Các tác động đặc thù của từng lĩnh vực đến môi trường**

Trong các điều kiện của khu vực, các khu rừng chiếm vị trí quan trọng nhất trong các hệ sinh thái trên cạn của Trái đất. Kể từ khi “phát minh” đất canh tác cách đây 10.000 năm, rừng đã liên tục bị phân mảnh và bị xuống cấp và ngày nay bao phủ ít hơn một phần ba bề mặt cư trú của Trái đất, trải dài trên một diện tích khoảng 42.000.000 km<sup>2</sup> (STARKE). Vì các khu rừng có thể thực hiện các chức năng bảo vệ chỉ nơi nào chúng bao phủ khu vực rộng lớn. Bốn chức năng bảo vệ sẽ được thảo luận ở đây:

#### **•Điều chỉnh khí hậu**

Cùng với các đại dương, các khu rừng của trái đất có vai trò điều tiết khí hậu sinh học. Thông qua quá trình tuần hoàn của hơi nước, rừng tạo ra một tỷ lệ lớn của lượng mưa ở một số nơi. Sự bay hơi của nước hấp thụ đến ba phần tư năng lượng bức xạ, đặc biệt là ở vùng nhiệt đới, và do đó ngăn chặn sự nóng lên quá mức của khí quyển. Số lượng lớn các khí nhà kính CO<sub>2</sub> được ổn định. Hai chức năng điều chỉnh khí hậu này có thể có hiệu quả nhất bằng các phương pháp gần như tự nhiên. Vì có rất nhiều sự thuận lợi như sự đồng hóa/tỷ lệ oxy, nhiều rừng ôn đới, chẳng hạn như các khu rừng ven biển ở phía Tây Bắc của Mỹ, hấp thụ CO<sub>2</sub> lên đến ba lần so với rừng mưa nhiệt đới (STARKE, 1991).

#### **•Bảo vệ các nguồn tài nguyên di truyền học**

Mặc dù các khu rừng ẩm nhiệt đới bao phủ chỉ một phần nhỏ của bề mặt Trái Đất (6%), chúng chứa khoảng 90% của tất cả các loài khí, ít nhất 80% tất cả các loài côn trùng, ít nhất hai phần ba của tất cả các loài thực vật và khoảng 40% tất cả các loài chim săn mồi. Như vậy đa số các loài này chỉ có thể tồn tại dưới các hình thức gần như tự nhiên của rừng trải dài trên diện rộng, các khu rừng nhân tạo đơn nguyên bao gồm các khu vực nhỏ không thích hợp để bảo vệ các loài và các nguồn tài nguyên di truyền.

#### **•Bảo tồn đất**

Các khu rừng tầng cao là có hiệu quả sinh học nhất trong việc bảo tồn đất. Xói mòn đất và hình dạng đất dưới các khu rừng này được cân bằng và phù hợp với định mức địa sinh thái học. Các cấu trúc rừng đơn giản trong các khu rừng khô hoặc thảo nguyên có nghĩa là các khu vực khác nhau như vậy có ít hơn rõ rệt so với các khu rừng nhân tạo. Áp dụng tương tự cho các hình thức thay thế của rừng ở các vùng đất thấp. Trong điều kiện ẩm ướt nhiệt đới và ở các vùng núi cao, tỷ lệ xói mòn trong rừng nhân tạo đến nay có thể vượt quá tỷ lệ gây tổn thất đất tự nhiên (MORGAN).

#### **•Bảo vệ môi trường sống của con người**

Sự phá rừng nhanh chóng là làm thu hẹp môi trường sống của con người, đặc biệt là ở các khu rừng nhiệt đới ẩm. Giảm bớt thuế cho các dự án quy mô lớn (khai thác gỗ, khai thác mỏ, chăn nuôi gia súc) có thể đẩy nhanh phát triển tại địa phương và thay thế các phương pháp lao động chân tay liên quan đến việc sử dụng phương sách truyền thống. Vì thế, trong tất cả rừng tự nhiên và các dự án nông nghiệp kết hợp việc đào tạo và nâng cấp có thể đóng một phần quan trọng trong việc nâng cao nhận thức của người ra quyết định về các vấn đề có liên quan.

### **3.2.2. Các chiến lược bảo vệ đặc thù theo lĩnh vực**

Các khu rừng thực hiện chức năng quan trọng là bảo vệ, nhưng đồng thời cần phải bảo vệ rừng đúng với chức năng của nó – tức là nơi cư trú của thực vật và quần thể động vật. Tuy nhiên, hiệu quả bảo vệ các khu rừng chỉ có thể có nếu như nhà nước, ngành công nghiệp và nhân dân địa phương đều có một mối quan tâm đến là bảo vệ rừng lâu dài. Các phương thức sử dụng rừng phải đảm bảo bảo vệ tài nguyên rừng và các sản lượng bền vững của giá trị thêm vào, bên cạnh

việc là chấp nhận cho tất cả các nhóm có lợi ích liên quan. Từ quan điểm vệ sinh, chẳng hạn như việc làm sạch các thảo nguyên châu Phi với việc phá hoại ruồi xê rê bay là rất có lợi. Đối với các thổ dân Iko và thợ săn khác, điều này có nghĩa là phá hoại môi trường sống của họ, trong khi theo thủy văn học điều này có nghĩa là hình thành lũ lụt ở các khu vực trũng và đối với các nhà bảo tồn thiên nhiên, nó tiêu diệt sinh cảnh.

Tùy thuộc vào các điều kiện vị trí, một chiến lược bảo vệ trong ngành lâm nghiệp sẽ bao gồm các thành phần như sau:

**•Các công cụ chính trị/kinh tế**

- Điều chỉnh việc sử dụng rừng bằng cách liên kết việc bảo vệ, tạo vùng đệm, sự khai thác và các khu vực định cư.

- Bảo đảm sự phát sinh của giá trị thêm vào thông qua việc sử dụng rừng bằng các phương pháp đa dạng trong khu vực sản xuất và tái đầu tư lợi nhuận, ví dụ: trong các chương trình chăm sóc rừng.

- Tham gia qui hoạch, thực hiện và giám sát các quan niệm về sử dụng rừng.

- Tạm ngừng khai thác gỗ trong rừng nguyên sinh nằm trong khu vực nhiệt đới và ôn đới

- Định hướng thị trường thông qua ưu đãi như đầu vào và thuế đầu ra hoặc trợ cấp cho sản phẩm thay thế (ví dụ như sử dụng cần cẩu cáp thay vì xe ủi đất trong khai thác gỗ).

**•Công cụ kỹ thuật / sinh thái**

- Giảm tiêu thụ gỗ thông qua các cải tiến trong chế biến gỗ.

- Định hướng chức năng và nhu cầu quản lý rừng bằng phương pháp qui hoạch lâm nghiệp trên các vị trí cơ sở.

- Mô hình hóa các động lực tăng trưởng tự nhiên và chăm sóc rừng qua các thời kỳ dài và các thời kỳ tái sinh tự nhiên.

Một nghiên cứu được thực hiện theo định hướng của các yếu tố trên có thể được tìm thấy trong các tài liệu tham khảo (BMZ, ENQUETE).

**3.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Mọi hoạt động trong ngành lâm nghiệp được dựa trên nguyên tắc bền vững. Điều này đòi hỏi một hình thức sử dụng phù hợp với tiềm năng của nguồn tài nguyên thiên nhiên và điều mà bảo tồn được cả trạng thái ổn định của hệ thống chu kỳ tự nhiên và năng lực của các hệ sinh thái (VESTER). Tính bền vững vì vậy không chứa mức độ năng suất liên tục hàng năm trong sản xuất gỗ, mà đúng hơn là đạt được mục tiêu như bảo đảm sự phong phú của loài tái sinh tự nhiên thông qua việc sử dụng các phương pháp bảo tồn tài nguyên gỗ và phương pháp thu hoạch (SEYDACK et al. 1990).

Như vậy sự can thiệp của con người làm phá vỡ các chu kỳ, đó là điều cần thiết để sử dụng không chỉ các chỉ số bền vững như chặt đốn hàng năm mà còn các chỉ tiêu sinh thái và kinh tế xã hội:

**•Cân bằng dinh dưỡng**

Chu trình dinh dưỡng là một chức năng của mật độ rừng, khả năng trao đổi đất, lưu trữ chất dinh dưỡng qua bầu khí quyển. Vì nó là hầu như không thể kiểm soát năng lực trao đổi, lưu trữ và giới thiệu các chất, khái niệm quản lý phải nhằm mục đích để giảm thiểu tổn thất chất dinh dưỡng. Nếu việc sử dụng phân bón khoáng sản là phải được tránh (vì chúng thường đòi hỏi phải sử dụng các nguồn năng lượng không tái tạo), tổn thất chất dinh dưỡng có thể được bù đắp chỉ bằng cách đưa các chất ngoại lai vào nơi có một lượng nhỏ gỗ gốc được loại bỏ trong thời gian

dài sản xuất. Các vị trí thiếu hụt dinh dưỡng nghiêm trọng cần hạn chế sản xuất gỗ lớn và sinh khối (xem GOLLEY, RUHIYAT.1989.WEIDELT. 1989, Ulrich).

Các chỉ số có liên quan gồm:

- Dự trữ dinh dưỡng tính bằng kg/ha, được chia nhỏ theo các bộ phận sinh thái học như đất, rễ, thân gỗ, cành và tán lá.

- Khối lượng chất dinh dưỡng giữa các bộ phận riêng lẻ tính bằng kg/ha/a.

#### •Cân bằng nước

Nước là một yếu tố giới hạn trong nhiều môi trường sống. Khả năng chứa khác nhau thay đổi tùy theo điều kiện địa chất thủy văn và khí hậu sinh học. Vì các thành phần của môi trường tự nhiên không thể thay đổi, mức độ sử dụng phải được hướng tới sự cân bằng nước trong khu vực riêng biệt. Các khu rừng gần như tự nhiên có khả năng kiểm soát sự cân bằng nước. Các thành phần của sự cân bằng nước là: sự đọng lại, sự bốc hơi, sự thoát nước và việc bổ sung nước ngầm - có thể được kiểm soát bởi các phương pháp chăm sóc rừng và lựa chọn loài (MITSCHERLICH, Wenger). Tùy theo mục đích, các thành phần riêng lẻ có thể được sử dụng như là chỉ thị bền vững, chẳng hạn như để định lượng bổ sung nước ngầm ở các vùng khô cằn.

#### •Xói mòn đất

Xói mòn đất về cơ bản là một chức năng của sự dự trữ, sự lắng và mật độ địa hình. Nó tạo thành một phần của hệ thống tuần hoàn tự nhiên của Trái Đất. Mức độ nhỏ nhất của sự xói mòn đất xuất hiện dưới các khu rừng tầng cao và có sự phong phú về loài. Các chỉ tiêu cho xói mòn đất là:

- Định mức địa chất (kg/ha/a), có thể xác định chắc chắn đối với các vị trí ổn định về mặt sinh thái bằng phương pháp thử nghiệm đơn giản (FAO). Điều này là không khả thi trong khu vực hoàn toàn bị suy thoái

- Ngưỡng mất cho phép của đất, có thể được xác định chắc chắn bằng phương pháp thực nghiệm với sự trợ giúp cân bằng đất sau WISCHMEIER (ví dụ trong MORGAN).

Cả hai chỉ tiêu cung cấp một tiêu chuẩn về cường độ sử dụng và các kỹ thuật sinh học và biện pháp bảo vệ cần thiết.

#### •Diện tích rừng

Số lượng tối thiểu của nhu cầu đất trồng rừng phải được xác định bởi những nhu cầu của dân số về các sản phẩm rừng và các chức năng bảo vệ cần thiết. Số lượng đất cần thiết phụ thuộc vào các yếu tố về địa điểm và các thói quen của người dân địa phương. Ngoài các tiêu chí sinh thái học, các nhu cầu về gỗ và sự tiêu thụ gỗ phải được đưa vào tính toán cùng với mức độ phân mảnh (Ellenberg, PIELOU) của các khu vực rừng mà trước đây là liên tục. Một chỉ tiêu là sự cân bằng diện tích rừng, thể hiện (bằng ha) sự khác biệt giữa diện tích rừng hiện có với cái mà là cần thiết về mặt kinh tế.

Trong trường hợp thay đổi về mức độ sử dụng rừng điều cần thiết để biết các thông số phục vụ như là một loại hệ thống cảnh báo sớm mà điều đó xảy ra các vấn đề mới ngay sau khi họ bắt đầu mở rộng. Ngoài các chỉ số sinh thái nói trên, các chỉ số như vậy cũng có thể thuộc về sinh học (thực vật tiên phong, đặc biệt là các loại động vật như các loài anthropophilous) hoặc cung cấp thị trường kinh tế xã hội (cho đến nay tăng các sản phẩm thu thập được chỉ sử dụng tại địa phương).

Đánh giá kinh tế tài nguyên rừng liên quan đến nhiều yếu tố không chắc chắn. Các phương pháp thông thường không đủ chứa các chức năng gián tiếp của rừng hoặc các sản phẩm ngoài gỗ đáp ứng yêu cầu riêng của dân số. Các phương pháp phân tích hiệu quả chi phí và các phân tích



rủi ro do đó phải được sử dụng cho các đánh giá trong lĩnh vực lâm nghiệp (BMZ, EWERS, KASBERGER-SANFTL).

### **3.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Việc tăng dân số và ổn định ngược lại làm suy giảm các nguồn tài nguyên, nó trở thành vấn đề cốt lõi trong lĩnh vực lâm nghiệp, cụ thể là tiêu hủy các khu rừng do theo đuổi các lợi ích kinh tế, không thể được giải quyết bằng phương pháp kỹ thuật đơn lẻ. Các biện pháp trong các lĩnh vực liên quan đóng vai trò quan trọng trong việc cho phép quản lý đa ngành của các điều kiện chung cho mục đích bảo tồn môi trường sống của con người.

#### **3.4.1. Các bổ sung**

Các xung đột về sử dụng tài nguyên có thể tránh được bằng cách bổ sung qui hoạch các khu vực riêng lẻ khác nhau. Để đạt được điều này, cần thiết phải nâng cao nhận thức của người ra quyết định về các vấn đề có liên quan. Việc thực hiện các phương pháp bao hàm sự phát triển toàn diện bị hạn chế bởi thực tế chính trị - kinh tế (hiệp định thương mại quốc gia và tham nhũng quốc tế, hiệp định thương mại quốc tế, vai trò xuất khẩu gỗ như một nguồn ngoại quốc đối với các nền kinh tế không đa dạng). Các phương pháp tích hợp sử dụng các công cụ như sau:

- Chính sách dân số, cho việc hạn chế tăng dân số, vận động những người trẻ tuổi như là một lực lượng lao động tiềm năng.

- Chính sách kinh tế, cho sự bảo tồn tài nguyên thiên nhiên bằng cách hạn chế nhu cầu và giảm nợ.

- Qui hoạch vùng, chẳng hạn như việc thực hiện chương trình trồng rừng với quy mô lớn như một phương pháp phục hồi môi trường và xóa đói giảm nghèo.

- Chính sách năng lượng, cho sự bảo tồn tài nguyên thiên nhiên bằng cách nâng cao hiệu quả và thúc đẩy việc sử dụng phi sinh học, nguồn năng lượng tái tạo (năng lượng mặt trời, điện nước, gió...).

- Chính sách nông nghiệp, cho sự an toàn lương thực thông qua cải cách ruộng đất, nâng cao năng suất và hạn chế các chương trình tái định cư quy mô lớn.

Các tóm tắt về môi trường trên các lĩnh vực liên quan có thể lưu ý khi cần thiết. Các chi tiết liên quan như sau:

#### **•Đối với sản phẩm sinh học**

- Nông nghiệp:

✓ Sản xuất nông nghiệp và Bảo vệ thực vật.

✓ Chăn Nuôi.

- Cơ sở hạ tầng:

✓ Qui hoạch không gian và qui hoạch vùng.

✓ Qui hoạch năng lượng tổng thể.

✓ Qui hoạch mạng lưới nước.

✓ Khai thác mỏ và Năng lượng.

✓ Các nguồn năng lượng tái tạo.

#### **Đối với các kỹ thuật thu hoạch**

- Nông nghiệp:

- ✓ Kỹ thuật nông nghiệp.
- Cơ sở hạ tầng:
- ✓ Xây dựng và bảo trì đường bộ.
- ✓ Thương mại và công nghiệp.
- ✓ Gỗ, các máy cưa, chế biến gỗ và sản phẩm gỗ.

### **3.4.2. Môi trường xã hội**

Các yếu tố văn hóa xã hội đóng một vai trò quan trọng trong việc xác định sự thành công của các biện pháp trong lĩnh vực lâm nghiệp. Các yếu tố những quan trọng nhất theo sau:

- Quyền và nghĩa vụ sử dụng rừng truyền thống.
- Hệ thống kiểm soát xã hội, điều tiết sử dụng nguồn lực.
- Cung cấp sự trong lành và thực phẩm.
- Đào tạo.

Sự phức tạp của môi trường xã hội có nghĩa là những khó khăn gặp phải trong việc ghi lại dữ liệu xã hội học. Các kỹ thuật như đánh giá nhanh vùng nông thôn (CHAMBERS) có thể hữu ích cho các dự án quy mô nhỏ, nhưng thường là không đủ tiếp cận phương pháp tích hợp.

### **3.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Các đặc điểm riêng của lĩnh vực lâm nghiệp là các giai đoạn sản xuất cực kỳ dài và các nhu cầu về diện tích rộng lớn để cho phép điều chỉnh các hệ thống chu kỳ chính toàn cầu. Các tác động của các sai lầm trong quản lý thì thật khó khăn để giảm thiểu cả về thời gian lẫn diện tích, như vậy các hậu quả của việc lựa chọn sai các loài cây có thể trở thành không thể chối cãi được dù đến hơn một thế kỷ đã trôi qua.

Để đảm bảo sự thành công của các biện pháp lâm nghiệp, điều cần thiết là mô hình hóa các quá trình tuần hoàn của tự nhiên. Người dân địa phương liên quan trong quá trình sản xuất lâm nghiệp đóng một vai trò quan trọng như một công cụ quản lý xã hội, đặc biệt trong các môi trường sống bị đe dọa phá hủy.

Do đó các quan niệm về việc sử dụng rừng phải đa chức năng và có định hướng về nhu cầu. Trồng đơn loài có thể tìm thấy ở vị trí thích hợp trong điều kiện nhất định, ví dụ như cung cấp củi đốt ở các vùng khô cằn. Nhìn chung, mục tiêu quản lý tổng hợp có thể đạt được chỉ ở các khu rừng hỗn hợp tự nhiên. Các tác động tiêu cực đối với môi trường có thể được giảm thiểu bằng cách sử dụng các kỹ thuật, các biện pháp kiềm hãm việc đốn sạch trên diện rộng và góp phần vào việc hình thành và bảo quản các khu rừng trồng không đồng nhất.

### **3.6. Tài liệu tham khảo**

- (1) ANDERSON, P., 1989: The myth of sustainable logging: The case for a ban on tropical timber imports, *The Ecologist* Vol. 19, No. 5.
- (2) ASSMANN, E., 1970: *The Principles of Forest Yield Science*, Clarendon Press, Oxford.
- (3) BIRN + JUNG 1990: *Abfallbeseitigungsrecht für die betriebliche Praxis*, WEKA Fachverlag, Kissing.
- (4) BROWN, A.A. + DAVIS, K.P., 1973: *Forest Fire: Control and Use*, McGraw Hill, New York.

- (5) BOSSEL, H., 1990: Umweltwissen, Forschungsgruppe Umweltanalyse Gesamthochschule Kassel.
- (6) BUCHWALD, K. et al., 1978: Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt, Munich, Berlin.
- (7) BUNDESMINISTER FÜR LANDWIRTSCHAFT (German Federal Ministry of Agriculture), 1990: Tropenwaldprogramm, Bonn.
- (8) BURGER, D., 1989: Perspektiven standortgerechter Landnutzung im Amazonasgebiet, in: Amazonien im Umbruch, Berlin.
- (9) BURSCHEL, P. and HUSS, J., 1987: Grundriß des Waldbaus, Verlag Paul Parey, Hamburg.
- (10) CAPREZ, G. + STEPHANI, P., 1984: Die Holzernte, Friedrich Reinhardt Verlag, Basel.
- (11) CARILLO, A. and FALKENBERG, C. M. + SANDVOSS, F., 1990: Kritische Wertung des TFAP-Standes, GTZ, Eschborn.
- (12) CAULFIELD, C., 1982: Tropical Moist Forests: The Resource, the People and the Threat, International Institute for Environment and Development, London.
- (13) CHANDLER, T. and SPURGEON, D., 1979: International Cooperation in Agroforestry, ICRAF, Nairobi.
- (14) CHAPMAN, V. J., 1977: Wet Coastal Ecosystems, Elsevier Scientific Publishing Company, Oxford.
- (15) DANIEL, T. W. et al., 1979: Principles of Silviculture, McGraw Hill Book Company (MGBK), New York.
- (16) DAVIS, K. P., 1966: Forest Management: Regulation and Valuation, MGBK, New York.
- (17) DE BEER, J. H. + McDERMOTT, M. J., 1989: The Economic Value of non-timber Forest Products in South-East Asia, IUCN.
- (18) DENGLER, A., 1971 and 1972: Waldbau auf ökologischer Grundlage, Band 1 and Band 2, 4. Auflage, Verlag Paul Parey, Hamburg.
- (19) DIETZ, P., KNIGGE, W. and LÖFFLER, H., 1984: Walderschließung, Verlag Paul Parey (VPP), Hamburg.
- (20) DURELL, L., 1985: GAIA - Der Ökoatlas unserer Erde, Fischer Taschenbuch Verlag (FTV), Frankfurt.
- (21) 1987: GAIA - Die Zukunft der Arche, FTV, Frankfurt.
- (22) ELLENBERG, H. et al., 1988: PIRANG - Ecological Investigations in a Forest Island in the Gambia, Stiftung Walderhaltung in Afrika, Hamburg.
- (23) ENGELHARDT, W., FITTKAU, E. J., 1984: Tropische Regenwälder: Eine globale Herausforderung, Spixiana, Munich.
- (24) ENQUETE KOMMISSION SCHUTZ DER ERDATMOSPHERE, 1990: Schutz der tropischen Wälder, 2. Bericht, Dt. Bundestag, Bonn.
- (25) EVAN, J., 1982: Plantation Forestry in the Tropics, Clarendon Press, Oxford.

- (26) EWERS, H. J., 1986: Zur monetären Bewertung von Umweltschäden am Beispiel der Waldschäden, Berlin.
- (27) FÄHSER, L., 1987: Die ökologische Orientierung der Forstökonomie, Forstarchiv, Hanover.
- (28) FAO, 1986: Databook on Endangered Tree and Shrub Species and Provenances, FAO Forestry Paper No. 77, Rome.
- (29) 1988: Environmental Guidelines for Resettlement Projects in the Humid Tropics, FAO Environment and Energy Paper No. 9, Rome.
- (30) FRANZ, J. M., KRIEG, A., 1985: Biologische Schädlingsbekämpfung, Verlag Paul Parey, Hamburg.
- (31) GIL, N., 1979: Watershed Development, FAO Soils Bulletin No. 44, Rome.
- (32) GOLDAMMER, J. G., 1988: Rural Land-use and Wildland Fires in the Tropics, Agroforestry Systems, Dordrecht.
- (33) GOODALL, D. W. (Ed.), 1983 and 1989: Tropical Rainforest Ecosystems Vol. 14a + 14b, Elsevier Scientific Publishing Company, Oxford.
- (34) 1982: Savanna and Savanna Woodland, Vol. 13.
- (35) 1978: Wet Coastal Ecosystems, Vol. 1.
- (36) GOOR, A. Y. and BARNEY, C. W., 1968: Forest Tree Planting in Arid Zones, The Ronald Press Company, New York.
- (37) GOSSOW, H., 1976: Wildökologie, BLV Verlagsgesellschaft, Munich.
- (38) GRAMMEL, R., 1987: Forstliche Arbeitslehre, Verlag Paul Parey, Hamburg.
- (39) GREY, G. W. and DENEKE, F. J., 1986: Urban Forestry, John Wiley & Sons, New York.
- (40) v.d. HEYDE, B. et al., 1988: Timber Stand Improvement Field Manual, Manila. 1991: Resource-compatible timber harvesting for commercial class II forests of Sabah, Forestry Department, Sandakan, Malaysia.
- (41) HODGSON, G. and DIXON, J. A., 1989: Logging versus fisheries in the Philippines, The Ecologist, Vol. 19, No. 4.
- (42) HUMMEL, F. C., 1984: Forest Policy, Martinus Nijhof Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, Boston.
- (43) JOST, D., 1990: Die neue TA-Luft, WEKA Fachverlag für technische Führungskräfte, Kissing.
- (44) JORDAN, C. F., 1987: Amazonian Rain Forests: Ecosystem Disturbance and Recovery, Springer Verlag, Berlin.
- (45) KELLEY, H. W., 1983: Keeping the Land Alive, FAO Soils Bulletin No. 50, Rome.
- (46) KASBERGER-SANFTL, G., 1988: Kriterien und Methoden zur Bewertung von forstlichen Projekten im Rahmen der Entwicklungshilfe, University of Munich.
- (47) KNIGGE, W. et al., 1966: Grundriß der Forstbenutzung, Verlag Paul Parey, Hamburg.
- (48) KRUESSMANN, G., 1981: Die Baumschule, Verlag Paul Parey, Hamburg.

- (49) LAMPRECHT, H., 1986: Waldbau in den Tropen: Die tropischen Waldökosysteme und ihre Baumarten - Möglichkeiten und Methoden zu ihrer nachhaltigen Nutzung, Hamburg.
- (50) LOVELOCK, J. E., 1984: GAIA: Unsere Erde wird überleben: GAIA, Eine optimistische Ökologie, Wilhelm Heyne Verlag, Munich.
- (51) MAYER, H., 1976: Gebirgswaldbau - Schutzwaldpflege, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- (52) 1977: Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- (53) McNEELY, J. A., 1988: Economics and Biological Diversity, IUCN.
- (54) MITSCHERLICH, H., 1970, 1971 and 1975: Wald, Wachstum und Umwelt, Band 1, Band 2 and Band 3, J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt.
- (55) MORGAN, R. D. C., 1980: Soil Erosion, Longman House, London.
- (56) MUELLER-HOHENSTEIN, K., 1989: Die geoökologischen Zonen der Erde, GS 59, Bayreuth.
- (57) NAIR, P. K. R., 1989: Agro-forestry systems in the Tropics, Kluwer Academic Publishers, London.
- (58) PANCEL, L., 1982: Bewertung von Aufforstungsprojekten und Aufbau einer Datenbank für Holzgewächse: Beitrag zur Frage der Evaluierung von Projekten der Entwicklungszusammenarbeit, Hamburg.
- (59) PIELOU, E. C., 1974: Biogeography, Wiley Interscience Publication.
- (60) POORE, M. E. D. and FRIES, C., 1985: The Ecological Effects of Eucalyptus, FAO Forestry Paper No. 59, Rome.
- (61) PRATT, D. J. and GWYNNE, M. D., 1978: Rangeland Management and Ecology in East Africa, Hodder and Stoughton, London, Sydney.
- (62) PRICE, C., 1989: The Theory and Application of Forest Economics, Basil Blackwell, Oxford.
- (63) REPETTO, R., 1988: The Forest for the Trees? Government Policies and Misuse of Forest Resources, World Resources Institute, Washington.
- (64) SAMSET, I., 1985: Winch and Cable Yarding Systems, Martinus Nijhof Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, Boston.
- (65) SCHEFFER, F. and SCHACHTSCHABEL, P., 1989: Lehrbuch der Bodenkunde, 12. Auflage, F. Enke Verlag, Stuttgart.
- (66) v. SCHLABRENDORFF, F., 1987: The Legal Structure of Transnational Forest-based Investments in Developing Countries, ETH Zurich.
- (67) SCHMIDTHUESEN, F., 1986: Forest Legislation in selected African Countries, FAO Forestry Paper No. 65, Rome.
- (68) SEYDACK, A. H. W. et al., 1990: Yield regulation in the Knysna Forests, South African Forestry Journal No. 152.
- (69) 1982: Indigenous forest management planning: A new approach, University Stellenbosch.

(70) SIEBERT, M.: Agroforstwirtschaft als standortgerechtes Landnutzungssystem in Gebirgsregionen der Philippinen, University of Freiburg.

(71) SPEIDEL, G., 1967: Forstliche Betriebswirtschaftslehre, Verlag Paul Parey, Hamburg.

(72) 1972: Planung im Forstbetrieb, Verlag Paul Parey, Hamburg.

(73) STAAF, K. A. G. and WIKSTEN, N. A., 1985: Tree Harvesting Techniques, Martinus Nijhof Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht.

(74) STARKE, S. (Ed.), 1988, 1989, 1990, 1991: State of the World Report 1988, World Watch Institute, New York.

(75) STORM, P. C. et al., 1988: Handbuch Umweltverträglichkeitsprüfung, Berlin.

(76) SYNGE, H., 1979: The Biological Aspects of Rare Plant Conservation, John Wiley & Sons.

(77) SYNNOT, T. J., 1979: A Manual of Permanent Plot Procedures for Tropical Rain Forests, Commonwealth Forestry Institute, Oxford.

(78) ULRICH, B., 1981: Destabilisierung von Waldökosystemen durch Biomassenutzung, Forstarchiv Heft 6, Hanover.

(79) VARESCHI, V., 1980: Vegetationsökologie der Tropen, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

(80) VESTER, F., 1983: Ballungsgebiete in der Krise: Vom Verstehen und Planen menschlicher Lebensräume, Deutscher Taschenbuchverlag (DTV), Munich.

(81) 1984: Neuland des Denkens, DTV Munich.

(82) 1985: Ein Baum ist mehr als ein Baum, Kösel Verlag, Munich.

(83) WEIDELT, H. J., 1986: Die Auswirkungen waldbaulicher Pflegemaßnahmen auf die Entwicklung exploitierter Dipterocarpaceen-Wälder, Heft, University of Göttingen.

(84) 1989: Die nachhaltige Bewirtschaftung des tropischen Feuchtwaldes, Forstarchiv Heft 3, Hanover.

(85) WEISCHET, W., 1980: Die ökologische Benachteiligung der Tropen, B. G. Teubner Verlag, Stuttgart.

(86) WENGER, K. F., 1984: Forestry Handbook, John Wiley & Sons, New York.

(87) WHITEMORE, T. C., 1984: Tropical Rain Forests of the Far East, Clarendon Press, Oxford.

(88) WÖLL, H. J., 1988: Struktur und Wachstum von kommerziell genutzten Dipterocarpaceen-Wäldern und die Auswirkung von waldbaulicher Behandlung auf deren Entwicklung, University of Hamburg.

(89) YOUNG, A., 1989: Agro-forestry for Soil Conservation, ICRAF, BPCC Wheatons Ltd., Exeter.

(90) ZOEHRER, F., 1980: Forstinventur, Verlag Paul Parey, Hamburg.

#### **Phụ lục: Giải thích một số thuật ngữ**

Diện tích cơ sở: Tổng số của thân cây các khu vực đánh dấu trên tất cả các cây trong vị trí mở rộng phạm vi tối thiểu, được tính bằng mét vuông/ha và cung cấp như thước đo mật độ khu rừng.

**Điều khiển sinh học:** mô tả sự kiểm soát và điều chỉnh tự động các quá trình liên kết với nhau, quá trình khép kín với năng lượng đầu vào tối thiểu trong các hệ thống sinh học.

**Sự tận dụng sinh khối:** Trong lâm nghiệp, sử dụng toàn bộ cây rừng, tức là thân cây gỗ bao gồm vỏ cây, các lá cây, các nhánh, hoặc cả cây, cây gỗ đầy đủ nghĩa là tính luôn rễ.

**Sinh cảnh:** Các môi trường sống bị chiếm đóng bởi một sinh vật hay cộng đồng trong hệ sinh thái, được xác định bởi các nhân tố vật lý và hóa học.

**Bộ phận:** đơn vị vật lý không đổi của sự phân chia rừng, đòi hỏi cùng lúc là một đơn vị qui hoạch, các phương pháp thực hiện và giám sát.

**Các phân tích chi phí hiệu quả:** So sánh các lựa chọn để thay thế trong đó các đầu vào là có tính chất tiền tệ nhưng kết quả đầu ra không thể được đo bằng tiền tệ.

**Hệ sinh thái:** Một đơn vị trong môi trường tự nhiên, bao gồm một cộng đồng và môi trường sống (sinh cảnh) và đặc trưng bởi các hệ thống cân bằng tuần hoàn, trạng thái động lực.

**Mục tiêu quản lý:** Mục tiêu sản xuất cho các hoạt động trồng rừng đặt ra phạm vi và thứ tự ưu tiên của tất cả các yêu cầu một phần của chủ rừng và/hoặc của cộng đồng nói chung, cả hai nguyên liệu (gỗ, các sản phẩm ngoài gỗ) và phi vật chất (bảo tồn đất và nước, bảo tồn thiên nhiên, vui chơi giải trí). Các phân biệt ấy được thực hiện giữa các mục tiêu sản phẩm, các mục tiêu an ninh và các mục tiêu tiền tệ.

**Loại hình mục tiêu quản lý:** Mục tiêu quản lý cho khu rừng trồng hoặc bộ phận.

**Thảo nguyên:** Mẫu thực vật được tìm thấy ở các vùng nhiệt đới bán ẩm, nói chung giữa bên trong các vùng nhiệt đới ẩm và các vĩ độ đánh dấu các vùng nhiệt đới của hạ chí tuyến và đông chí tuyến, bao gồm đồng cỏ với các cây phân tán và các cây bụi.

**Lâm nghiệp:** Sản phẩm trồng rừng khoa học có liên quan với việc tạo có hệ thống và chăm sóc các khu rừng để đảm bảo rằng vật chất của xã hội và nhu cầu vô hình có thể được hài lòng tuyệt đối.

**Vị trí:** sự phức tạp của vị trí liên quan đến tự nhiên, kinh tế và xã hội - các nhân tố ảnh hưởng đến hoạt động trồng rừng.

**Khu rừng trồng:** Nhóm các cây mà chúng biểu hiện tính năng tương tự, chiếm một diện tích tối thiểu và tất cả đòi hỏi xử lý tương tự nhau.

**Chức năng phúc lợi:** Cũng quy vào như là các hiệu quả gián tiếp hoặc các hiệu quả lợi ích ngoài gỗ của một hoạt động trồng rừng, 'sản phẩm' "tức là" hàng hóa với sự liên quan kinh tế như nước, bảo tồn đất và sự giải trí.

## **4. Chăn nuôi**

### **4.1. Phạm vi**

Là một quá trình sinh học, chăn nuôi gia súc ảnh hưởng, và chịu ảnh hưởng bởi, môi trường. Đối với môi trường mục đích là để thay đổi chúng theo một cách mà một lượng tối đa của thức ăn và các nguyên liệu thô có thể được thu trên một cơ sở bền vững.

Các tác động môi trường khác nhau phụ thuộc vào hình thức quản lý vật nuôi và liên quan loại trang trại. Có ba hình thức cơ bản về chăn nuôi gia súc như sau:

- Chăn thả.
- Chăn thả kết hợp bổ sung thức ăn.
- Nuôi trong chuồng trại

Hệ thống chăn nuôi có thể chia thành các loại sau đây:

- Các trại chăn nuôi gia súc (trâu bò, cừu).
- Chăn nuôi kiểu truyền thống ở nông thôn (trâu bò, cừu, dê, lạc đà, ngựa, và hỗn hợp các loại vật nuôi).
- Hộ chăn nuôi (trâu bò, lạc đà, ngựa, cừu, dê, gia cầm, và các động vật nhỏ như gà phi, thỏ và ong; một trang trại thường bao gồm các loài động vật khác nhau).
- Các doanh nghiệp chăn nuôi sản xuất quy mô lớn thuộc công nghiệp (ví dụ như vỗ béo gia cầm, dẫy chuồng nuôi gà nhốt, vỗ béo lợn, nơi vỗ béo gia súc).

Nghề cá và nuôi trồng thủy sản được đề cập trong một báo cáo môi trường riêng biệt.

Chăn nuôi gia súc có thể thực hiện bất cứ nơi nào mà việc chăn nuôi là thực tế. Nó cũng là hình thức duy nhất của nông nghiệp trong các khu vực bán khô cạn và khô cạn cũng như ở các vùng núi cao mà các vùng này vượt ra ngoài giới hạn từ chăn nuôi đến trồng trọt

### **4.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

#### **4.2.1. Các dạng quản lý chăn nuôi**

##### *4.2.1.1. Chỉ sử dụng đồng cỏ*

Hậu quả đáng chú ý nhất của chăn thả là làm rụng các lá cây do các loài động vật nuôi, mà điều này gây ảnh hưởng đến cấu trúc của thảm thực vật đồng cỏ và đa dạng của các loài trên đồng cỏ. Bản chất chính xác của việc ảnh hưởng này phụ thuộc vào loại động vật có liên quan, số lượng nuôi (áp lực chăn thả) và có thể cũng là số lần chăn thả trong năm. Gia súc và cừu có xu hướng ăn cỏ, trong khi lạc đà và dê thích lá.

Đồng cỏ lý tưởng cho cừu và gia súc vì vậy sẽ bao gồm chủ yếu cây cỏ và cây thân thảo, trong khi đó Đồng cỏ lý tưởng cho lạc đà hoặc dê thì gồm nhiều cây và bụi cây hơn.

Chăn thả gia súc có thể khuyến khích tăng trưởng thực vật và khuyến khích sự phát triển của các kiểu sinh thái dây leo của các loài thực vật đặc biệt hơn là những loài phát triển thẳng đứng. Trong đồng cỏ/đồng cây họ đậu, việc chăn thả thường ưu ái cho cây họ đậu, bởi vì nói chung vật nuôi thích cỏ non hơn; với sự cạnh tranh giảm đi theo cách này đã thúc đẩy sự tăng trưởng của cây họ đậu.

Tuy nhiên, các giai đoạn ban đầu của một số cây họ đậu cũng rất phù hợp làm thức ăn cho động vật. Trong khi việc gặm, nhai các bụi cây và cây cối không quá nhiều có thể kích thích tăng trưởng, thì việc tiêu diệt các loại thực vật bởi gia súc trên quy mô lớn hơn có thể làm giảm sự tăng trưởng, thậm chí gây ra chết cho thực vật và có thể cản trở sự tái sinh của các bụi cây thức ăn gia súc từ các hạt và chồi.



Các tác động phát sinh từ việc vật nuôi giẫm lên thảm thực vật, tùy thuộc chủ yếu vào loại động vật có liên quan, số lượng thả vật nuôi, điều kiện đất đai và địa hình. Thiệt hại do giẫm lên gây ra xói mòn đất; Tuy vậy, việc làm xù xì bề mặt của đất cũng có thể tạo các điều kiện cho sự nảy mầm tốt hơn và do đó thúc đẩy sự phục hồi thực vật. Nơi mà đất trong các vùng ẩm ướt bị ngập nước nặng nề, sự bao phủ thực vật có thể bị tàn phá do hậu quả việc giẫm đạp.

Các hạt giống của nhiều cây cỏ là rất nhỏ và nó có thể xâm nhập vào đường tiêu hóa của động vật mà không có bất kỳ hư hại nào đến khả năng nảy mầm của chúng. Như vậy, những cây như đó được rải rắc theo phân động vật. Các hạt giống vỏ cứng cũng được xói lên và những hạt giống được phân phối và gieo trồng bởi các loài động vật.

Chỉ có một phần nhỏ của các chất dinh dưỡng và năng lượng tích lũy bởi gia súc thực sự sẽ cung cấp cho con người. Phần còn lại được đào thải qua phân, nước tiểu, và đối với trường hợp các loài động vật nhai lại, có thêm khí CH<sub>4</sub> (một loại khí mà khí này đóng vai trò tạo hiệu ứng nhà kính).

Sự phân hủy chất hữu cơ trong đường tiêu hóa của động vật nhai lại làm phát sinh năng lượng và tổn thất chất dinh dưỡng tương tự như phát sinh từ phân hủy vi sinh vật trong đất; bởi vì quá trình phân hủy trong dạ dày của động vật nhai lại là nhanh hơn đáng kể, tuy nhiên, các loài động vật ăn cỏ tăng nhanh chu trình dinh dưỡng. Nếu các động vật được nhốt suốt đêm, sự phân hủy phân hữu cơ trong chuồng đồng nghĩa với việc đồng cỏ có nghĩa là đồng cỏ bị mất các chất dinh dưỡng.

Mặc dù phân hữu cơ thu gom trong chuồng có thể được sử dụng trong trồng trọt và làm vườn hoặc để sản xuất khí sinh học và do đó có thể góp phần nâng cao độ phì của đất, việc mất các chất dinh dưỡng có thể đẩy nhanh sự thoái hóa của các thảm thực vật đồng cỏ.

Trong các khu vực bán khô cằn và khô cằn, những biến động đáng kể về lượng mưa hàng năm có nghĩa là thực vật tăng trưởng rất khác nhau không chỉ theo thời gian của năm mà còn từ năm này sang năm khác. Đặc biệt các lớp thảm thực vật thân cỏ không thể hiện sự tăng trưởng đồng loạt. Trong những năm hạn hán, ở đó có thể có quá ít thực vật tăng trưởng nên cỏ bị ăn hết bởi gia súc. Nếu các cây bụi và các cây khác không chịu sự tàn phá vĩnh viễn, thì số lượng của thảm thực vật sẽ bị tiêu thụ sẽ không vượt quá mức tăng trưởng hàng năm vốn có của chúng, ngược lại khả năng sống sót và tái tạo sẽ hủy hoại.

Nhìn chung, sự hủy hoại vĩnh viễn xảy ra khi năng suất tái sinh của thảm thực vật bị suy yếu và bề mặt của mặt đất đã bị xói mòn bởi gió và nước. Trong quan điểm về sự khác biệt giữa các nhóm thực vật và các khả năng tái sinh khác nhau của các loài khác nhau, không thể đưa ra bất kỳ giá trị tiêu chuẩn phổ biến nào chỉ rõ bao nhiêu đất có thể được sử dụng mà không làm suy yếu năng suất của thảm thực vật và mật độ chăn nuôi nào là có thể.

Người Mỹ ước tính công việc dựa vào các dữ liệu là 50% thảm thực vật có thể được sử dụng, trong khi các nghiên cứu từ Tây Phi có số liệu 30-50% (le Houerou 1980). Những nơi khác phân chia cách sử dụng thảm thực vật theo lượng mưa lớn và các mức độ sử dụng cho phép khác nhau đối với các bụi cây/lớp cây (25-50%) và cỏ / lớp thân thảo (30-50%) (Schwartz 1989).

Các yếu tố có thể hỗ trợ trong việc đánh giá suy thoái bao gồm các cơ cấu tuổi và thành phần loài của tập hợp cây và cây bụi, dự trữ hạt giống trong đất cho các cây thân thảo và có thể cũng bao gồm lớp đất bao phủ.

Sự phân bố của loài động vật trong một vùng cỏ khô cằn được xác định chủ yếu bởi sự sẵn có của nước. Các giếng sâu có chứa nhiều nước để cung cấp cho một số lượng lớn động vật và do đó, có thể làm gia tăng sự chăn thả quá mức nghiêm trọng trong vùng lân cận của chúng. Quy mô của khu vực xung quanh một cái giếng có thể bị sử dụng bởi loài vật ăn gặm, chúng phụ thuộc các thứ như hàm lượng khô trong cỏ, loại động vật và tình trạng sinh lý của động vật. Các

giếng được bảo vệ không thích hợp và có những nơi nước có thể dễ dàng bị ô nhiễm bởi phân và cũng có thể gây ra một rủi ro về sức khỏe đến người dân địa phương nếu nước uống trở nên ô nhiễm.

Việc tập trung các loài động vật xung quanh các giếng nước có thể thúc đẩy sự lây lan của dịch bệnh. Xung quanh khu vực có nước đó nhất định có một khu vực mà, mặc dù nó tích lũy nhiều chất dinh dưỡng do phân của vật nuôi, nó gần như hoàn toàn không có các thảm thực vật do khu vực này bị giẫm đạp. Quy mô của khu vực này phụ thuộc vào bố trí của nơi chứa nước (ví dụ như ống xối trên mặt đất) và cách thức mà việc xâm nhập vào nó được kiểm soát. Sử dụng phân bón trong trồng trọt nông nghiệp và làm vườn trong vùng lân cận của nơi chứa nước sẽ không làm phát sinh bất kỳ các vấn đề nào.

Đồng cỏ bao gồm các đồng cỏ tự nhiên, đất đai bỏ hoang và các cánh đồng đã thu hoạch. Các khu vực trồng rừng, mà trong một số trường hợp chịu sự kiểm soát của kiểm lâm, cũng có thể được sử dụng như là đồng cỏ. Trong nhiều trường hợp, ví dụ tại Bắc Phi, năng suất rừng một phần chủ yếu từ chăn nuôi. Sản xuất thức ăn gia súc là một phần của nông lâm kết hợp. Nó phải được chỉ ra, tuy nhiên, các đồng cỏ rừng thường bị lạm dụng.

Nếu điều này cần được ngăn chặn, một loạt các biện pháp là cần thiết: giảm căng thẳng giữa chính quyền lâm nghiệp và các nông dân địa phương; tạo việc làm đầy đủ của một số nhân viên thích hợp để thực thi các quy định hạn chế sử dụng đồng cỏ, cung cấp nguồn thức ăn gia súc thay thế cho chủ sở hữu vật nuôi của địa phương; các bước để ngăn chặn việc sử dụng đồng cỏ của các chủ vật nuôi không phải người địa phương không tham gia vào nông nghiệp; tính toán chi phí hợp lý (nơi mà thanh toán do sử dụng các đồng cỏ rừng) bằng cách so sánh với giá của tài nguyên thức ăn gia súc khác; và sự tham gia của người dân địa phương trong qui hoạch sử dụng đồng cỏ. Cả hai vùng nhiệt đới ẩm ướt và khô đều cung cấp các ví dụ về quản lý đồng cỏ cân bằng mà đã tính đến động lực tăng trưởng rừng.

#### *4.2.1.2. Sử dụng đồng cỏ và có bổ sung thêm thức ăn*

Các tác động môi trường của việc cho ăn bổ sung phụ thuộc vào tình huống và các loại thức ăn. Trường hợp thức ăn có chất lượng kém, nhưng số lượng có sẵn nhiều, cho ăn bổ sung chất khoáng để có thể cải thiện việc sử dụng của các “cỏ khô chưa thu hoạch - standing hay”. Cung cấp thức ăn bổ sung bằng các loại thức ăn cô đặc hoặc thức ăn thô chất lượng cao, dẫn đến việc giảm lượng thức ăn tiêu thụ trên mỗi vật nuôi chăn thả, mà có lợi cho đồng cỏ. Tuy nhiên, nếu số lượng vật nuôi tăng lên do nguồn cung cấp thức ăn tăng và các đồng cỏ tự nhiên tiếp tục được sử dụng, dẫn đến nguy cơ xuống cấp các đồng cỏ.

Trong một số trường hợp (ví dụ như ở Bắc Phi) gia súc được cung cấp quá nhiều thức ăn bổ sung mà thức ăn này bao quát không chỉ đòi hỏi năng suất của chúng mà còn một phần đòi hỏi nuôi dưỡng của chúng. Một lý do khác cho chăn thả quá mức là mong muốn cải tiến chất lượng của các loài động vật ăn thịt, vì điều này sẽ được mang lại giá trị thịt cao hơn. Chất lượng thịt đặc biệt chịu ảnh hưởng bởi thực tế rằng các loài động vật di chuyển xung quanh nhiều hơn và bởi vì thức ăn gia súc cơ bản được cải tiến.

#### *4.2.1.3. Sản xuất cỏ khô*

Các dải kiểm soát ăn mòn (Erosion-control strips) có thể được sử dụng cho sản xuất thức ăn gia súc. Trồng thường xuyên các loại cây thích hợp thức ăn gia súc (như sulla ở Bắc Phi) có thể phục vụ như một dạng của kiểm soát xói mòn “mềm”. Cỏ khô phát triển trong một hệ thống luân canh cây trồng có thể có tác động tích cực về cơ cấu đất và sự màu mỡ của đất (xem sản xuất cây trồng). Khả năng mà mùa vụ cỏ khô có khả năng cạnh tranh đối với đất trồng với các vụ mùa mà có thể được sử dụng làm thực phẩm cho con người cần phải được lưu ý.

Trong trường hợp của những vụ mùa cỏ khô nhất định, một số lượng lớn các chất dinh dưỡng được lấy từ đất cùng với chất xanh (green matter). Nếu những chất dinh dưỡng không được thay thế, hoặc nếu phân không quay trở lại lĩnh vực này, có một nguy cơ là sự cân bằng chất dinh dưỡng có thể bị phá hỏng. Nếu phân khoáng và chất diệt cỏ được sử dụng trong sản xuất thức ăn gia súc, có một nguy cơ là mặt nước và nước ngầm có thể trở nên bị ô nhiễm và sự đa dạng của các loài có thể giảm xuống cùng một lúc.

Trong trường hợp trồng những loại cây nhất định, một số lượng lớn các chất dinh dưỡng được lấy từ đất cùng với các chất xanh. Nếu các chất dinh dưỡng không trao đổi nhau, hoặc nếu phân không giữ lại được thì nguy cơ thiếu chất dinh dưỡng có thể xảy ra. Nếu sử dụng phân khoáng và chất diệt cỏ trong sản xuất thức ăn gia súc, nước mặt và nước ngầm có nguy cơ bị ô nhiễm và suy giảm sự đa dạng của các loài trong cùng thời điểm.

#### *4.2.1.4. Chuồng, trại*

Trong khi hình thức chăn thả áp dụng cho các vật nuôi nhai lại, gà, lợn, thỏ thì thường được nuôi bằng kiểu chuồng trại.

Những tác động môi trường của hình thức chăn nuôi chuồng trại phụ thuộc vào số lượng vật nuôi, loại vật nuôi, bản chất và nguồn gốc thức ăn và vào việc chuồng trại được mở hoặc đóng. Các chỉ tiêu môi trường của chuồng trại (nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm, sự hiện diện các khí độc hại, bụi và vi trùng) có tác động lên vật nuôi, trong khi chuồng trại vật nuôi cũng tác động lên môi trường ngay lập tức như sinh ra mùi, phân thải và tiếng ồn. Trường hợp động vật nhai lại thì còn có khí CH<sub>4</sub> (một loại khí có đóng một vai trò gây hiệu ứng nhà kính) cũng sinh ra.

Nếu gia súc được nuôi bằng chuồng trại, thảm thực vật bị thiệt hại ít hơn nếu các vật nuôi được phép gặm cỏ. Tuy nhiên, việc sử dụng thức ăn gia súc có nghĩa là đất là mất chất dinh dưỡng trên một quy mô đáng kể, nếu các chất dinh dưỡng không được thay thế, có một nguy cơ là sự màu mỡ của đất có thể bị giảm.

Số lượng lớn phân lỏng được sản xuất ở nơi mà một số lượng lớn các loài động vật được lưu giữ có thể làm giảm chất lượng nước uống và ô nhiễm nước mặt và nước ngầm. Trang trại nuôi gà quy mô lớn nằm gần thành phố làm tăng tác động môi trường đặc biệt xấu do nhu cầu thải bỏ gia cầm chết và phân. Phân lỏng và phân rắn là một nguồn chính tiềm năng của nhiễm trùng - đặc biệt là cho trẻ em - ở nhiều nước đang phát triển, đặc biệt nếu không có các biện pháp được đưa ra nhằm ngăn chặn sự tiếp xúc với chúng. Khi sử dụng như phân bón, phân lỏng và phân rắn có thể có một tác động có lợi lên sự màu mỡ của đất và cơ cấu đất, miễn là họ không được áp dụng vượt quá.

Số lượng lớn nước thải được thải ra ở các chuồng trại nơi mà có thể làm giảm chất lượng nước uống và ô nhiễm cả nước mặt và nước ngầm. Ví dụ, các trang trại nuôi gà quy mô lớn nằm gần thành phố làm sẽ phát sinh thêm nhu cầu xử lý gia cầm chết và phân gia cầm. Ở nhiều nước đang phát triển nếu không có biện pháp xử lý thì nước thải và phân là một nguồn tiềm tàng gây bệnh đặc biệt đối với trẻ em. Khi sử dụng phân bón như nước thải và chất thải, có thể có tác động có lợi đến độ màu mỡ của đất và cơ cấu đất nếu chúng được áp dụng hợp lý.

### **4.2.2. Các hệ thống chăn nuôi**

#### *4.2.2.1. Trại nuôi súc vật (Ranches- ở Mỹ, Canada)*

Trại nuôi súc vật cho phép quản lý thống nhất các khu vực tương đối lớn. Tuy nhiên quy mô các loại trang trại lớn này vẫn không đảm bảo việc bảo tồn các nguồn tài nguyên đồng cỏ (Harrington et al. 1984). Trong những năm khô hạn, trang trại đòi hỏi các nguồn thức ăn thay thế, hoặc giảm số lượng các vật nuôi trong thời điểm tốt nhất, nếu không sẽ có khả năng thua lỗ nặng. Việc bổ sung thức ăn có thể dẫn đến sử dụng quá mức đồng cỏ và do đó làm tăng nguy cơ xói mòn đất.

Khi một trang trại lớn với mật độ chăn nuôi hợp lý hoặc khu bảo tồn đồng cỏ với một mật độ chăn nuôi được kiểm soát được thành lập trong một khu vực nơi mà chăn nuôi gia súc truyền thống chiếm ưu thế, điều đó cần được lưu ý rằng mặc dù mật độ chăn nuôi giảm có lẽ là thích hợp hơn đối với điều kiện vị trí hơn là với mật độ ban đầu, loại trừ động vật từ vùng đất này sẽ làm tăng áp lực chăn thả gia súc trong khu vực xung quanh.

Đặc biệt ở các vùng ẩm ướt, giải phóng mặt bằng có quy mô lớn để tạo đồng cỏ cho các trại chăn nuôi làm giảm đáng kể sự đa dạng của các loài được tìm thấy trong thảm thực vật. Ngoài các vấn đề xói mòn, cũng có thể có một nguy cơ của thay đổi khí hậu trên một diện tích rộng. Thực tế là trại chăn nuôi gia súc chỉ nuôi gia súc nói chung đưa đến việc sử dụng một mặt của nguồn lực, mà hoặc cho phép chỉ mật độ chăn nuôi rất thấp hoặc đòi hỏi đầu vào khá lớn để bảo tồn đồng cỏ. Ngoài ra còn có một nguy cơ là đồng cỏ có thể được axit hóa như là kết quả của ngập úng. Thiệt hại do chà đạp có thể có ảnh hưởng xấu đến cấu trúc của đất, dẫn đến tăng nước mưa chảy tràn bề mặt và nguy cơ lớn hơn của sự xói mòn.

Đặc biệt ở các vùng ẩm ướt, giải phóng mặt bằng với quy mô lớn để tạo đồng cỏ cho các trại chăn nuôi sẽ làm giảm đáng kể sự đa dạng của các loài trong thảm thực vật. Ngoài các vấn đề hậu quả là xói mòn, thì nguy cơ của thay đổi khí hậu trên một diện tích rộng có thể xảy ra. Thực tế là trại chăn nuôi gia súc nói chung chỉ sử dụng như một nguồn cung cấp, mà điều ấy cho phép chấp nhận hoặc số lượng dự trữ ít hoặc kêu gọi đầu vào khá lớn để bảo vệ đồng cỏ. Ngoài ra còn có một nguy cơ là đồng cỏ có thể bị axit hóa do ngập úng. Thiệt hại do giẫm đạp có thể có ảnh hưởng xấu đến cấu trúc của đất, tăng nguy cơ nước bề mặt chảy tràn và nguy cơ nghiêm trọng hơn là xói mòn đất.

Mặc dù các trại chăn nuôi có thể cải thiện việc cung cấp lương thực cho dân số đô thị, năng lực cung cấp trên đơn vị diện tích thì nhỏ hơn kiểu chăn nuôi truyền thống. (ví dụ như Cruz de 1974 Cavalho, de Ridder & Wagenaar 1986).

Các biện pháp bảo vệ môi trường rất khó để nhận ra nơi chăn nuôi là môi bận tâm. Sự nỗ lực để chuẩn hóa năng suất mang của các đồng cỏ được coi là đối tượng của sự tranh cãi đáng kể vì lý do của các mối quan hệ phức tạp và rất nhiều các biến số liên quan, đặc biệt trong đánh giá của các thảm thực vật (ví dụ như Sandford 1983).

Một số hệ thống, chẳng hạn cái tìm thấy tại Australia, được dựa theo các nghiên cứu chi tiết lâu dài và việc xác định chính thức về số lượng tối đa cho phép chăn thả. Bởi vì đất ở Úc nói chung là không thuộc sở hữu tư nhân, nhưng chính phủ cho thuê trên cơ sở lâu dài, các điều kiện cụ thể có thể được áp đặt và đất cho thuê có thể bị thu hồi nếu cần thiết. Ở nhiều nước các dữ liệu cần thiết không sẵn có và các tổ chức giám sát hoặc không tồn tại hoặc không được trang bị để thực hiện các nhiệm vụ cần thiết. Các quy định nhằm ngăn ngừa sự xói mòn nên được tiến hành cùng với những người quản lý trang trại liên quan.

#### 4.2.2.2. Hệ thống đồng cỏ

Trong các hệ thống như vậy, chăn nuôi là nghề nghiệp kinh tế duy nhất hoặc chính. Bầy đàn và mức độ linh động cao làm cho nó có thể sử dụng các nguồn tài nguyên theo cách thức bổ sung canh tác nông nghiệp hoặc để sử dụng các khu vực mà có thể chỉ dùng cho chăn thả vào những thời điểm nhất định trong năm.

Chủ trại gia súc thường chăn nuôi kiểu hỗn hợp, chính vì đó mà cho phép sử dụng nhiều nguồn thức ăn gia súc. Các sản phẩm có nguồn gốc từ các đàn gia súc bao gồm sữa, thịt, sức kéo và phân bón.

#### • Kết hợp chăn thả gia súc và làm nông nghiệp

Trường hợp tài nguyên đồng cỏ được sử dụng kết hợp với làm nông nghiệp, số lượng vùng đất có sẵn cho chăn thả khác nhau rất nhiều trong quá trình của năm. Trong suốt mùa sinh trưởng,

chỉ đồng cỏ tự nhiên và đất bỏ hoang có thể được sử dụng cho chăn thả gia súc, trong khi trong mùa khô, các cánh đồng đã thu hoạch cũng có thể chăn thả gia súc. Chăn thả sẽ có một loạt các ảnh hưởng lên đất bỏ hoang và đồng cỏ tự nhiên. Thành phần loài thực vật có thể thay đổi theo một cách như vậy mà một tỷ lệ lớn thảm thực vật có thể được sử dụng làm thức ăn gia súc hoặc các mục đích khác. Tuy nhiên, cùng lúc đó, chăn thả gia súc tập trung cũng có thể dẫn đến suy thoái đất.

Nếu đàn gia súc được nhốt vào ban đêm, các chất dinh dưỡng tích lũy trong các bãi cỏ đêm như là kết quả của phân và nước tiểu được tạo ra bởi vật nuôi. Các dưỡng chất này có thể được sử dụng để giữ độ màu mỡ của đất trên vùng canh tác (phân), nhưng từ đó bị loại ra khỏi chu trình dinh dưỡng trên đất sử dụng cho chăn thả gia súc. Nước rỉ từ bãi cỏ đêm có thể dẫn đến ô nhiễm nước mặt và nước ngầm. Sử dụng thành phần dư thừa của mùa vụ như thức ăn gia súc có thể đẩy nhanh chu trình dinh dưỡng và dẫn đến tái phân phối lại các chất dinh dưỡng trong một vùng cụ thể hoặc giữa các vùng. Nếu thành phần dư thừa của mùa vụ được sử dụng quy mô lớn, lớp bao phủ đất có thể bị giảm và điều này có thể dẫn đến xói mòn. Quyền sử dụng các nguồn tài nguyên thức ăn phải được thành lập thông qua thỏa thuận giữa người nông dân trồng trọt và chăn nuôi.

#### • **Tính di động của vật nuôi**

Tính linh hoạt và tính di động ở mức độ cao được yêu cầu trên vai trò của người chủ trại để cho phép việc sử dụng các vùng khô hạn một cách phù hợp về sinh thái và đúng đắn về kinh tế. Tính linh hoạt đến phiên nó đòi hỏi các đàn gia súc lớn. Trong quá trình di cư, những người du mục và gia đình họ phần lớn sống bằng các sản phẩm tạo ra từ đàn gia súc của họ. Giảm tính di động thường dẫn đến chăn thả quá mức, cùng với sự xói mòn đất tăng lên trong khu vực xung quanh các khu định cư mới được tạo ra và sử dụng ít ở các khu vực khác. Sử dụng ít cũng có thể làm gia tăng thay đổi trong sự cân bằng của các loài và giảm năng suất của thảm thực vật.

Khi đàn gia súc và con người trở nên ngày càng ít vận động và tập trung vào khu vực cụ thể, sử dụng càn con và nhánh để xây bãi thả gia súc và sử dụng như là nhiên liệu dẫn đến sự hủy diệt thảm thực vật thân gỗ.

#### • **Quyền chăn thả**

Quyền sử dụng đất và quyền sử dụng đồng cỏ có thể bao gồm: quyền sử dụng theo mùa ở các khu vực cụ thể và quyền chăn thả gia súc tại các khu vực đồng một đường dài từ cái khác. Ngoài việc tạo cơ hội để sử dụng tài nguyên đất cho chăn thả gia súc cũng như cho chăn nuôi, điều này giúp cân bằng rủi ro, bởi vì lượng mưa ở các vùng khô hạn thường được khoanh vùng rất cao. Quyền chăn thả gia súc chung chiếm ưu thế ở khu vực đó. Các đồng cỏ truyền thống được sử dụng bởi xác định rõ ràng của chủ sở hữu vật nuôi.

Tùy thuộc vào cấu trúc của nhóm và hiệu quả, điều này có thể quy định mức chăn thả và thời gian đồng cỏ không được sử dụng. Trong một số vùng như ở Đông Phi, kiểm soát tiếp cận nguồn nước là một phương tiện quan trọng để kiểm soát tỷ lệ chăn thả. Các đồng cỏ tiếp cận mở thường đồng nghĩa với đồng cỏ phổ biến hầu như không có cơ hội cho một bước như vậy. Trong bối cảnh đó, việc tạo ra các vùng chứa nước bên ngoài các cấu trúc truyền thống có thể khuyến khích việc sử dụng một cách cơ hội và do đó góp phần vào chăn thả quá mức. Hậu quả thứ cấp của sự phát triển như vậy sẽ là sự suy thoái của các thảm thực vật, giảm tỷ lệ nước mưa thấm của đất và xói mòn đất tăng lên.

#### • **Thay đổi về quyền sở hữu**

Thay đổi về cấu trúc sở hữu đàn gia súc có thể gây bất lợi đến quản lý tài nguyên của chủ trại chăn nuôi. Khi người chăm sóc gia súc chăm sóc vật nuôi thuộc sở hữu của người khác, ví dụ, họ thường được phép chỉ được sử dụng sữa. Để có một cuộc sống đảm bảo, họ muốn có đàn

gia súc lớn của riêng mình nếu không muốn trở nên nghèo khó. Hơn nữa, mong muốn của chủ sở hữu kiểm soát tài sản của họ có thể gây ra hạn chế tính linh động của người chăm sóc gia súc và vì vậy cũng hạn chế tính linh động ở nơi mà sự quản lý đồng cỏ là mối bận tâm. Điều này có thể dẫn đến sử dụng quá mức của thảm thực vật (xáo trộn sự cân bằng của các loài trong thực vật, cân bằng nước, xói mòn đất).

#### •Phân công lao động

Trong hình thức chăn nuôi du mục, những người đàn ông có trách nhiệm quản lý và giới thiệu các gia súc lớn, trong khi phụ nữ thường có xu hướng chăm sóc các động vật nhỏ và có trách nhiệm xử lý sữa và bán sữa. Vai trò của phụ nữ thường đánh giá thấp, vì những người đàn ông đại diện cho gia đình khi giao thương với người khác. Việc chế biến và tiếp thị sữa không tập trung đảm bảo một nguồn cung cấp sữa tương đối đáng tin cậy ở khu vực nông thôn, mặc dù một người phụ nữ chỉ có thể chế biến và bán một vài kg sữa mỗi ngày ra thị trường. Khi sữa được chế biến ở cấp hộ gia đình, phải xem xét đến những rủi ro vệ sinh có thể (ví dụ như nguy cơ nhiễm khuẩn).

#### •Ảnh hưởng bên ngoài

Sử dụng đất đồng cỏ thường xuyên đòi hỏi sự thoả thuận giữa các nhóm dân cư khác nhau. Những ảnh hưởng bên ngoài - và bao gồm các chương trình của chính phủ - có thể gây rối loạn sự cân bằng vốn đã mong manh. Ví dụ, nếu việc canh tác được mở rộng vào đất chăn nuôi vào mùa khô hoặc dự trữ cỏ khô, có thể làm tăng áp lực lên các khu vực khác và dẫn đến việc chăn thả quá mức.

Nếu người nông dân trông trọt bắt đầu việc chăn nuôi trên quy mô lớn hơn, những người chăn thả gia súc có thể thấy mình bị đuổi ra khỏi khu vực khó trông trọt. Điều này không chỉ có hậu quả về mặt quản lý thả chăn và năng suất mà còn có thể ảnh hưởng đến phúc lợi của các nhóm dân cư có liên quan.

Nếu tính di động bị hạn chế, những người chăn thả có thể bị buộc thực hiện thâm canh lâu dài trên khu vực khó trông trọt với một quy mô vượt quá khả năng sẵn có của tự nhiên.

Kết quả của quá trình thoái hóa làm tăng sự cạnh tranh vì các nguồn thức ăn gia súc giảm. Thông qua sự thúc đẩy nhanh việc sử dụng đất sẵn có làm giảm số lượng các loài được tìm thấy tại địa phương và làm tăng vùng đất khó trông trọt của dân du mục.

#### 4.2.2.3. Chăn nuôi ở qui mô nhỏ

Số lượng gia súc thuộc sở hữu của một nông hộ nhỏ có thể từ một loài vật nuôi nhỏ (ví dụ như gà) đến đàn gia súc lớn, ví dụ như hai mươi con dê hoặc mười đầu gia súc. Việc quản lý vật nuôi thường mang đến lợi ích đứng thứ hai sau lợi ích từ canh tác của nông dân. Nhiều nông hộ nhỏ nuôi nhiều hơn một loại vật nuôi.

Hình thức chăn nuôi của các nông hộ này là sử dụng đồng cỏ với thức ăn bổ sung (ít nhất là theo mùa) hoặc nuôi theo kiểu chuồng trại. Đàn gia súc lớn - chẳng hạn như đàn gia súc của cả làng - có thể là di động (vật nuôi được nuôi thay đổi người chăn bởi chủ của chúng).

Các loài vật nuôi có thể được phép chăn thả tự do, theo kiểu bầy đàn, hoặc quản lý chúng bằng hàng rào. Việc làm hàng rào bằng gỗ bao quanh phải được thay thế thường xuyên qua một khoảng thời gian có thể gây ra tác động bất lợi đến thành phần loài và mật độ của các loại cây gỗ đứng. Ngược lại, sử dụng "hàng rào sống" hay hàng rào để chia nhỏ đồng cỏ có tác dụng tích cực hơn nhưng đòi hỏi một lượng lao động đáng kể.

Vệ sinh đất để cải thiện các đồng cỏ có thể làm tăng nguy cơ xói mòn và do đó có ảnh hưởng xấu đến khả năng tái sinh của đất. Tạo ra các đồng cỏ được cải thiện, đặc biệt là với cây họ đậu, có thể được kết hợp khi canh tác trên đất bị bỏ hoang (sự luân phiên hạt giống) và sẽ cải

thiện cấu trúc đất và sự màu mỡ của đất. Cạnh tranh để sử dụng các nguồn lực thức ăn gia súc có thể phát sinh giữa các chủ sở hữu vật nuôi, trên tất cả các chủ trại và các hộ chăn nuôi nhỏ cũng như giữa các hộ chăn nuôi nhỏ với nhau, và do đó có thể gia tăng áp đặt áp lực lên đất.

Trong hệ thống chăn nuôi du mục, quản lý sản phẩm là trách nhiệm thường xuyên của người đàn ông, trong khi phụ nữ phụ trách công việc nhỏ. Khi phụ nữ nông thôn không có quyền sở hữu đất đai thì chăn nuôi gia súc đóng một vai trò cực kỳ quan trọng cho phép họ tích lũy vốn. Các thu nhập từ chăn nuôi được sử dụng để trang trải các chi phí cần thiết cho canh tác nông nghiệp như phân bón, hạt giống, thuê lao động...) trong khi phân của vật nuôi có thể được sử dụng để tăng sự màu mỡ của đất.

Chăn nuôi thực hiện một chức năng đặc biệt quan trọng như là một hình thức "giảm thiểu rủi ro" ở khu vực có sản lượng nông nghiệp không đáng tin cậy. Nếu thu hoạch không đủ để đáp ứng nhu cầu sinh hoạt của gia đình, vật nuôi có thể bán để mua các loại thực phẩm chủ yếu. Nếu không bù đắp các rủi ro cần thiết khi mở rộng diện tích canh tác sẽ có các tác động tiêu cực như xói mòn đất, mất cân bằng dinh dưỡng và tính đa dạng của các loài.

Sự chuyển đổi từ hình thức chăn thả sang hình thức nuôi nhốt trong chuồng trại có thể có ảnh hưởng có lợi đến sự đa dạng của các loài thực vật và hỗ trợ trong việc ngăn chặn xói mòn. Nhưng sự gia tăng nước thải và phân có thể dẫn đến ô nhiễm nguồn nước mặt và nước ngầm. Giữ vật nuôi trong chuồng trại yêu cầu sử dụng lao động nhiều hơn hình thức chăn thả nên sẽ tạo điều kiện để phụ nữ có thêm công việc.

Muốn chăn nuôi có hiệu suất cao phải đáp ứng yêu cầu về nguồn thức ăn cung cấp và dịch vụ thú y. Nếu như tiêm phòng là cần thiết, thì các các chủng gây bệnh kháng thuốc cũng có thể phát triển (xem sổ tay môi trường Dịch vụ thú y). Vật nuôi có năng suất cao cũng không hẳn làm giảm số lượng gia súc hoặc làm giảm bớt gánh nặng nhu cầu về nguồn thức ăn cung cấp.

Những lợi thế thực tế và tiềm năng của các giống bản địa và các loài thông thường thường được đánh giá thấp. Với chiến lược tăng việc sử dụng và nhập khẩu vật nuôi có hiệu suất cao có nguy cơ mất nguồn gen thích hợp với điều kiện môi trường tự nhiên.

Chăn nuôi gia súc ở đô thị có thể được coi là một loại hình nông nghiệp khá đặc biệt của các hộ chăn nuôi gia súc. Chăn nuôi ở đô thị mua thức ăn nhiều hơn so với ở khu vực nông thôn, điều này khuyến khích phát triển việc trồng cây làm thức ăn gia súc trong vùng lân cận của thị trấn. Điều này có thể có tác động tích cực về cơ cấu đất và sự màu mỡ của đất, bên cạnh việc tăng thu nhập của người trồng cây thức ăn gia súc. Những hộ này cũng là nguồn cung cấp sữa tươi cho cư dân đô thị. Các vật nuôi khác được nuôi chủ yếu để đáp ứng yêu cầu thực phẩm của chính họ, xem như một hình thức "quỹ tiết kiệm". Phân của vật nuôi có thể giúp cải thiện cấu trúc đất và sự màu mỡ của đất nhưng cũng có thể gây ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp tới sức khỏe nếu được sử dụng hoặc xử lý không đúng. Giống như ở nông thôn, phụ nữ cũng góp vai trò quan trọng trong chăn nuôi gia súc mặc dù sự phân chia lao động giữa hai giới là ít nghiêm ngặt hơn trong xã hội nông thôn.

Một hình thức chăn nuôi khác là nuôi ong. Ngoài tạo ra mật ong, ong có thể làm tăng đáng kể sản lượng trái cây thông qua thụ phấn và giúp bảo vệ sự đa dạng của thực vật. Nuôi ong hiện nay có liên quan đến việc kiểm soát dịch hại (nhện v.v.) bằng chất hóa học; Các biện pháp đó có thể ảnh hưởng đến sức khỏe con người nếu sử dụng không đúng và nếu dư lượng hóa chất đi vào trong mật ong. Nhập khẩu ong có hiệu suất cao hơn các chủng ong bản địa có thể tiêu diệt loài bản địa. Sản xuất mật ong và sáp ong, trong đó chủ yếu là ong đực là một nguồn thu nhập ở nông thôn.

Biện pháp bảo vệ môi trường trong lĩnh vực chăn nuôi du mục và nông hộ nhỏ có thể bao gồm nhiều bước để thay đổi những khung quy định. Ví dụ như biện pháp: ngưng trợ cấp đối với các loại thức ăn là ngũ cốc - ở Bắc Phi các khoản trợ cấp như vậy góp phần vào chăn thả quá

mức và làm thay đổi trong luật đất đai (cải cách ruộng đất). Trường hợp can thiệp trực tiếp vào hệ thống chăn nuôi đối với hình thức chăn nuôi du mục và các hộ chăn nuôi nhỏ thì các nhóm bị ảnh hưởng phải được áp dụng các biện pháp ngay từ giai đoạn lập kế hoạch. Các biện pháp được lập ra có thể liên quan đến nhiều lĩnh vực khác nhau, ví dụ như quản lý tài nguyên nước, chống xói mòn, sản xuất thức ăn gia súc – hoặc những nơi sản xuất nhỏ có liên quan – phải được xúc tiến độc lập. Đơn giản là chỉ cần yêu cầu giảm số lượng vật nuôi - như đã thực hiện thường xuyên trong quá khứ - phản ánh một sự hiểu biết không đầy đủ các cách mà hình thức du mục và chức năng của các hộ sản xuất nhỏ.

#### 4.2.4. Các trang trại lớn với quá trình chăn nuôi thâm canh (chăn nuôi thương mại)

Hình thức chăn nuôi này không phụ thuộc vào nguồn thức ăn thô được trồng, thức ăn gia súc được nhập khẩu từ các khu vực khác trong nước hoặc nhập khẩu từ nước khác. Mục đích của hình thức này là thương mại cung cấp cho dân thành phố. Sản xuất chăn nuôi quy mô lớn tập trung vào con lợn và gia cầm.

Các trang trại lớn loại này tiêu thụ nhiều năng lượng hóa thạch để tạo một đơn vị sản phẩm hơn so với các trang trại kiểu truyền thống. Nếu các chất kích thích tăng trưởng như kháng sinh hay hormone được thêm vào thức ăn gia súc, có thể dẫn đến nguy cơ dư lượng này sẽ tồn tại trong thực phẩm và các mầm bệnh kháng thuốc có thể phát triển.

Mức tiêu thụ nước cao của các trang trại lớn cũng có khả năng dẫn đến việc sử dụng quá mức các nguồn nước khan hiếm.

Trong các chuồng trại, các điều kiện vi khí hậu như nhiệt độ, độ ẩm, khí độc hại như ammonia, sulfua hydro và khí mê-tan, bụi, vi trùng, vi khuẩn có thể có tác động bất lợi lên các vật nuôi và cho chủ vật nuôi. Quy mô của các trang trại kiểu này cũng sẽ tương đồng với nguy cơ ô nhiễm nguồn nước mặt và nước ngầm. Nước thải, phân thải ra từ hình thức này lớn hơn nhiều so với trong trường hợp của hộ chăn nuôi nhỏ lẻ. Và dĩ nhiên vấn đề xử lý xác vật nuôi, phân, rui ro vệ sinh liên quan cũng có thể sẽ lớn hơn, Đồng thời việc sử dụng chất khử trùng có thể gây nguy hiểm cho nước, đất và cả sức khỏe.

Nơi nuôi gia súc, số lượng lớn khí mê-tan - một loại khí có đóng một vai trò trong hiệu ứng nhà kính - được sản xuất trong dạ dày của của vật nuôi cũng được thải ra.

Nếu các doanh nghiệp lớn cạnh tranh với các hộ nhỏ lẻ, họ có thể mang đến ảnh hưởng xấu tới thu nhập của những hộ này. Điều này có thể làm cho lực lượng sản xuất của các hộ này tham gia vào canh tác nông nghiệp thay vì chăn nuôi gia súc dẫn đến hậu quả không mong muốn đối với sự cân bằng của các loại và màu mỡ của đất, làm tăng nguy cơ xói lở tại khu vực có liên quan. Một số trang trại lớn, chẳng hạn như công ty thương mại sản xuất thức ăn gia súc hoặc trang trại nuôi bò sữa lớn có thể cạnh tranh trực tiếp với các hộ nuôi nhỏ lẻ về việc sử dụng đất nông nghiệp (ví dụ như ở khu vực tưới tiêu). Tuy nhiên, nguy cơ này lớn hơn trong trường hợp những đồn điền với trang trại trồng cây so với trong trường hợp của các trang trại chăn nuôi.

Các biện pháp bảo vệ môi trường tại các trang trại lớn sẽ là tập trung quản lý vật nuôi theo các phương pháp kỹ thuật như: thiết kế chuồng trại, bố trí toàn bộ trang trại, thông gió, khoảng cách từ trang trại đến khu định cư, biện pháp lưu trữ và xử lý nước thải và phân, biện pháp vệ sinh như khử trùng, cấm sử dụng chất kích thích tăng trưởng, hàng rào bảo vệ chuồng trại.... Tiêu chuẩn kỹ thuật của Trung Âu là tài liệu tốt để tham khảo (ví dụ như tiêu chuẩn của Đức "DIN 18910 về kiểm soát môi trường trong chuồng trại của vật nuôi. Các kỹ thuật đặt ra bởi Hiệp hội các kỹ sư Đức [VDI], nồng độ tối đa nơi làm việc (MAK), kỹ thuật xây dựng do Ủy ban Đức về công nghệ và xây dựng trong nông nghiệp [KTBL]).



### **4.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Không có hướng dẫn áp dụng chung cho việc phân tích các tác động môi trường liên quan đến nghề chăn nuôi gia súc. Các thông tin cơ bản hữu ích liên quan đến các tác động của các doanh nghiệp nông nghiệp lớn đối với nước và môi trường hiện hành tại các cơ sở chăn nuôi có thể tìm từ các hướng dẫn của Đức (ví dụ như tiêu chuẩn DIN 18910, VDI...). Các nghiên cứu của Úc (ví dụ như et al Harrington 1984, Squires 1981.) có thể mang lại những điểm liên quan đến trại chăn nuôi và sử dụng đồng cỏ nói chung. Thu thập các dữ liệu để xác định tác động của chăn nuôi phải được thực hiện trên cơ sở lâu dài và có thể liên quan đến một loạt các phương pháp như kiểm soát đất, thực vật, điều tra các thành phần đàn và năng suất vật nuôi, giải thích hiểu được không ảnh hưởng, và có thể cũng phải hiểu được các hình ảnh vệ tinh.

Các lý do sinh thái, kinh tế và kỹ thuật chăn nuôi du mục và nông hộ nhỏ đôi khi là chủ đề nóng của cuộc tranh luận trong những năm gần đây (Sandford 1983, Galaty et al 1979; Xem thêm bài báo xuất bản trên mạng chẳng hạn như trạng dân di cư và mạng lưới phát triển du mục ODI hoặc bởi CRSP). Với kiến thức hiện tại không cho phép đánh giá dứt khoát nên các nguồn thông tin trích dẫn ở trên được xem như có giá trị tham khảo.

### **4.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Chăn nuôi liên kết trên tất cả với sản xuất cây trồng, lâm nghiệp và tạo thành một yếu tố của quản lý tài nguyên nói chung. Nhà máy sản xuất nằm trong chuỗi "chuyển đổi" của thức ăn như cỏ, cây trồng và ngũ cốc. Rãi phân hữu cơ có tác động có lợi về sản xuất cây trồng, trong khi đó vai trò của chăn nuôi như là một hình thức "quỹ tiết kiệm" và như một hình thức đầu tư. Các yêu cầu sử dụng đất đồng cỏ có nhiều khả năng gây xung đột với những người trồng trọt, nơi liên quan đến cây công nghiệp như bông và các cây trồng khác trong hệ thống canh tác độc canh quy mô lớn. Chăn nuôi cũng phải chịu sự chi phối về nguồn cung cấp nước nông thôn.

Bởi vì đồng cỏ tự nhiên thường được xem là nguồn thức ăn chính của các vật nuôi nhai lại, các lợi ích của chăn nuôi gia súc và việc sử dụng đồng cỏ phải được xem xét trong quy hoạch khu vực. Không hiểu được các hệ thống chăn nuôi và cách thức chăn nuôi có thể làm phát sinh những xung đột nghiêm trọng.

Quá trình sản xuất thức ăn và những rủi ro liên quan đến vệ sinh ảnh hưởng đến dinh dưỡng và sức khỏe của cư dân. Cạnh tranh trực tiếp về việc sử dụng sản phẩm có thể phát sinh nếu ngũ cốc và các sản phẩm khác có thể cạnh tranh bởi con người mà không có xử lý tiếp theo được cho gia súc ăn. Cạnh tranh gián tiếp xảy ra ở bất cứ nơi nào thức ăn (ví dụ như đậu nành) được trồng trên quy mô lớn để xuất khẩu, đây là những bất lợi của người sản xuất nhỏ tham gia vào chăn nuôi gia súc.

Chăn nuôi cung cấp nguyên liệu cho các nhà máy chế biến sữa, lò mổ, xưởng thuộc da và các nhà máy kéo sợi và là nguồn nguyên liệu của nông công nghiệp kết hợp.

Ở đâu vật nuôi được thả, việc chăn nuôi gia súc sẽ cung cấp "những sản phẩm" được đòi hỏi trong kỹ thuật nông nghiệp; các trang trại lớn thường là khách hàng chủ yếu trong lĩnh vực này do nhu cầu mua các trang thiết bị để lắp đặt trong chuồng trại gia súc. Thuốc thú y về bản chất thực hiện một chức năng phục vụ cho chăn nuôi. Nghề cá tạo ra bột cá và do đó cũng cung cấp thức ăn cho các hình thức chăn nuôi gia súc tập trung, trong khi nuôi trồng thủy sản có thể sử dụng chất thải và các sản phẩm phụ từ chăn nuôi.

Trong lĩnh vực chế biến, tác động môi trường phụ thuộc vào tính chất và quy mô của doanh nghiệp. Đối với các lò giết mổ, xem tóm tắt về môi trường trong "Veterinary Services, Slaughterhouses and Agro-industry".

#### **4.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Những tác động môi trường của hoạt động chăn nuôi gia súc được xác định bởi cường độ của các hoạt động sản xuất.

Các yếu tố ảnh hưởng quan trọng sau đây được tìm thấy trong hầu hết các hệ thống chăn nuôi và các hình thức chăn nuôi:

- Giải phóng mặt bằng cho mục đích cải thiện các đồng cỏ hoặc cho phép tăng việc trồng các loại thức ăn.

- Tỷ lệ chăn thả, mà bị ảnh hưởng bởi số lượng vật nuôi, thành phần đàn dưới dạng các loài và các loại vật nuôi, và sự sẵn có của thức ăn gia súc.

- Khả năng sẵn có của nước trong khu vực, sự phân chia nguồn nước như thế nào cũng như vị trí của nơi chứa nước đó.

Tuy nhiên, mức độ của các mối nguy hiểm môi trường tạo ra bởi các yếu tố ảnh hưởng quan trọng phụ thuộc vào hệ thống chăn nuôi được đề cập. Tỷ lệ nuôi, ví dụ, trở nên ít quan trọng trong hệ thống chăn nuôi tập trung; đồng thời, vai trò ngày càng quan trọng của các yếu tố quan trọng trong thức ăn gia súc đang phát triển như là loại thức ăn gia súc, hình thức sử dụng và ứng dụng phân bón, cũng như bởi việc loại bỏ phân và có thể cả dư lượng trong thức ăn động vật và sản phẩm động vật (mà cũng có thể là kết quả của các biện pháp thú y).

Các mối nguy hiểm lớn nhất đối với môi trường gây ra bởi chăn nuôi gia súc quy mô công nghiệp. Ngoài các nguy cơ đáng kể về ô nhiễm nước và không khí thông qua các khí độc hại và sự phát thải phân và phân bón lỏng, nhu cầu năng lượng và nước của chúng cũng có thể được xem như có tác động xấu đến môi trường.

#### **4.6. Tài liệu tham khảo**

(1) Cruz de Cavalho E., 1974: "Traditional " and "modern" patterns of cattle raising in southwestern Angola: a critical evaluation of change from pastoralism to ranching. *Journal of Developing Areas* 8, pp. 199-226.

(2) DIN 18910, 1974: *Klima in geschlossenen Ställen*. Berlin: Beuth-Vertrieb.

(3) Galaty J.G., Aronson D., Salzman P.C., Chouinard A. (Eds.), 1980: *The future of pastoral peoples*. Ottawa: International Development Research Centre (IDRC).

(4) Harrington G. N., Wilson A. D., Young M. D. (Eds.), 1984: *Management of Australia's rangelands*. Melbourne: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation.

(5) Jahnke H. E., 1982: *Livestock production systems and livestock development in tropical Africa*. Kiel: Kieler Wissenschafts-Verlag Vauk.

(6) King J. M., 1983: *Livestock water needs in pastoral Africa in relation to climate and forage*. ILCA Research Report No 7. Addis Ababa: International Livestock Centre for Africa.

(7) Kotschi J., Adelhelm R., Bayer W., von Büнау G., Haas J., Waters-Bayer A., 1986: *Towards control of desertification in African drylands: problems, experiences, guidelines*. GTZ special publication No. 168. Eschborn: GTZ.

(8) Niamir M., 1990: *Herders' decision-making in natural resources management in arid and semi-arid Africa*. Community Forestry Note 4. Rome: FAO.

(9) *Pastoral Development Network Discussion Papers*. London Overseas Development Institute.

(10) de Ridder N., Wagenaar K. T., 1986: Energy and protein balances in traditional livestock systems and ranching in eastern Botswana. *Agricultural Systems* 20, pp. 1-16.

(11) Sandford S., 1983: *Management of pastoral development in the Third World*. Chichester: John Wiley & Sons.

(12) Squires V., 1981: *Livestock Management in the arid zone*. Melbourne: Inkata Press.

(13) VDI-Richtlinien 3471, 1986: *Emissionsminderung Tierhaltung Schweine*. Berlin: Beuth-Verlag.

(14) VDI-Richtlinien 3472, 1989: *Emissionsminderung Tierhaltung Hühner*. Berlin: Beuth-Verlag.

## **5. Dịch vụ thú y**

### **5.1. Phạm vi**

Dịch vụ thú y thì liên quan trực tiếp đến môi trường nhiều hơn so với trường hợp lĩnh vực sản xuất nông nghiệp hoặc chăn nuôi. Mục đích chính của dịch vụ là để bảo vệ hoặc khôi phục lại sức khỏe vật nuôi và tác động môi trường của dịch vụ là tích cực. Tuy nhiên, khả năng tác động tiêu cực - thường gián tiếp - không thể được loại trừ. Ngành thú y chủ yếu thực hiện chức năng phục vụ cho chăn nuôi và thủy sản, cũng như đóng một vai trò quan trọng trong việc kiểm tra thực phẩm.

Các hoạt động trong lĩnh vực thú y bao gồm các lĩnh vực sau:

- Chẩn đoán và kiểm soát dịch bệnh, liên quan đến điều trị, dự phòng, kiểm soát sinh vật trung gian và kiểm soát dịch bệnh.

- Thụ tinh nhân tạo và chuyển phôi.

- Bao gồm các chẩn đoán trong phòng thí nghiệm, sản xuất vắc-xin và phân tích dư lượng.

- Kiểm tra thực phẩm bao gồm kiểm dịch thịt và vệ sinh thực phẩm.

Việc chuẩn đoán bệnh, điều trị và kiểm soát sinh vật trung gian có thể thực hiện bằng phương pháp "hiện đại" bởi bác sĩ thú y được đào tạo thành thạo và phương pháp truyền thống do các chủ vật nuôi thực hiện hoặc một người không có tay nghề .

Trong lĩnh vực nông công nghiệp (chế biến thịt, sữa, thức ăn gia súc), các dịch vụ thú y thực hiện chức năng giám sát. Thuốc thú y cũng được kiểm soát chặt chẽ bởi các quầy thuốc thú y công nghiệp nếu họ có nhu cầu về thuốc hoặc vaccin.

### **5.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

Dịch vụ thú y thực hiện một chức năng quan trọng thông qua các nhiệm vụ trọng tâm của nó về cuộc chiến chống dịch bệnh trên vật nuôi và đảm bảo rằng các loại thực phẩm nguồn gốc động vật thực hiện theo các quy định vệ sinh. Các biện pháp bảo vệ sức khỏe và môi trường tự nhiên là cần thiết ở bất cứ nơi nào trên tất cả các loại thuốc thú y và thuốc trừ sâu thuộc diện có hiệu ứng, để lại dư lượng hoặc được sử dụng không chính xác hoặc vô ý, cũng như trong công việc phòng thí nghiệm và sản xuất vắc xin. Xử lý chất thải và xác súc vật bị nhiễm bệnh có thể (hoặc bộ phận của chúng) không thích hợp cho con người được thảo luận trong số tay môi trường các lò giết mổ và chế biến thịt.

- Đối với thuốc, các nguyên tắc sau đây nên được áp dụng: kiểm soát chặt chẽ việc bán và sử dụng; giám sát sản xuất nếu cần thiết, chủ vật nuôi được tư vấn về tác dụng phụ nếu có, lớn hơn là nhấn mạnh vào việc sử dụng các biện pháp điều trị truyền thống. Mặc dù các biện pháp truyền thống có nguồn gốc từ thực vật có thể không hoàn toàn an toàn đối với môi trường, nhưng nói chung có thể có tác động ít hơn những dược phẩm "hiện đại". Các thay đổi trong hệ thống chăn nuôi gia súc cũng có thể giúp làm giảm nhu cầu về thuốc thú y.

- Trong dự phòng và kiểm soát vật chủ trung gian, các biện pháp sau đây là rất cần thiết: hạn chế từ việc sử dụng các sản phẩm được chia nhỏ trong môi trường rất ít hoặc không gì cả (ví dụ như DDT), lớn hơn là nhấn mạnh vào khía cạnh dịch tễ học và phát huy hình thức chăn nuôi gia súc có khả năng giảm nhiễm ký sinh trùng.

- Các biện pháp thú y có thể gây trở ngại tới các cấu trúc thành lập xã hội, với các hiệu ứng xấu đến quyền lợi của người sản xuất và thu nhập. Phụ nữ có khả năng dễ bị ảnh hưởng, vì trong nhiều xã hội họ đóng một vai trò quan trọng như thầy thuốc thú y, như các chủ vật nuôi và trong chế biến và bán các sản phẩm động vật.

Các biện pháp thú y có thể gây xáo trộn cấu trúc xã hội, ảnh hưởng xấu đến quyền lợi và thu nhập của người sản xuất. Đặc biệt, phụ nữ có thể bị ảnh hưởng, vì trong nhiều xã hội họ đóng một vai trò quan trọng như thầy thuốc thú y, như chủ vật nuôi, người làm ra và bán các sản phẩm từ vật nuôi.....

### **5.2.1. Kiểm soát dịch bệnh**

#### *5.2.1.1. Khám và chữa bệnh*

Chẩn đoán lâm sàng và điều trị do chủ sở hữu vật nuôi tự mình thực hiện cách chữa bệnh truyền thống hoặc do chính các bác sĩ thú y được đào tạo thực hiện. Chẩn đoán lâm sàng ít có tác động trực tiếp đến môi trường.(xem sổ tay môi trường Phân tích, chẩn đoán, kiểm tra).

Phương pháp điều trị truyền thống thường sử dụng các chất chiết xuất từ thực vật, mặc dù các loại thuốc hiện đại được sử dụng trên quy mô ngày càng nhiều. Sử dụng các chất chiết xuất từ thực vật (thường ở dạng dung dịch nước) có thể có tác dụng không mong muốn vào sự đa dạng của các loài thực vật nếu cây thuốc được tập hợp với số lượng lớn như vậy mà sự tồn tại của chúng như một tập thể là nguy hại. Nó có thể được giả định rằng "tự nhiên" để lại dư lượng thuốc ít.

Lưu trữ không đúng cách các loại thuốc hiện đại (thuốc hóa học) có thể có tác hại đến môi trường. Một số loại thuốc như thuốc kháng sinh mạnh được sử dụng quá thường xuyên hoặc với liều lượng không chính xác, điều này có thể làm cho các bệnh trở nên kháng thuốc, đòi hỏi phải sử dụng nhiều loại thuốc kháng sinh khác nhau mới thành công.

Ngoài ra, còn có một nguy cơ là loại thuốc hay dư lượng thuốc có thể tích lũy trong các sản phẩm và con người sẽ sử dụng - từ đó dẫn đến nguy cơ ảnh hưởng tới sức khỏe - nếu không có các quy định dành cho vật nuôi trước khi được giết mổ hoặc sử dụng cho mục đích khác (ví dụ như nuôi lấy sữa).

Một số biện pháp như sử dụng dầu thải để điều trị nấm ngoài da cho vật nuôi có thể mang lại hiệu quả tức thì nhưng có thể gây ra ô nhiễm nước và đất.

Loại bỏ những ống thông dò dùng một lần và các thùng chứa làm bằng nhựa và các vật liệu tổng hợp có thể làm phát sinh vấn đề. Đốt rác gây ô nhiễm không khí (ví dụ như với dioxin), trong khi tro có thể làm ô nhiễm nước và đất.

Điều trị thành công vật nuôi bị bệnh có thể dẫn đến sự gia tăng số lượng động vật, điều này lần lượt có thể dẫn đến sử dụng quá mức các nguồn thức ăn, dẫn đến một nguy cơ xói mòn và suy thoái chung của cây bụi, cây thức ăn gia súc và đồng cỏ.

Trường hợp suy dinh dưỡng là một yếu tố góp phần làm vật nuôi bị bệnh, biện pháp kiểm soát nên được kết hợp với sự cải thiện thức ăn.

#### *5.2.1.2. Phòng bệnh (prophylaxis)*

##### **•Cách ly**

Cách ly các bệnh truyền nhiễm bằng biện pháp tiêm ngừa có thể làm gia tăng số lượng vật nuôi, dẫn đến việc chăn thả quá mức. Thiếu thức ăn có thể làm suy yếu vật nuôi và cuối cùng làm vật nuôi chết.

Các thiết bị được sử dụng một lần (ống tiêm, những ống thông dò, thùng vắt xin) đã ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường. Xử lý không đúng cách tạo nguy cơ thương tích cho con người và vật nuôi, trong khi bãi rác có thể làm ô nhiễm nước và đất. Đốt chất thải gây ô nhiễm không khí và tro thải có thể tích tụ trong đất và nước.

##### **•Điều trị dự phòng**

Điều trị dự phòng liên quan đến các biện pháp phòng bệnh chẳng hạn thuốc điều trị hàng ngày như thuốc giun hoặc cho uống thuốc trypanocides. Điều trị như vậy cũng có thể giúp động vật thích nghi với môi trường mới, ví dụ cho đồng cỏ mới, bằng cách cho phép họ phát triển phòng bệnh. Điều trị dự phòng cho phép các loài đặc biệt, giống để sử dụng đồng cỏ mà họ không thể được giữ trước đó, ví dụ như bằng cách làm cho bò u có thể gặm cỏ tại các khu vực bị nhiễm khuẩn bay Glossina.

Tuy nhiên, điều trị dự phòng có thể làm các tác nhân gây bệnh dễ trở nên kháng thuốc. Nó có thể cũng ảnh hưởng xấu đến sự phát triển của hệ miễn dịch hoặc tính phòng bệnh của vật nuôi, kết quả là tỷ lệ tử vong sẽ tăng lên sau khi điều trị dự phòng là ngưng cho đến khi các vật nuôi phát triển khả năng miễn dịch của riêng mình.

Để ngăn chặn căng thẳng giữa các nhóm dân cư, các dịch vụ thú y phải công bằng với các nhu cầu và lợi ích của tất cả các nhóm liên quan.

#### • Các biện pháp quản lý phòng ngừa

Các biện pháp quản lý dự phòng vật nuôi có thể giảm nguy cơ của động vật nhiễm bệnh bao gồm:

- Phân chia đàn: tùy thuộc vào sự lây lan khác nhau của các bệnh cụ thể với từng loại vật nuôi, phân chia những khu vực nhất định cho gia súc nhỏ hoặc khu vực dành riêng cho lạc đà.

- Tránh sử dụng các đồng cỏ ở các thời điểm đặc biệt (tại thời điểm cụ thể của ngày hoặc năm, hoặc trong suốt năm): nếu đồng cỏ không được sử dụng vào buổi sáng sớm khi cỏ bị ướt, ấu trùng nhiễm ký sinh trùng đường ruột sẽ được giảm thiểu. Những khu vực có nhiều muỗi và ruồi trong mùa mưa thì nên chăn thả gia súc trong mùa khô hoặc không chăn thả. Nên tránh chăn thả một số tháng trong năm ở các khu vực nhiễm trùng giun và ấu trùng hoặc bọ ve..

- Giữ vật nuôi xa các đồng cỏ ẩm: điều này ngăn ngừa nhiễm giun (sán lá gan) và làm giảm nguy cơ ký sinh trùng này được truyền con người.

- Di cư chăn gia súc, trong khu vực bị nhiễm ký sinh trùng (giun ấu trùng, ruồi Glossina, bọ chét) là tránh tại năm khi dân số ký sinh trùng ở lớn nhất của nó (1987 Sutherst, Sykes 1987).

Những cách phòng ngừa từ lâu đã được sử dụng trong chăn nuôi truyền thống. Nó có ảnh hưởng sâu rộng mang lại lợi ích về sự đa dạng sinh học của nguồn tài nguyên đồng cỏ, vì chúng đảm bảo rằng các đồng cỏ không qua sử dụng.

Hệ thống thoát nước của đất theo mục đích của việc tạo ra các hình thức cụ thể của phong cảnh và thảm thực vật có thể dẫn đến sự mất sinh cảnh ướt. Cả đa dạng sinh học và cảnh quan sẽ được hưởng lợi nếu các khu vực ẩm ướt có rào chắn, không được sử dụng cho chăn thả sức khỏe.

Một sự chuyển đổi từ đồng cỏ tới giới hạn chăn nuôi trong quyền lợi động vật (xem sổ tay môi trường chăn nuôi) sẽ gia tăng chăn nuôi của chủ sở hữu khối lượng công việc. Tuy nhiên, thực tế là chăn thả gia súc được thay thế bằng cách phát triển và cắt thức ăn thô có thể giúp giảm nguy cơ xói mòn.

Các kháng sinh của vật nuôi năng suất có thể được tăng cường bằng cách cải thiện thức ăn, đặc biệt bằng cách cho các động vật có năng lượng cao và thức ăn giàu protein cùng với các khoáng chất. Các tác động môi trường của nghề nuôi đồng cỏ với thức ăn bổ sung được giới thiệu trong sổ tay môi trường Trại chăn nuôi.

#### 5.2.1.3. Kiểm soát sinh vật trung gian (Vector control)

Kiểm soát sinh vật trung gian có liên quan để thay đổi sự cân bằng của các loài nhằm cản trở việc truyền bệnh qua vật chủ trung gian và sinh vật trung gian hoặc hạn chế được sự lây truyền cho con người và vật nuôi.

Kiểm soát sinh vật trung gian bằng biện pháp hóa học bao gồm các biện pháp như sử dụng thuốc diệt côn trùng để chống ve, phun thuốc trừ sâu để kiểm soát ruồi muỗi, và dùng động vật thân mềm để diệt ốc. Trong dài hạn, nếu sử dụng của các phương pháp như vậy có thể gây ra các chủng kháng thuốc của ký sinh trùng, kết quả là thuốc phải được thay đổi thường xuyên. Ngoài ra còn có một nguy cơ là loài động vật chân đốt có lợi khác có thể bị ảnh hưởng. Thuốc trừ sâu có thể gây ô nhiễm đất và nước, và nếu không được kiểm soát tốt sẽ để lại dư lượng trong sữa và thịt. Các độc tính cấp tính và mãn tính của thuốc trừ sâu được sử dụng sẽ tạo ra nguy cơ ảnh hưởng trực tiếp cho cả con người và vật nuôi. Biện pháp kiểm soát sinh vật trung gian chẳng hạn như không phun thuốc diệt côn trùng để chống ruồi Glossina sẽ liên quan đến một vấn đề xử lý các thùng chứa thuốc này như thế nào. Các thùng chứa này phải được xử lý như chất thải nguy hại và không được sử dụng để lưu trữ, chế biến thực phẩm.

Một bất lợi của kiểm soát sinh vật trung gian bằng biện pháp hóa học là quần thể động vật bản địa có thể mất sức đề kháng tự nhiên vốn sẵn có đối với nhiều bệnh. Nếu liên tục kiểm soát theo phương pháp này không được bảo đảm, con người và vật nuôi thường xuyên có nguy cơ mắc các bệnh lây truyền qua sinh vật trung gian là rất cao.

Không giống như các biện pháp kiểm soát hóa chất quy mô lớn, sử dụng các chất hấp dẫn bẫy côn trùng-ngâm tẩm thuốc trừ sâu - ví dụ như kiểm soát Glossina - phải thừa nhận là không dẫn đến tiêu diệt vật chủ trung gian, nhưng đồng thời đảm bảo không có dư lượng thuốc trừ sâu. Ngoài ra hầu như không có mối nguy hiểm mà chăn nuôi sẽ mất tính phòng bệnh của vật nuôi. Các phương pháp kiểm soát sinh học chẳng hạn như sử dụng tiết trùng ruồi để chống ruồi Glossina và côn trùng bay nói chung không gây những rủi ro ngoại trừ chúng gắn liền với điều trị phóng xạ cần thiết trong phòng thí nghiệm.

Mục tiêu cố gắng để diệt trừ động vật hoang dã như là một "nguồn" cho các mầm bệnh gây bệnh cụ thể bệnh dịch phá hủy sự đa dạng và cân bằng của các loài trong hệ động vật hoang dã. Bằng cách làm giảm cơ hội để săn bắn, chúng có thể gây nguy hiểm hơn nữa việc cung cấp thu nhập và thực phẩm của các nhóm dân cư cụ thể.

Giải phóng mặt bằng có tác động phức tạp hơn nhiều. Bằng cách phá hủy môi trường sống của ruồi Glossina và côn trùng khác, nó làm giảm nguy cơ nhiễm trùng cho cả người và gia súc. Sự cân bằng của các loài sẽ thay đổi, cỏ và cây thân thảo trở nên chiếm ưu thế, đồng thời nguy cơ xói mòn đất tăng lên và giảm khả năng giữ nước của đất. Các kỹ thuật giải phóng mặt bằng đó địa phương - giống như những người sử dụng ở Tây Phi - để lại 30-50 cây đứng/ha và cho phép các lớp đất mặt vẫn còn nguyên vẹn phần lớn có tác động môi trường ít hơn các phương pháp kỹ thuật tinh vi. Các đồng cỏ tạo ra thông qua giải phóng mặt bằng là rất dễ bị xói mòn nếu chăn thả quá mức. Tuy nhiên, giải phóng mặt bằng cũng có thể giúp giảm bớt áp lực lên các khu vực chăn thả quá mức, do đó làm giảm nguy cơ xói mòn của họ và cho phép thực vật phục hồi.

Đốt các bụi rậm rất hiếm khi thực hiện với mục đích cải thiện sức khỏe động vật. Giảm sự hiện diện của vật truyền bệnh như bọ ve (West 1965) chỉ có tác dụng phụ, nó sẽ có tác động phức tạp lên hệ thực vật và động vật. Đốt các bụi rậm cũng có thể giúp giữ một thảo nguyên mở và do đó đảm bảo côn trùng gây hại thấp. Tuy nhiên, côn trùng có thể thâm nhập vào khu vực không bị ảnh hưởng và sau đó nhân rộng ở đây.

Về mặt lý thuyết mà nói, chăn nuôi gia súc có sức đề kháng đặc biệt cao với một bệnh hoặc vật thể trung gian (ví dụ như bọ chét) làm cho nó có thể giới thiệu một loài đặc biệt vào các khu vực nơi mà nó không thể được lưu giữ trong quá khứ (Sutherst 1987). Vật nuôi bản địa, tuy nhiên, đã có một mức độ cao của kháng chiến. Ví dụ, Tây Phi có thể có bò u. "trypanotolerance" nhất định nếu họ có sống tại các khu vực Glossina đối với một số các thể hệ và thường xuyên được tiếp xúc với mầm bệnh.

#### 5.2.1.4. Kiểm soát dịch bệnh

Mục đích của biện pháp kiểm soát dịch bệnh là để ngăn chặn bệnh lây lan. Các biện pháp này thực sự cần thiết trong việc xuất khẩu, nhập khẩu động vật và sản phẩm động vật. Chúng bao gồm các biện pháp kiểm soát nói chung (ví dụ như xuất khẩu, cấm nhập khẩu), tiêm phòng bắt buộc, tiêm phòng quay vòng trong trường hợp phát sinh ổ dịch cấp tính, các biện pháp kiểm dịch, giết mổ bắt buộc động vật mắc bệnh, chỉ thị quản lý của các xác động vật đã chết hoặc bị bắt buộc giết mổ.

Tiêm phòng bắt buộc là một biện pháp kiểm soát có hiệu quả bệnh trong một thời gian dài.

Tiêm phòng thường đi kèm với các biện pháp kiểm dịch. Hạn chế sự di dời đàn gia súc có thể dẫn đến chặn thả quá mức ở một số nơi, tạo ra những căng thẳng giữa chủ vật nuôi định cư và người chăn nuôi du mục. Để đảm bảo sự chấp nhận của họ, chính phủ nên có các biện pháp kiểm dịch và cũng nên nghĩ đến các hình thức thú y truyền thống có thể trợ giúp để kiểm chế sự lây lan của dịch bệnh.

Giết mổ bắt buộc là biện pháp kiểm soát triệt để nhất, nhưng hiếm khi được sử dụng vì nó đưa đến thiệt hại nghiêm trọng về tài chính cho các trang trại bị ảnh hưởng và có thể buộc họ thay đổi phương thức quản lý vật nuôi. Ví dụ, những người chăn nuôi du mục có thể bị buộc phải hạn chế di chuyển nếu đàn gia súc của họ giảm xuống dưới mức cần thiết cho việc thay đổi và điều này có thể tạo ra một nguy cơ gia tăng của chặn thả quá mức ở địa phương.

Xử lý động vật chết bằng cách đốt các con không tạo ra mùi khó chịu và gây ô nhiễm không khí. Nếu gỗ được sử dụng, nó cũng làm tăng nhu cầu củi và do đó là khối lượng công việc phụ nữ ở những nơi phụ nữ có trách nhiệm thu mua gỗ (xem thêm sổ tay môi trường về chế biến thịt).

Giết mổ bắt buộc là một biện pháp khẩn cấp, giúp ngăn chặn sự lây lan của dịch bệnh và có tác động có lợi đối với sức khỏe của con người và vật nuôi.

#### 5.2.1.5. Kiểm soát các bệnh có thể lây lan sang người

Thông qua việc điều trị dự phòng, kiểm soát sinh vật trung gian điều khiển và kiểm soát dịch bệnh, dịch vụ thú y giúp giảm tỷ lệ mắc bệnh ở người và do đó cải thiện sức khỏe con người. Các biện pháp kiểm soát dịch bệnh như cấm nuôi chó để kiểm chế sự lây lan của sán *echinococcosis* và giảm nguy cơ bệnh dịch thú dại có thể hạn chế chăn nuôi gia súc hoặc gây khó khăn cho dân du mục trong việc bảo vệ các trại của họ và do đó có tác động sâu rộng đến phát triển kinh tế-văn hóa. Họ có thể đòi hỏi phải thay đổi phương thức quản lý vật nuôi và, bằng cách giảm tính di động có thể dẫn đến việc chặn thả quá mức tại các khu vực nhất định.

### **5.2.2. Các hoạt động tại phòng thí nghiệm**

#### 5.2.2.1. Chuẩn đoán tại phòng thí nghiệm

Chuẩn bị, vận chuyển và xử lý mẫu vật bị nhiễm bệnh đến phòng thí nghiệm có thể làm tăng nguy cơ môi trường. Xử lý không đúng cách mẫu vật truyền nhiễm có thể gây nguy hiểm cho sức khỏe con người và góp phần vào sự lây lan của dịch bệnh.

Ngoài ra, các vấn đề liên quan đến việc xử lý những vật liệu không thể tái sử dụng cũng là một nguy cơ làm không khí, nước và đất đai có thể bị ô nhiễm. Quá trình lưu trữ, vận chuyển và xử lý hóa chất và thuốc thử, tiêu hủy mẫu vật không còn cần thiết có thể gây ô nhiễm không khí.

Để bảo vệ môi trường, điều quan trọng là những quy định an toàn được thực hiện đúng, thủy tinh và nhựa đựng, thuốc thử, hóa chất và các mẫu kiểm tra được thu gom, tái chế, nơi thích hợp và xử lý đúng cách (xem OECD 1983). Sử dụng các hoá chất độc hại có thể giảm được bằng cách chọn phương pháp phân tích thích hợp.



#### 5.2.2.2. Sản xuất vaccine

Ngoài các rủi ro của phòng thí nghiệm với môi trường, sản xuất vắc-xin cũng có nhiều mối nguy hiểm có thể xảy ra khi mầm bệnh sống đang được xử lý tại phòng thí nghiệm.

Các quy định an toàn phải được tuân thủ nghiêm ngặt, cải thiện cơ sở vật chất để an toàn khi thực hiện các biện pháp phòng ngừa hợp lý.

#### 5.2.2.3. Phân tích chất thải

Bằng cách phân tích các tác động không mong muốn đối với môi trường, phân tích dư lượng cũng giúp bảo vệ sức khỏe con người và do đó có thể được xem như là một hình thức bảo vệ môi trường. Phân tích chi tiết dư lượng thường chỉ được tiến hành trong phòng thí nghiệm được trang bị đặc biệt (xem thêm sổ tay môi trường Phân tích, chẩn đoán, kiểm tra).

### **5.2.3. Thu tinh nhân tạo và cấy phôi**

Thu tinh nhân tạo (AI) và cấy phôi (ET) là kỹ thuật hiện đại dành cho các giống có hiệu suất cao (chủ yếu là bò) ở các nước nhiệt đới và cận nhiệt đới. Vật nuôi được tiến hành theo cách này ở các nước nhập khẩu sẽ tốt hơn vì phù hợp với điều kiện môi trường hơn. Thu tinh nhân tạo cũng là một phương pháp để kiểm soát sự lây lan của các bệnh ngoài da.

AI và ET không có bất cứ tác động trực tiếp nào đến môi trường. Bằng cách kiềm chế sự lây lan của bệnh ngoài da cho vật nuôi có thể góp phần gián tiếp để nâng cao khả năng sinh sản vật nuôi và do đó nâng cao năng suất và tăng số lượng vật nuôi. Các ảnh hưởng đối với môi trường phụ thuộc vào hệ thống chăn nuôi hiện hành.

Vật nuôi ngoại lai năng suất cao yêu cầu kiểm soát chặt chẽ các sinh vật trung gian và vật kí sinh, nó cũng có thể là cần thiết để đẩy mạnh các biện pháp phòng bệnh (xem mục 2.1 ở trên). Có một nguy cơ là sự đóng góp của AI và ET để nâng cao sản xuất động vật có thể được đánh giá quá cao và do đó hệ thống sản xuất hiện có bị lãng quên.

### **5.2.4. Kiểm tra thực phẩm**

Kiểm soát thú y và kiểm tra các loại thực phẩm nguồn gốc động vật được xác định để bảo vệ sức khỏe con người tránh những thực phẩm bị nhiễm độc hoặc nhiễm bệnh.

#### 5.2.4.1. Kiểm tra thịt

Từ trước tới nay, thịt đã kiểm thường được giới hạn ở các lò giết mổ lớn, hiện đại. Đó là một điều kiện tiên quyết cho việc xuất khẩu các thịt động vật và do đó góp phần nâng cao thu nhập của người kinh doanh chăn nuôi và sản xuất.

Giới thiệu và áp dụng quy định kiểm tra thịt từ các nước khác mà chưa có cơ sở hạ tầng cần thiết (dịch vụ giám sát, các cơ sở phân tích) có thể dẫn đến mất thu nhập. Các hoạt động của lò mổ ngôi làng nhỏ có thể bị hạn chế đáng kể nếu họ cũng được yêu cầu phải thực hiện theo quy định như vậy và điều này có thể có ảnh hưởng xấu đến nguồn cung cấp thịt của dân số nông thôn. Khi phụ nữ ở một số nước đóng một vai trò quan trọng trong việc giết mổ và bán thịt (đặc biệt là nơi nuôi gia súc nhỏ), thì sự phát triển như vậy sẽ có hậu quả đặc biệt nghiêm trọng đối với thu nhập của phụ nữ và kinh tế của họ.

Tuy nhiên, kiểm tra thịt và xử lý phù hợp các sản phẩm bị tịch thu bởi chính quyền ngăn chặn sự lây lan của bệnh dịch và bệnh truyền sang người. Da sẽ bị nhiễm bệnh ví dụ như bệnh than, có thể là một nguồn lây nhiễm da cao.

#### 5.2.4.2. Vệ sinh thực phẩm

Sữa hợp vệ sinh đóng một vai trò đặc biệt quan trọng trong lĩnh vực này. Kiểm soát vi khuẩn nhằm ngăn chặn sự lây lan của các căn bệnh như bệnh lao và sốt, bên cạnh đó phân tích

thành phần sữa giúp đảm bảo chất lượng sản phẩm. Thử nghiệm và áp đặt lệnh cấm bán có thể có hậu quả sâu rộng đến xã hội nếu áp đặt cho các hộ nhỏ mà thường quá trình chỉ có một vài lít sữa một ngày và trên đó có rất ít lượng lớn sữa có thể bị ô nhiễm. Bán trực tiếp sữa và các sản phẩm khác từ sữa là một nguồn thu nhập chính của phụ nữ. Sữa chua có lợi nhưng chú ý kiểm soát các vi khuẩn trong sữa. Đun sôi sữa để diệt các mầm mống vi trùng tiềm ẩn trong sữa.

Những quy định pháp luật về sữa hợp vệ sinh có thể phổ biến nhận thức cho các cơ sở chế biến và buôn bán quy mô nhỏ trong ngành sản xuất sữa.

Những biện pháp phòng ngừa để tránh rủi ro về sức khỏe phải được thực hiện trong quá trình chế biến, sản xuất sữa nên thông báo cho phụ nữ (những người sản xuất, chế biến nhỏ hàng ngày).

### **5.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Các tác động môi trường của thú y truyền thống chưa có bất kỳ đánh giá tổng kết nào. Phương thức truyền thống thường chỉ giới hạn cho các nhóm cụ thể. Tài liệu tham khảo có liên quan được trình bày trong một số thư mục có chú thích (ví dụ như Mathias-Mundy và McCorkle 1989).

Các hướng dẫn của OECD về thực hành ở phòng thí nghiệm cung cấp những điểm liên quan đến tác động môi trường trong thử nghiệm, phân tích trong phòng thí nghiệm. Thông tin về chủ đề này cũng sẽ được tìm thấy trong các sổ tay môi trường phân tích, chẩn đoán, kiểm tra.

Những tác động môi trường của các phân tích dư lượng được đề cập trong các tài liệu liên quan (ví dụ như Barke et al. 1983, DSA 1984, 1986 Rico, Großklaus 1989).

### **5.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Thông qua điều trị kiểm soát dịch bệnh và kiểm soát sinh vật trung gian, các tác động môi trường của các biện pháp thú y có liên quan đến những người chăn nuôi gia súc và thủy sản. Bằng cách giám sát vệ sinh trong sản xuất thực phẩm và chế biến, dịch vụ thú y góp phần bảo vệ môi trường trong các lĩnh vực khác (ví dụ như nông-công nghiệp, các lò giết mổ và chế biến thịt). Thuốc thú y phụ thuộc vào công nghiệp dược phẩm chuyên cung cấp các loại thuốc hiện đại. Xử lý nước thải và xử lý chất thải rắn có liên quan đến các hoạt động ở phòng thí nghiệm. cũng có liên kết với công nghiệp hóa chất bởi tác dụng của sự cần thiết phải dùng thuốc thử và hóa chất.

### **5.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Các nhiệm vụ chủ yếu của lĩnh vực thú y là kiểm soát dịch bệnh và kiểm tra thực phẩm. Tuy nhiên, các biện pháp kiểm tra và thí nghiệm trong phòng thí nghiệm có thể có tác động xấu đến sức khỏe và môi trường tự nhiên trực tiếp hoặc gián tiếp. Quy định về kiểm soát dịch bệnh và vệ sinh thực phẩm có thể gây xáo trộn hình thái xã hội hình thành cơ sở tồn tại của chủ vật nuôi.

Các biện pháp thú y truyền thống được sử dụng bởi chủ vật nuôi thường được dựa trên các chất chiết xuất từ thực vật đóng một vai trò đặc biệt quan trọng trong điều trị cho các động vật nhỏ.

Các biện pháp điều trị và thuốc phòng bệnh để ngăn chặn bệnh có thể tích lũy lại trong thực phẩm.

Trong khi các hình thức thú y truyền thống ít có tác động tiêu cực đến môi trường, điều này không đúng với các loại thuốc hiện đại, đặc biệt nếu chúng được sử dụng không đúng cách.

Các hoạt động của các phòng thí nghiệm thú y có thể làm phát sinh ô nhiễm nước và không khí, xử lý chất thải phòng thí nghiệm có thể gây ô nhiễm nước, không khí và đất.

Sức khỏe vật nuôi được cải thiện phản ánh qua tỷ lệ tử vong thấp và năng suất cao hơn, cung cấp cho các nhà sản xuất với một đời sống bảo đảm hơn. Tuy nhiên, hậu quả mở rộng chăn nuôi gia súc có thể tăng quá mức mà không song song với những cải tiến và biện pháp quản lý phù hợp trong việc cung cấp thức ăn gia súc và chăn nuôi.

Kiểm soát dịch bệnh, các biện pháp để kiểm chế sự lây lan của bệnh truyền sang người và giám sát việc tuân thủ các quy định vệ sinh thực phẩm đều có tác động tích cực đến sức khỏe con người và thu nhập của chủ vật nuôi. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, thu nhập có thể bị ảnh hưởng. Áp dụng tiêu chuẩn quá khắt khe về vệ sinh thực phẩm có thể dẫn đến sự biến mất các lò giết mổ quy mô nhỏ và cơ sở hoạt động chế biến sữa nhỏ. Sự bất lợi như vậy có thể ảnh hưởng đến tình hình cung cấp tại các khu vực nông thôn, đặc biệt là thu nhập của phụ nữ.

## **5.6. Tài liệu tham khảo**

(1) Barke, E. et al. 1983: Rückstände in Lebensmitteln tierischer Herkunft. Situation und Beurteilung. Verlag Chemie.

(2) DSA 1984: Safety and quality in food. Proceedings of a DSA symposium "Wholesome food for all". Views of the animal health industries. Brussels 29/30.03.1984. Amsterdam: Elsevier.

(3) Großklaus, G. 1989: Rückstände in von Tieren stammenden Lebensmitteln. Berlin: Parey Verlag.

(4) Mathias-Mundy, E. & McCorkle, C. M. 1989: Ethnoveterinary medicine: an annotated bibliography. Bibliographies in Technology and Social Change No. 6. Ames: Technology and Social Change Program, Iowa State University.

(5) OECD-Grundsätze zur guten Laborpraxis: Bekanntmachung im Bundesanzeiger (Federal Gazette) Nr. 42 dated 2. März 1983, pp. 1814 ff.

(6) Putt, S.N.H., Shaw, A.P.M., Matthewman, R.W., Bourn, D.M., Underwood, M., James, A.D., Hallam, M.J. & Ellis, P.R. 1980: The social and economic implications of trypanosomiasis control: A study of its impact on livestock production and rural development in Northern Nigeria. Reading: Veterinary Epidemiology and Economics Research Unit, Study No. 25.

(7) Rico, A.G. 1986: Drug residues in animals. London: Academic Press.

(8) Sutherst, R. W. 1987: Ectoparasites and herbivore nutrition. In: Hacker, J.B. & Ternouth, J.H. (Eds.) The nutrition of herbivores. Sydney: Academic Press, pp. 191-209.

(9) Sykes, A.R. 1987: Endoparasites and herbivore nutrition. In: Hacker, J.B. & Ternouth, J.H. (Eds.) The nutrition of herbivores. Sydney: Academic Press, pp. 211-232.

(10) West, O. 1965: Fire in vegetation and its use in pasture management with special reference to tropical and subtropical Africa. Hurley: Commonwealth Agricultural Bureaux (CAB), mimeographed publications 1/1965.

## **6. Đánh bắt và nuôi trồng thủy sản**

### **6.1. Phạm vi**

Các hoạt động với mục đích là thu được thực phẩm và sản phẩm khác từ nguồn nước liên quan đến việc đánh bắt và thu hoạch cũng như trồng trọt và nuôi trồng sinh vật thủy sinh (tất cả các loại cá, động vật giáp xác, động vật thân mềm và loài tảo trên). Sản lượng hàng năm toàn trên toàn thế giới trong ngành đánh bắt và nuôi trồng thủy sản lên đến khoảng 95 triệu tấn.

Các hình thức chủ yếu của hoạt động này là:

- Đánh bắt cá.
- Nuôi trồng thủy sản.
- Thả giống và chăn nuôi.

Tất cả ba loại hoạt động có thể được thực hiện trong nước biển, nước lợ và nước ngọt và trong cả hai vùng nước ven biển và nội địa. Các hoạt động biển sâu chủ yếu liên quan đến việc bắt cá, với nuôi trồng thủy sản chỉ đóng một vai trò rất nhỏ. Thả giống và chăn nuôi có thể bao gồm việc sử dụng các vùng biển sâu, trong đó cá thả gần bờ biển (như cá hồi) có thể trải qua giai đoạn tăng trưởng của chúng trên biển khơi.

Trong khi hoạt động đánh bắt cá và nuôi trồng thủy sản nội địa và ven bờ chủ yếu là thủ công, hoạt động ở vùng biển sâu chủ yếu trên quy mô công nghiệp ở đó đánh bắt cá có liên quan và độc quyền như trong trường hợp nuôi trồng thủy sản.

Đánh bắt cá sử dụng nguồn tự nhiên của các sinh vật dưới nước. Các hoạt động như vậy ảnh hưởng đến các giống sinh vật không chỉ bởi việc đánh bắt chúng mà còn bởi các biện pháp bảo tồn (mùa nghỉ, các khu bảo vệ, định mức đánh bắt, sử dụng các thiết bị chọn lọc). Trong nuôi trồng thủy sản, các biện pháp được đưa ra nhằm trực tiếp ảnh hưởng đến ít nhất là trong giai đoạn tăng trưởng và nếu có thể cũng là giai đoạn sinh sản, trên tất cả bằng cách kiểm soát chất lượng nước (thông qua các điều kiện theo đó các sinh vật được nuôi giữ), dinh dưỡng (thông qua thức ăn và làm giàu dinh dưỡng cho ao) và sức khỏe (bằng phương tiện dự phòng và các biện pháp điều trị). Giai đoạn sinh sản có thể được kiểm soát, bằng cách tác động đến sự trưởng thành, sản xuất trứng và tinh trùng, chăn nuôi và nuôi ấu trùng. Các đặc tính của các vật nuôi có thể bị tác động về mặt di truyền (ví dụ bằng cách chọn lọc, lai giống hay kỹ thuật di truyền).

Thả giống và chăn nuôi kết hợp nuôi trồng thủy sản với ngư nghiệp (đánh bắt cá trên cơ sở canh tác). Môi trường nước tự nhiên hay nhân tạo được thả với các sinh vật non mà được áp nờ dưới sự giám sát và trải qua các giai đoạn đầu đời đặc biệt quan trọng của chúng trong điều kiện kiểm soát. Khi các con giống được tạo ra hoặc tăng cường theo cách này đến cuối giai đoạn tăng trưởng của chúng, chúng được đánh bắt bằng cách sử dụng các kỹ thuật khai thác thủy sản thông thường.

Giữa quá trình "sản xuất" - thực hiện theo các điều kiện tự nhiên (ngư nghiệp) hoặc điều kiện kiểm soát (nuôi trồng thủy sản) - và tiêu thụ các sản phẩm, có một số giai đoạn khác mà có lẽ có thể có tác động môi trường tương tự: giữ tươi, chế biến, đóng gói, vận chuyển, tiếp thị.

Ngư nghiệp và nuôi trồng thủy sản có thể được chia thành năm khu vực chính:

- Đánh bắt quy mô nhỏ thủ công.
- Nuôi trồng thủy sản quy mô nhỏ.
- Đánh bắt và nuôi trồng thủy sản trong các hồ nhân tạo.
- Đánh bắt trong vòng 200 dặm thuộc khu đặc quyền kinh tế.
- Đánh bắt và nuôi trồng thủy sản trong các đầm lầy ngập mặn.

Trong hai khu vực đầu tiên, trọng tâm phải là hỗ trợ nhóm dân số có thu nhập thấp và đảm bảo rằng kỹ thuật thích hợp được áp dụng. Hai khía cạnh này tương tự như vậy hình thành sự tập trung chú ý trong việc sử dụng các hồ nhân tạo cho đánh bắt và nuôi trồng thủy sản. Ngược lại, các hoạt động liên quan đến đánh bắt trong vòng 200 dặm của khu đặc quyền kinh tế - chủ yếu là ở quy mô công nghiệp - tập trung vào bảo tồn tài nguyên, vào quản lý và giám sát sử dụng chúng. Tầm quan trọng đặc biệt phải được gắn liền với bảo vệ môi trường và bảo tồn tài nguyên khi mục đích là sử dụng các đầm lầy ngập mặn cho đánh bắt và nuôi trồng thủy sản, bởi vì các biện pháp liên quan đến việc sử dụng các hệ sinh thái dễ bị tổn thương này nên nhắm vào ngay từ đầu để đảm bảo rằng tác động môi trường bất lợi là tránh được hoàn toàn hoặc giảm đến một mức tối thiểu.

## **6.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

### **6.2.1. Các trại nuôi cá thủ công qui mô nhỏ**

Các hoạt động đánh bắt thực tế có quan hệ rất lớn lên môi trường, bởi vì sự sẵn có lâu dài của các tài nguyên phụ thuộc vào mức độ mà các hoạt động này được hưởng tới đối với tình trạng nguồn lực và các điều kiện phổ biến trong hệ sinh thái được đánh bắt. Qua hàng thế kỷ kinh nghiệm, nghề cá quy mô nhỏ thủ công truyền thống ở một địa điểm cụ thể đã khẳng định rằng đừng khai thác quá mức những nguồn tài nguyên sẵn có. Mọi cố gắng tăng sản lượng có thể gây nguy hiểm đến cân bằng đã được hình thành rất tốt này.

Tuy nhiên, nó vẫn có thể tăng sản lượng mà không gây nguy hiểm đến tài nguyên. Một cơ hội như vậy tồn tại trong những trường hợp giống thủy sản được đánh bắt ở mức độ thấp hơn năng suất tối ưu và bảo đảm tính bền vững. Tương tự như vậy, các hoạt động đánh bắt cá được mở rộng cho những thành phần của quần xã sinh vật trong hệ sinh thái mà trước đây được sử dụng rất ít hoặc không sử dụng gì cả.

Tuy nhiên, việc sử dụng các loài bổ sung có thể bị giới hạn bởi các mối quan hệ thức ăn giữa các thành phần khác nhau của quần xã sinh vật. Nếu các con mồi của một con cá săn mồi bắt đầu được sử dụng bổ sung cho chính bản thân con cá, năng suất tiềm năng có thể được bắt nguồn từ cá săn mồi được tự động giảm, bởi vì nguồn cung cấp thực phẩm đã bị cắt bớt. Vì nhiều mối quan hệ như vậy tồn tại, điều quan trọng là chúng ta cần phải cẩn thận phản ánh trong các mô hình quản lý nếu nó được dùng đồng thời để sử dụng một loạt các sinh vật khác nhau trong một hệ sinh thái duy nhất.

Trong quản lý nguồn tài nguyên thủy sản, bản chất của thiết bị được sử dụng đóng một vai trò quan trọng, cũng như khi nào và nơi nào nó được sử dụng. Ngư cụ hiện đại có thể được hiệu quả cao (tức là có thể gây nguy hiểm cho sự tồn tại của giống nếu không hạn chế việc sử dụng của nó) và tính chọn lọc cao. Thiết bị đánh cá được xem như có tính chọn lọc nếu nó chỉ bắt các loài riêng biệt hoặc các loại kích thước sinh vật. Tính chọn lọc của nó có thể được xác định bởi kích thước mắt lưới, kích thước lưới câu, hoặc độ sâu của nước hoặc vùng sâu, trong đó nó được sử dụng. Biện pháp quản lý ngư nghiệp quan trọng nhất bao gồm các biện pháp như mùa nghỉ không đánh bắt, các khu bảo vệ, lỗ lưới tối thiểu và kích thước lưới câu, giới hạn về số lượng các bộ thiết bị, thuyền, tàu và về thời gian họ có thể được sử dụng, và quy định hạn ngạch đánh bắt và các loại kích thước các sinh vật bị bắt.

Quản lý giống yêu cầu mức độ cao trong đào tạo sinh học thủy sản và kiến thức đầy đủ về kinh tế thủy sản. Các biện pháp điều tiết giống cần được thảo luận, nhất trí và thực hiện bởi các ngư dân địa phương hoạt động trên cơ sở tập thể.

Ngoài sự cần thiết phải bảo tồn chính các nguồn tài nguyên, nó cũng rất cần thiết để bảo vệ môi trường sống của chúng chống lại những ảnh hưởng mà có thể làm tăng các vấn đề trong ngắn hạn hay dài hạn. Đối với vấn đề này, các điều kiện vật lý, hóa học và sinh học của khu vực đánh cá phải được theo dõi. Chất lượng sản phẩm phụ thuộc vào các điều kiện hóa học và sinh

học của nước và các điều kiện vệ sinh hiện hành trên bờ (vệ sinh làng mạc). Các tác động phá hoại do việc sử dụng các nguồn tài nguyên gỗ để hun khói cá có thể được kiểm chế theo hai cách: bằng cách sử dụng lò nung tiết kiệm năng lượng mà cho phép sử dụng gỗ hợp lý hơn và bằng cách đảm bảo quản lý phù hợp của các tài nguyên rừng liên quan. Số lượng gỗ cần thiết để làm tàu có thể được giảm bằng cách thay thế thuyền độc mộc với tàu thuyền làm bằng ván và bằng cách sử dụng vật liệu xây dựng thay thế.

Ở nơi mà có khả năng rằng cơ sở hạ tầng cho các bến đậu được sử dụng trong ngành đánh bắt thủ công có thể được sửa đổi hoặc gỡ bỏ chỉ với khó khăn, cơ sở vật chất như vậy không nên được xây dựng, trừ khi sự cần thiết và thiết thực của nó đã được xem xét kỹ lưỡng. Kết cấu bê tông cũng có thể gây hại đến giá trị thẩm mỹ của môi trường xung quanh (du lịch).

### **6.2.2. Nuôi trồng thủy sản qui mô nhỏ**

Nuôi trồng thủy sản đưa ra các lựa chọn lớn hơn đánh bắt thủy sản có liên quan đến cả các loại sinh vật được sản xuất và các nơi sản xuất. Các giống tự nhiên của các sinh vật thích hợp cho nuôi trồng thủy sản có thể được bảo tồn hiệu quả nhất nếu nuôi trồng thủy sản kiểm soát toàn bộ vòng đời, bắt đầu và kết thúc với giai đoạn sinh sản, và như vậy không chỉ cho một hoặc hai thế hệ, mà trên cơ sở lâu dài. Tuy nhiên, điều này chỉ có thể có trong trường hợp của một vài sinh vật thủy sinh. Chỉ có một cách khắc phục vấn đề này là thúc đẩy nghiên cứu ứng dụng cơ bản trong các lĩnh vực sinh lý học và sinh thái sinh sản.

Các nơi sản xuất nên được lựa chọn với mục đích bảo tồn các hệ sinh thái tự nhiên và nguồn nước khan hiếm. Việc lựa chọn các loại sinh vật được sản xuất có thể góp phần bảo tồn tài nguyên thực phẩm chủ yếu được sử dụng nếu sở thích của loài người đối với một vài giống loài mà nhu cầu thực phẩm của chúng có thể được đáp ứng bởi sản phẩm thải hoặc các sản phẩm phụ từ các ngành khác. Sản phẩm như vậy có thể dùng cho cá ăn trực tiếp hoặc được sử dụng để nâng cao chất lượng cho nước và qua đó thúc đẩy sự sinh sản của các nhân tố thực phẩm (tảo, vi sinh vật địa phương). Điều này có thể, ví dụ, làm giảm nhu cầu bột cá như là một thành phần của thực phẩm cá. Tuy nhiên, nhà sản xuất có xu hướng tập trung vào các sinh vật đắt tiền (ví dụ như một số loài cá săn mồi) mà thường yêu cầu thực phẩm có chất lượng rất cao.

Chất lượng nước bên trong và hạ lưu của một cơ sở nuôi trồng thủy sản được xác định bởi thực tiễn quản lý. Những nỗ lực phải được thực hiện để đảm bảo rằng thực phẩm còn sót lại ít nhất có thể ở trong nước và số lượng các chất dinh dưỡng và các chất ô nhiễm bị rửa trôi khỏi thiết bị được giữ ở mức tối thiểu. Lượng thức ăn còn sót lại có thể được giảm thiểu bằng cách đo lường số lượng thực phẩm đưa vào và tần số cho ăn với khả năng hấp thụ và sự thềm ăn của cá. Nếu số lượng lớn các chất thải vẫn được thải ra (ví dụ như từ những hồ ao thông dòng hoạt động cường độ cao), chúng có thể bị giữ lại trong hồ lắng và do đó ngăn cản phần lớn vào sông hồ.

Thuốc phòng và điều trị bệnh và chống ký sinh trùng không được sử dụng trong dòng nước chảy (các hồ thông dòng) vì lý do hiệu quả và kinh tế và không nên được sử dụng ở tất cả các hệ thống mở (lồng, chuồng), ngay cả khi con cá sau đó phải được chuyển đến thùng chứa đặc biệt để điều trị và do đó tiếp xúc với tình huống căng thẳng.

Phương thức chính của tiết kiệm năng lượng trong nuôi trồng thủy sản là tránh sự cần thiết phải bơm với mục đích làm mới nước. Cho nước mới vào có lợi ích là cung cấp oxy và giúp rửa chất thải, bên cạnh đó còn bù cho lượng nước bay hơi và thấm. Mức độ thay thế nước cần thiết phụ thuộc phần lớn vào các mật độ thả. Năng lượng bơm có thể được tiết kiệm ở bất cứ nơi nào dốc tự nhiên có thể được sử dụng để tạo ra một dòng nước. Mạch actezi đôi khi cũng có sẵn.

Lợi thế sinh thái đáng kể được cung cấp bởi các ao nuôi, trong đó chất thải có thể được sử dụng bởi các thực vật và vi sinh vật địa phương mà đối với vai trò của chúng rất thích hợp như là thức ăn cho các sinh vật thủy sinh được nuôi. Những ao như thế có thể được làm giàu bởi vật

nuôi (gia cầm, lợn) được nuôi giữ ở trên hay bên cạnh chúng. Lợi nhuận của các loại nuôi trồng thủy sản kết hợp phụ thuộc vào sự thích hợp sinh thái của các sinh vật thủy sản được nuôi giữ, tính phổ biến của chúng với người tiêu dùng, chi phí sản xuất và giá thị trường. Một vai trò mà bằng cách đó nuôi trồng thủy sản được tích hợp vào hệ thống sản xuất tổng thể, mà thường bao gồm các hình thức sản xuất khác đòi hỏi nhân lực. Tuy nhiên, điều quan trọng để biết những gì tạo nên cơ sở của nguồn cung cấp thực phẩm vì sinh vật địa phương (có một nguy cơ rằng dư lượng thuốc trừ sâu có thể tìm đường vào chuỗi thức ăn).

Khi thiết lập các ao ở các nước nhiệt đới, cần thiết nhận biết những nguy cơ có nguồn gốc từ các bệnh mà tác nhân gây bệnh trải qua ít nhất một giai đoạn của chu kỳ sống của chúng trong nước hoặc trong các sinh vật thủy sinh (sốt rét, bệnh sán máng, vv.)

Nuôi lồng không chỉ liên quan đến chi phí cho ăn cao, mà còn nảy sinh các vấn đề trong mua sắm các vật liệu cần thiết cho việc làm lồng, bởi vì lưới, cột chống và thanh nổi rất tốn kém. Chỉ ở các vùng rừng trồng là việc sử dụng gỗ không gặp bất kỳ vấn đề nào.

Loại bỏ nguy cơ ảnh hưởng tiềm tàng tới sức khỏe gắn với tiêu thụ sản phẩm nuôi trồng thủy sản phải được đặc biệt chú ý ở bất cứ nơi nào phân người và nước thải sinh hoạt được sử dụng cho việc làm giàu dinh dưỡng cho ao. Trong các hệ thống nuôi trồng thủy sản nước thải, các yếu tố quan trọng trong lĩnh vực này là số lượng các giai đoạn ao, mức độ pha loãng và thời gian mà nước được giữ lại trước khi nó đi vào ao cá. Quản lý thích hợp, cùng với kiểm tra thường xuyên về điều kiện vệ sinh và chất lượng nước trong trường hợp như vậy là rất cần thiết.

### **6.2.3. Sử dụng các hồ nhân tạo để nuôi cá và nuôi trồng thủy sản**

Bởi vì việc sử dụng các hồ nhân tạo bao gồm một sự kết hợp của nghề nuôi cá và đánh bắt cá (và do đó có thể được đặt trong danh mục “khai thác thủy sản trên cơ sở canh tác”), các biện pháp bảo vệ môi trường được mô tả trong cả 2.1 và 2.2 nêu trên là phù hợp trong việc đề cập đến vấn đề này. Tuy nhiên, thực tế là một hồ nước nhân tạo là một thực thể nhân tạo tạo ra một tình huống khác nhau đáng kể, cả về mặt nghiên cứu hồ và sinh thái cũng như từ các quan điểm xã hội và kinh tế.

Hồ nhân tạo khác với những hồ tự nhiên về hiệu quả của bản chất nhân tạo của nó, thực tế rằng chúng tùy thuộc vào việc quản lý liên tục để khiến chúng đáp ứng đầy đủ mục đích chính của chúng (nguồn cung cấp nước uống, tạo năng lượng, tưới tiêu), “tính không có giá trị” sinh học ban đầu của chúng tùy thuộc vào chuỗi xâm chiếm thực tế và ở một chừng mực nào đó là tính ngẫu nhiên của quần thể thực vật và động vật có thể cung cấp phạm vi cho một loạt các khả năng phát triển sinh học, và cuối cùng nhưng không kém quan trọng hơn những cái khác là các tùy chọn mới mà điều này có thể cung cấp dưới dạng ngư nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Trong khi một hồ nước nhân tạo cho phép con người ở mức độ đáng kể về tự do trong việc hình thành điều kiện sinh thái, nó vẫn khiến cho con người phải đối mặt với các vấn đề xã hội và kinh tế có ảnh hưởng sâu rộng khi nói đến phát triển và thiết lập các cách thức mà nó được sử dụng.

Hai nguyên tắc quan trọng cần được quan sát khi xác định làm thế nào một hồ nước nhân tạo mới được sử dụng:

- Các sinh vật ngoại lai đối với các hệ sinh thái và vùng liên quan nên được đưa vào chỉ khi được giám sát nghiêm ngặt bởi các biện pháp phòng ngừa được quốc tế công nhận hoặc không cho sinh vật ngoại lai nào vào cả.

- Không nên cố gắng thực hiện để điều chỉnh hoạt động thủy sản cho đến khi các truyền thống địa phương đã được nghiên cứu cụ thể, các biện pháp điều chỉnh phải được thực hiện với sự tư vấn của các ngư dân địa phương và những người sẵn sàng giải quyết trong khu vực.

Khi một con đập mới đang được lên kế hoạch, cần xem xét đến các lựa chọn khác nhau cho nghề cá và nuôi trồng thủy sản mà các hồ mới tạo sẽ đưa ra. Khi thích hợp, các khía cạnh như vậy phải được tính đến khi quyết định thiết kế đập.

#### **6.2.4. Nghề cá trong khu vực 200 dặm đặc quyền kinh tế**

Việc đánh bắt tối ưu của vùng đặc quyền kinh tế 200 dặm (EEZ) đòi hỏi sử dụng công nghệ tiên tiến. Điều này chắc chắn sẽ dẫn đến xung đột trong khu vực chuyển tiếp giữa khai thác biển sâu công nghiệp và đánh bắt thủ công ven bờ, trừ khi các điều kiện chiều sâu và cấu hình bờ biển tạo ra một sự phân chia tự nhiên giữa hai bên. Xung đột như vậy thường gây hại của các nguồn lực sẵn có, khiến chúng bị khai thác quá mức hoặc thậm chí bị phá hủy. Nó có thể cũng ảnh hưởng xấu đến vị trí kinh tế và xã hội của ngư dân khai thác thủ công ven bờ, những người thường nhận những hậu quả tồi tệ nhất trong cuộc xung đột như vậy nếu quyền lợi của họ không được bảo vệ thông qua sự can thiệp của chính phủ.

Trong khi các cộng đồng đánh bắt truyền thống, thành lập lâu đời đã phát triển thực tiễn đánh bắt được thiết kế để đảm bảo rằng nguồn tài nguyên được bảo tồn trong thời gian dài, tiềm năng kỹ thuật của việc đánh bắt biển sâu hiện đại – mà hoàn toàn có thể làm cạn kiệt các nguồn tài nguyên trong một thời gian ngắn - có nghĩa là sử dụng tài nguyên phải được hạn chế và giám sát gắt gao. Kích thước mắt lưới và lưới câu tối thiểu phải được đặt ra để đảm bảo rằng các thiết bị không bắt các sinh vật nhỏ chưa được trưởng thành đủ để sinh sản và do đó bảo vệ sự tồn tại của các giống cá. Quy định như vậy cũng có thể giảm bớt sự tàn phá vô nghĩa của các sinh vật nhỏ bị mắc vào lưới đánh cá.

Cách duy nhất để ngăn ngừa lưới vét với chức năng "càn quét" gây thiệt hại nghiêm trọng cho toàn bộ cộng đồng sinh vật đáy biển là cấm việc sử dụng các thiết bị như vậy. Tùy thuộc vào điều kiện địa phương (điều kiện đáy biển, chu kỳ sinh sản và di cư của cá hoặc các sinh vật khác), sử dụng mạng lưới này phải bị cấm hoàn toàn, hoặc ở các khu vực cụ thể hoặc vào những thời điểm nhất định trong năm.

Lệnh cấm hoàn toàn phải được áp dụng đối với đánh bắt một số loại sinh vật nào đó, trong khi chúng vẫn đang trải qua giai đoạn phát triển trong "khu vực vườn ươm". Khi lệnh cấm như vậy thường không thể thực thi, những nỗ lực đang được thực hiện ở nhiều nơi tạo ra nơi trú ẩn nhân tạo ở dạng khối bê tông ngập nước, chẳng hạn nơi mà cá và các sinh vật dưới nước khác có thể trốn vào đó và từ đó chúng có thể phục hồi quần thể tại những khu vực mà chịu ảnh hưởng bất lợi hoặc những giống đã bị cạn kiệt. Tuy nhiên, tính hiệu quả và tỷ lệ chi phí-lợi ích của những "rạn san hô nhân tạo" vẫn là chủ đề của cuộc tranh luận.

Cái chết của nhiều loài cá và quần thể động vật biển rộng lớn (cá heo, rùa, chim, v.v.) trong lưới làm bằng nhựa không phân hủy trong nước có thể được ngăn ngừa bằng cách sử dụng sợi phân hủy để đính kèm các vùng lưới vào các phao nổi. Các phần lưới sau đó sẽ phân hủy sau một thời gian và chìm xuống đáy. Tuy nhiên, phương pháp này dường như là quá phức tạp để sử dụng thông dụng và không biết những thiệt hại gì mà lưới có thể gây ra trên đáy biển.

Các vấn đề đáng quan tâm vẫn được đặt ra bởi câu hỏi cần làm gì với các "sản phẩm đánh bắt phụ" (của các loài không phải mục tiêu), nói cách khác các sinh vật có giá trị tài chính nhỏ mà bị bắt cùng với các loài sinh lợi cao (ví dụ như tôm). Những sinh vật này là to, lớn, đủ để bị giữ lại cùng với các loại đánh bắt chính ngay cả nếu như khi kích thước mắt lưới tối thiểu được tôn trọng triệt để. Tuy nhiên, giá trị thị trường của chúng là rất thấp so với các loài được đánh bắt chính mà nó không phải là giá trị đích của họ, bất chấp thực tế là một tỷ lệ đáng kể của "sản phẩm đánh bắt phụ" thường phù hợp cho tiêu thụ của con người. Nếu một giải pháp toàn cầu cho vấn đề này có thể được tìm thấy, ví dụ bằng cách cho phép các phụ phẩm đánh bắt được thu gom liên tục bởi tàu thuyền đặc biệt trên biển hoặc các phương pháp khác, sẽ thêm vài triệu tấn cá có sẵn dưới dạng thực phẩm mỗi năm.



Như thường là trường hợp với vận chuyển biển bằng cơ giới, việc tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch của các tàu đánh bắt cá biển sâu đòi hỏi biện pháp đặc biệt để thải bỏ cặn lên đất liền. Vấn đề môi trường trên đất như là một kết quả của đánh bắt cá chủ yếu từ quá trình chế biến công nghiệp. Các tiêu chuẩn bắt buộc về xử lý chất thải rắn và nước thải phải được quan sát, ở một số nơi tiêu chuẩn như vậy vẫn được giới thiệu. Một số các chất thải rắn có thể được làm thành bột cá, trong khi các thành phần có giá trị của chất thải lỏng có thể được phục hồi theo hình thức chiết xuất và sử dụng làm phụ gia thức ăn (tham khảo báo cáo môi trường tóm tắt “Cảng nội địa, vận tải thủy nội địa, xử lý nước thải và chất thải rắn”).

### **6.2.5. Sử dụng rừng ngập mặn để nuôi cá và nuôi trồng thủy sản**

Các cách truyền thống của việc sử dụng các hệ động thực vật trong các đầm lầy ngập mặn có thể được xem trong phương diện phù hợp như đánh bắt thủ công quy mô nhỏ ở các khu vực khác: họ có tính đến khả năng tái sinh của các nguồn lực và do đó là sự đúng đắn về mặt sinh thái. Tuy nhiên, điều này là không đúng sự thật với nuôi trồng thủy sản hiện đại ở các trang trại cá lớn mà việc xây dựng của nó đòi hỏi phải dọn sạch thảm thực vật rừng ngập mặn. Một ví dụ của loại hình hoạt động này là nuôi tôm nước lợ quy mô lớn. Bởi vì việc sản xuất của các loại giáp xác có nhu cầu rất lớn này có thể mang lại lợi nhuận cao, tính phù hợp tiềm năng của các đầm lầy ngập mặn như là vị trí cho các ao nuôi nước lợ đã gây áp lực lên các khu vực này. Bởi vì khu vực rừng ngập mặn chịu tác động lên xuống hàng ngày và các dòng chảy của thủy triều, nước có hàm lượng muối cần thiết và việc thay nước có thể đạt được với chi phí tương đối ít vì chu kỳ thủy triều có thể được sử dụng để giảm thiểu lượng năng lượng cần thiết để bơm.

Cần nỗ lực để chống lại các áp lực trên các đầm lầy ngập mặn theo cách thức thực tế và linh hoạt như có thể. Nguyên tắc quan trọng là không có hình thức sử dụng nào bị cấm mà không có quy hoạch kỹ lưỡng trước. Mục đích chính của quy hoạch như vậy là hoàn toàn loại trừ sử dụng phi truyền thống của các khu vực mà là không thể thay thế như bảo tồn thiên nhiên, tài nguyên di truyền, các khu vực vườn ươm cho các sinh vật thủy sản quan trọng hay vành đai bảo vệ chống xói mòn bờ biển. Phát quang các đầm lầy ngập mặn cho mục đích nuôi trồng thủy sản cũng có thể được ngăn ngừa bằng cách làm cho các khu vực này ngay lập tức ngược dòng của vành đai rừng ngập mặn có sẵn để tạo ra các ao. Giả sử rằng việc lắp đặt được quản lý tốt, chi phí bơm cần thiết có thể được bù đắp bằng các khoản thu nhập.

Ở nơi mà việc sử dụng các đầm lầy ngập mặn là không thể tránh khỏi vì các lý do kinh tế, các hoạt động cần được tập trung ở khu vực có đất sét. Tại các khu vực như vậy, các thảm thực vật rừng ngập mặn có thể dễ dàng tái hình thành nếu các ao (hoặc các đồng lúa ngập nước) bị bỏ hoang một ngày sau đó, trong khi khu vực có đất cát và than bùn sẽ chẳng có gì hơn là đất hoang trong một thời gian dài sau đó. Cần nỗ lực liên tục để tìm cách sử dụng các sản phẩm tự nhiên của các khu vực rừng ngập mặn thích hợp cho nuôi trồng thủy sản quy mô nhỏ bán thâm canh, mà không cần dọn sạch thảm thực vật và không có kinh phí bổ sung lớn về thức ăn hoặc chất làm giàu. Sự thành công của thí nghiệm đó sẽ phụ thuộc vào việc có hoặc không việc chứng minh có thể giữ chi phí xuống đến một mức độ đảm bảo rằng ngay cả sản lượng thấp trên một đơn vị diện tích mà triển vọng kinh tế vẫn hấp dẫn.

### **6.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Các khía cạnh môi trường của nghề cá và nuôi trồng thủy sản gồm năm loại:

- Tác động đến môi trường tự nhiên có tác động xấu đến sinh vật dưới nước nhưng không xuất phát từ cả nghề cá hoặc nuôi trồng thủy sản (ô nhiễm của nước qua xả thải chất thải từ nông nghiệp, công nghiệp và hộ gia đình, hoặc gây ra bởi các chất dinh dưỡng, thuốc trừ sâu và dư lượng bị cuốn ra khỏi đất trên mặt đất, nước, các biện pháp quản lý tài nguyên nước); tác động đó có thể ảnh hưởng đến cả nghề cá và nuôi trồng thủy sản.

- Ảnh hưởng lên sự tồn tại và sự khôi phục các nguồn tài nguyên cá là kết quả từ việc sử dụng của chúng (những ảnh hưởng như vậy chỉ liên quan đến giống tự nhiên và không liên quan đến những thứ mà được duy trì và kiểm soát bởi con người, tức là nuôi trồng thủy sản bị ảnh hưởng chỉ ở nơi mà nó phụ thuộc vào con non từ giống tự nhiên).

- Tác động môi trường do nghề cá và nuôi trồng thủy sản (rối loạn cân bằng sinh thái, làm suy giảm chất lượng nước, v.v.).

- Ảnh hưởng đến việc sử dụng các nguồn tài nguyên (và do đó trên chính các nguồn tài nguyên) gây ra bởi những thay đổi trong xã hội và tình hình kinh tế xã hội của người sản xuất và người tiêu dùng (ví dụ như là kết quả của sự tăng trưởng dân số).

- Ảnh hưởng của ngư nghiệp và nuôi trồng thủy sản đến các hoạt động về xã hội và kinh tế xã hội, của người sản xuất và người tiêu dùng (ví dụ như trong trường hợp khủng hoảng thừa ở địa phương mà không có sự thâm nhập đủ vào các thị trường xa hơn).

Mô phỏng thực hiện trên máy tính về cả tình hình sinh thái và kinh tế, sử dụng một mô hình chuẩn, có thể giúp đảm bảo rằng tài nguyên cá tự nhiên được sử dụng tối ưu trong một cách mà bảo tồn năng lực phục hồi. Các mô hình như vậy là rất cần thiết cho việc phát triển một chiến lược sử dụng lâu dài đáng tin cậy, có tính đến lợi ích kinh tế của cả ngư dân và đất nước có liên quan mà không gây nguy hiểm về lâu dài các nguồn tài nguyên thiên nhiên mà nghề đánh bắt cá phụ thuộc vào.

Hiện vẫn chưa có tổng quan tóm tắt hoặc đánh giá về tác động nghiêm trọng mà kỹ thuật hiện đại khác nhau có thể có đối với nguồn tài nguyên (sử dụng chất nổ và thuốc trừ sâu, đánh cá bằng lưới vét dưới đáy, sử dụng lưới trôi v.v.). Các nỗ lực đáng kể hiện đang được thực hiện để nghiên cứu và đánh giá tác động môi trường của hoạt động nuôi trồng thủy sản. Trong tháng 9 năm 1990, Trung tâm Quốc tế về Quản lý nguồn lợi thủy sản sống (ICLARM) tổ chức Hội thảo chuyên đề về môi trường và nuôi trồng thủy sản (kết quả được công bố vào năm 1992).

#### **6.4. Sự tương tác với các khu vực/linh vực khác**

Các hoạt động trong lĩnh vực đánh bắt và nuôi trồng thủy sản có thể được kết hợp với sản xuất nông nghiệp và phát triển tài nguyên nước. Sau đây là những ví dụ về các cách thức mà ngành đánh bắt và nuôi trồng thủy sản có thể được tích hợp với sản xuất nông nghiệp

- Kết hợp nuôi cá (hoặc đánh bắt thủ công) với sản xuất cây trồng và chăn nuôi động vật trong một hệ thống sản xuất nông nghiệp mà không có sự tích hợp vật lý của các thành phần cá nhân.

- Kết hợp nuôi cá trong ao với việc nuôi giữ gia cầm, lợn hoặc gia súc khác trên các ao.

- Nuôi cá trong cánh đồng lúa nước.

Sau đây là những ví dụ về các cách thức mà ngành thủy sản và nuôi trồng thủy sản có thể được kết hợp với phát triển tài nguyên nước:

- Đánh bắt cá trong các hồ nhân tạo của tất cả các loại (bao gồm cả những loại được thiết kế để cung cấp nước uống).

- Nuôi cá trong các hồ chứa thủy lợi nông, nhỏ.

- Vỗ béo cá ở các kênh thủy lợi lớn.

- Nuôi cá lồng ở hồ nhân tạo đủ lớn và sâu không được sử dụng để cung cấp nước uống (xem báo cáo tóm tắt “Large-scale Hydraulic Engineering, Irrigation and Rural Hydraulic Engineering”).

Nghề cá và nuôi trồng thủy sản cũng có mối quan hệ sâu rộng với nền nông nghiệp thông qua việc sử dụng các sản phẩm chất thải, các sản phẩm phụ và (trong trường hợp đặc biệt) các sản phẩm chính của nông nghiệp như thức ăn hay phân bón trong nuôi trồng thủy sản và thông qua việc sử dụng bột cá trong sản xuất thức ăn chăn nuôi (Xem báo cáo “Livestock Farming”).

Liên kết với các ngành lâm nghiệp tồn tại bởi công dụng của gỗ để làm tàu thuyền và ngư cụ, để bảo quản và chế biến cá bằng các biện pháp hun khói và làm lỏng. Các liên kết sinh thái chặt chẽ giữa rừng và nước có ý nghĩa đặc biệt quan trọng và phải được xem xét trong cả hai hoạt động lâm nghiệp và thủy sản.

Nghề cá và nuôi trồng thủy sản cũng đã liên kết với các ngành năng lượng thông qua các hoạt động của tàu, thuyền và ngư cụ tinh vi, cảng cá, các nhà máy đông lạnh và các cơ sở chế biến công nghiệp, các trang thiết bị nuôi trồng thủy sản phức tạp về mặt kỹ thuật và phương tiện để vận chuyển người, thiết bị, vật tư và sản phẩm.

Chú ý đã được rút ra trong văn bản để liên kết với các ngành khác.

### **6.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Nghề cá và nuôi trồng thủy sản phụ thuộc vào sự tồn tại của một môi trường mà nó còn nguyên vẹn hoặc ít nhất là không bị tổn hại lâu dài, nhưng có thể chính chúng có tác động tiêu cực đến môi trường và tài nguyên. Bởi vì nghề cá dựa vào sự phục hồi liên tục của các nguồn tài nguyên thiên nhiên cá, các hoạt động trong lĩnh vực này phải quan tâm đến các nguồn tài nguyên và môi trường sống của chúng.

Bất cứ nơi nào nguồn tài nguyên đã cạn kiệt và môi trường sống của chúng bị ảnh hưởng xấu bởi những thay đổi môi trường, chúng phải được phục hồi nếu có thể. Một khi việc đánh cá đạt đến một cường độ nhất định, cải thiện việc sử dụng sản lượng đánh bắt là cách duy nhất để nâng cao sản xuất. Cuối cùng, những nỗ lực đặc biệt phải được thực hiện trong tương lai để thúc đẩy tiêu thụ các loại cá mà hiện nay vẫn không hấp dẫn từ các quan điểm thương mại và được sử dụng đơn giản chỉ để làm bột cá, và để đảm bảo rằng cá ít bị hao hụt do hư hỏng.

Nuôi trồng thủy sản, phần lớn vẫn là một lĩnh vực hoạt động tương đối mới trong lĩnh vực thủy sản. Để thúc đẩy phát triển tương lai của nó, nó đòi hỏi các chiến lược thích hợp nhất mà có tính đến thực tế rằng hầu hết các tài nguyên thiên nhiên được sử dụng trong nuôi trồng thủy sản (nước, đất đai, thức ăn chăn nuôi; trứng trong trường hợp của hầu hết các loài canh tác) đã được sử dụng cho các mục đích khác và do đó có thể trở thành nguồn của cuộc xung đột. Do đó, Một trong những nguyên tắc chiến lược quan trọng nhất là cần tránh những xung đột như vậy hoặc giải quyết chúng với một hậu quả tối thiểu trong lĩnh vực sinh thái, kinh tế và xã hội. Điều này có nghĩa, ví dụ, rằng:

- Tác động của nuôi trồng thủy sản ban đầu phải được so sánh với những cách sử dụng tài nguyên khác (ví dụ như rừng ngập mặn như một phương tiện ngăn chặn xói mòn bờ biển, du lịch), với các hoạt động nuôi trồng thủy sản sau đó được thiết kế đến chừng mức có thể mà chúng bổ sung cho sử dụng tài nguyên nước cho các mục đích khác.

- Các sản phẩm phụ hoặc các sản phẩm thải mà không thể được đưa vào sử dụng có lợi ở nơi khác nên được sử dụng càng nhiều càng tốt để nuôi sinh vật nuôi trồng thủy sản và phân bón cho nước. Nó là quan trọng, tuy nhiên, sản phẩm đó phải không ô nhiễm (ví dụ như bởi thuốc trừ sâu).

Chấp hành các nguyên tắc cơ bản có thể được khuyến khích nếu lợi thế dài hạn được thể hiện bằng các ví dụ có hiệu quả và điều kiện chính trị và sinh thái thích hợp tạo ra một sự kết hợp cân bằng của các ưu đãi và hạn chế.

Khi tham gia vào các chiến lược phát triển và được đào tạo phù hợp, phụ nữ có thể đóng một chìa khóa vai trò trong việc giúp đỡ để ngăn ngừa, giảm thiểu và loại bỏ rủi ro môi trường và sức khỏe. Tầm quan trọng đặc biệt phải được gắn liền với các biện pháp nâng cao nhận thức có tính đến các xem xét tôn giáo và các khía cạnh văn hóa.

#### **6.6. Tài liệu tham khảo**

- (1) Alabaster J.S. & Loyd R., 1980: Water quality criteria for freshwater fish. FAO/Butterworths.
- (2) Beveridge M.C.M., 1984: Cage and pen fish farming: carrying capacity models and environmental impact. FAO Fishery Technical Paper 255.
- (3) DANIDA, 1989: Environmental issues in fisheries development. Copenhagen.
- (4) Deutsche Forschungsgemeinschaft, 1980: Forschungsbericht: Methoden der Toxizitätsprüfung an Fischen; Situation und Beurteilung. H. Boldt Verlag.
- (5) Dwippongo A., 1987: Impacts of trawl ban on fisheries and demersal resources in the Java Sea. Ph.D. Thesis, Nihon University, Tokyo.
- (6) FAO, 1975-1983: Manual of methods in aquatic environment research. Part 1 - 9.
- (7) FAO, 1981: Conservation of the genetic resources of fish; problems and recommendations. FAO Fish. Tech. Paper 217, 43 pp.
- (8) FAO, 1981: The prevention of losses in cured fish. FIIU/T219.
- (9) FAO, 1987: The economic and social effects of the fishing in Buiry - a comparative study. FIP/C314/Rev. 1.
- (10) ICLARM, 1982: Mismanagement of inland fisheries and some corrective measures. Contribution 110.
- (11) Johannes R. E., 1981: Working with fishermen to improve coastal tropical fisheries and resource management. Bulletin of Marine Science 31.
- (12) Lasserre & Ruddle, 1983: Traditional knowledge and management of marine coastal systems. Biology International, Special Issue 4.
- (13) Metzner G., 1983: Fischtests im Rahmen nationaler und internationaler Regelungen. In: Untersuchungsmethoden in der Wasserchemie und -biologie unter besonderer Berücksichtigung des wasserrechtlichen Vollzugs. Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie 27, 47-69.
- (14) Mienno J. L. & Polovinci J. J., 1984: Artificial Reef Project - Thailand. ADB.
- (15) Nauen C. E., 1983: Compilation of legal limits for hazardous substances in fish and fishery products. FAO Fishery Circular 764.
- (16) Pauly D. & Tsukayama I., 1987: The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: three decades of change. ICLARM Studies and Reviews 15. (IMARPE/GTZ/ICLARM).
- (17) Pauly D., Muck P., Mende J. & Tsukayama I., 1989: The Peruvian upwelling ecosystem: dynamics and interactions. ICLARM Conference Proceedings 18. (IMARPE/GTZ/ICLARM).
- (18) Rosenthal H., Weston D., Gowen R. & Black E. (Ed. committee), 1988: Report of the ad hoc Study Group on "Environmental impact of mariculture". ICES Cooperative Research Report 154, Copenhagen.

(19) Ruddle K. & Johannes R. E., 1985: The traditional knowledge and management of coastal systems in Asia and the Pacific. UNESCO/ROSTSEA Regional Seminar. UNESCO Regional Office, Jakarta, Indonesia.

(20) UNDP/FAO, 1982: Fish quarantine and fish diseases in South-East Asia. UNDP/FAO South China Sea Fisheries Development and Coordination Programme and IDRC.

(21) UNESCO, 1984: Coastal zone resource development and conservation in S. E. Asia with special reference to Indonesia.

(22) UNIDO, 1987: Environmental assessment and management of the fish processing in Buriy. Sectoral Studies Series 28.

(23) World Bank, 1981: Socio-cultural aspects of developing small-scale fisheries: delivering services to the poor. World Bank Staff Working Paper 490.

(24) World Bank, 1984: Harvesting the waters - a review of Bank experience with fisheries development. Report 4984.

(25) World Bank, 1985: Integrated resource recovery, aquaculture: a component of low coast sanitation technology. Technical Paper 36.

## **7. Công nghệ/kỹ thuật nông nghiệp**

### **7.1. Phạm vi**

Các thành phần cơ bản của nông nghiệp là sản xuất nông nghiệp sản xuất chăn nuôi. Máy móc nông nghiệp và các công cụ được sử dụng bởi con người cho mục đích nông nghiệp tác động đến quá trình tự nhiên của cây trồng và tăng trưởng của động vật. Như vậy các hỗ trợ máy móc có thể được chia thành ba loại trên cơ sở các nguồn năng lượng của chúng:

- Các dụng cụ cầm tay.
- Các công cụ sức kéo.
- Các công cụ cơ giới hóa (với động cơ đốt trong hoặc động cơ điện thường ít phổ biến hơn).

Kỹ thuật nông nghiệp bao gồm tất cả các khía cạnh của việc sử dụng và kỹ thuật chế tạo hỗ trợ cho sản xuất nông nghiệp, các lĩnh vực thượng nguồn và hạ nguồn, và phân phối đến địa phương và sử dụng năng lượng trong các khu vực nông thôn.

Kỹ thuật nông nghiệp đóng vai trò quan trọng trong sản xuất nông nghiệp, mặc dù nó cũng ngày càng trở nên quan trọng trong chăn nuôi (chăn nuôi gia súc). Sự hỗ trợ máy móc được sử dụng phổ biến nhất trong canh tác, vận chuyển, cũng như trong các đập cung cấp nước. Vì tính linh hoạt của điện tích dự án, kỹ thuật nông nghiệp có thể được xem cụ thể như một phần mở rộng của khu vực sản xuất nông nghiệp; liên kết thường xuyên với sản phẩm động vật, thủy lợi và nông – công nghiệp. Các ý kiến đưa ra trong tài liệu tóm tắt về môi trường có liên quan đến các mục tiêu, các tác động và các biện pháp bảo vệ được áp dụng bởi sự tương đồng.

### **7.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

#### **7.2.1. Con người, hệ sinh thái và kỹ thuật nông nghiệp**

##### *7.2.1.1. Con người và kỹ thuật nông nghiệp*

Các hoạt động nông nghiệp nói chung được cơ giới hóa vì mang lại hiệu quả lao động, cụ thể là:

- Để nâng cao năng suất bình quân đầu người (công nhân thực hiện) và.
- Để giảm bớt gánh nặng đối với lao động chân tay.

Việc chuyển đổi thành một nguồn năng lượng khác nhau - tức là từ lao động thủ công, sức kéo động vật đến cơ giới hóa - mang lại yếu tố chính là kinh tế và kỹ thuật. Điều này có nghĩa là hoạt động duy trì, và quản lý, tất cả phải đáp ứng các tiêu chuẩn tương ứng cao hơn.

Trong khi gánh nặng của lao động chân tay được giảm, công việc sau đó có thể trở thành một chiều hoặc quá đơn điệu. Động vật hoặc máy móc xác định tốc độ của công việc. Tiếng ồn cản trở việc trao đổi thông tin và nhiều bất lợi có thể ảnh hưởng đến sức khỏe, chẳng hạn như khí thải động cơ.

Các thợ máy và những người khác có thể bị nguy hiểm nếu các máy móc khó kiểm soát. Các bộ phận chuyển động (các trục, dây đai, tay đòn) làm gia tăng rủi ro tai nạn.

Sự vận hành máy móc thiết bị thường có vị thế cao hơn lao động thủ công hoặc điều khiển các động vật. Sự cơ giới hóa có thể dẫn đến những thay đổi trong phân công lao động và phân phối thu nhập, với "công việc của phụ nữ" trở thành "công việc đàn ông" (ít khi ngược lại).

Phương thức trong việc sử dụng các kỹ thuật hỗ trợ được thường là yếu tố quan trọng xác định liệu chúng có các tác động tích cực hay tiêu cực. Vì các kỹ thuật cơ giới có xu hướng

khuếch đại sai lầm, mặc dù các phương pháp này có thể có các tác động tiêu cực nghiêm trọng hơn nhiều so với khi các công cụ bằng tay được sử dụng.

Điều đó đặc biệt quan trọng rằng các thiết bị phải được lựa chọn đúng cho một hoạt động cụ thể, máy móc thiết bị và các công cụ được sử dụng đúng cách và vào đúng thời điểm. Điều này có thể mang lại thành công bằng cách đào tạo và tư vấn cho các thợ máy và bằng cách áp dụng các yêu cầu pháp lý (phòng chống tai nạn, kiểm tra kỹ thuật..).

#### *7.2.1.2. Hệ sinh thái và kỹ thuật nông nghiệp*

Vì mức độ gia tăng cơ giới hóa, các khu vực trồng trọt và các đường giao thông và đường vận chuyển được hình thành để đáp ứng nhu cầu của các máy móc và các công cụ. Việc sử dụng các máy kéo và các máy tự động như là sự thu hoạch kết hợp - quả thật ngay cả việc sử dụng sức kéo động vật – cần thiết cho các khu vực thu hoạch rộng lớn, có thể xảy ra các trở ngại như đá, các cây và các gốc cây.

Việc trồng xen canh - tức là đồng thời trồng các loại cây khác nhau của các vụ mùa trong vùng đơn - tăng nhiều cơ hội hơn cho cơ giới hóa và các phạm vi thâm canh duy nhất do đó chiếm ưu thế.

Sau khi trồng, bề mặt của mặt đất vẫn không được bảo vệ trong vài tuần và có thể tiếp xúc với các nguy cơ xói mòn bởi gió và nước. Sự gieo hạt khắp nơi được thay thế cho việc gieo giống theo hàng; các hàng mà dọc theo độ dốc của địa hình có thể làm tăng nguy cơ xói mòn bởi nước chảy.

Các con đường và các cây cầu, cũng như các kênh tưới tiêu và tháo nước, thường được xây dựng để đáp ứng các yêu cầu của cơ giới hóa. Các khu vực sinh thái có giá trị như các khu rừng, rào chắn và đất trống đang ngày càng bị mất dần.

Sự phân bố của hệ động vật và thực vật trong khu vực có thể bị giảm bớt hoặc thay đổi, đa dạng sinh thái giảm. Không có mặt thảm thực vật chắn gió trong các khu vực trồng trọt làm tăng nguy cơ xói mòn bởi gió.

Ưu tiên hàng đầu phải gia tăng cơ giới hóa cho các hệ thống sử dụng đất mà vẫn đảm bảo cả hai khía cạnh kinh tế (bao gồm năng suất lao động) và sinh thái. Chẳng hạn các hệ thống sản xuất và canh tác đã được xây dựng cho các vùng nhất định (đặc biệt ở vùng khí hậu ôn đới) và việc sử dụng chúng được khuyến khích. Ứng dụng nghiên cứu và phát triển vẫn còn cần thiết trong các khu vực khác. Đó không phải là đủ, tuy nhiên, là để cung cấp cho việc đào tạo kỹ thuật và tư vấn về sử dụng hợp lý máy móc thiết bị và các công cụ.

Điều quan trọng là bảo vệ được nơi trú ẩn, các khu rừng, rào chắn, các vùng đất ngập nước và các nơi thích hợp cho hệ thực vật và động vật. Như vậy các khu vực này không cản trở nông cụ cơ giới hóa, vì có vài thuận lợi liên quan đến lao động tại các khu vực có cây trồng lớn hơn 20 ha. Gieo giống theo hàng là điều cần thiết để cho phép kiểm soát các kỹ thuật cơ khí, ví dụ, được sử dụng để thay cho các phương pháp hóa học.

### **7.2.2. Tổng quan về kỹ thuật nông nghiệp**

#### *7.2.2.1. Các nguồn năng lượng, hệ thống động lực, nhiên liệu và chất bôi trơn*

Các nguồn năng lượng có nguồn gốc là lao động thủ công, sức kéo động vật và máy động cơ hoặc các động cơ. Năng lượng gió và nước được sử dụng trên toàn thế giới để điều khiển các máy móc tĩnh (các nhà máy và các máy bơm).

Ở nhiều nước, sinh khối (đặc biệt là gỗ, rơm rạ và phân) là nguồn năng lượng chủ yếu để đun nấu ở các vùng nông thôn (xem thêm Tài liệu môi trường về nguồn năng lượng tái tạo).

Các nhu cầu của nông nghiệp đôi khi có thể cạnh tranh với các hộ gia đình nông thôn. Nếu sức kéo các động vật được duy trì, đất phải được sử dụng cho trồng các cây cỏ và vì thế không có sẵn thức ăn cho sự phát triển; sử dụng phân làm nhiên liệu gây tổn thất cho các chất dinh dưỡng; cả hai động cơ tĩnh và động (ví dụ như các máy kéo) vẫn dùng nhiên liệu không thể tái tạo, đặc biệt là các sản phẩm dầu khí.

Như vậy các động cơ là không cần thiết cho việc di chuyển các máy móc các khoảng cách xa, chúng phát ra lượng khí của các oxit nitơ và carbon monoxide. Sử dụng nhiên liệu sạch và động cơ tĩnh vì có thể giúp giảm thiểu các lượng khí thải độc hại.

Trường hợp các động cơ đốt trong được sử dụng (ví dụ như trong các máy kéo và các máy bơm nước), nước bề mặt có thể bị ô nhiễm bởi các loại nhiên liệu và các chất bôi trơn. Nguy cơ đặc biệt cao ở các khu vực đỗ xe và khu vực làm việc nơi mà các bể chứa nhiên liệu được chứa đầy và thực hiện việc chuyển dầu.

Các phương tiện kỹ thuật được sử dụng để vận chuyển và lưu trữ nhiên liệu và các chất bôi trơn thì thường cần phải cải tiến. Các thùng chứa phải được kiểm tra rò rỉ và sự nhiễm bẩn. Việc thu gom dầu phải được thực hiện trong suốt quá trình thay dầu và một hệ thống xử lý dầu thải phải được thiết lập.

Các sơ suất trong việc lưu trữ/vận chuyển nhiên liệu và các chất bôi trơn (có thể tạo ra mối nguy hiểm cháy, dẫn đến ô nhiễm đất và nước) có thể được giảm thiểu chỉ bằng biện pháp đào tạo dài hạn và phương tiện kỹ thuật thích hợp. Hiệu quả giám sát của các tổ chức chính phủ hoặc tư nhân (ví dụ như Cơ quan quản lý Môi trường Nước của Đức và Thanh tra kỹ thuật [TÜV]) phải được thiết lập.

Việc sử dụng các loại dầu phân hủy sinh học thì được khuyến khích. Ở nơi mà những cưa máy (có loại cần rất nhiều dầu) được sử dụng trong khu vực bảo tồn nước, ví dụ, dầu bôi trơn trích từ cây trồng (hạt cây cải dầu) nên được sử dụng như là trường hợp ở Đức. Quy định này được mở rộng đến các loại dầu thủy lực cho xe hoạt động trong các khu vực bảo tồn nước. Có lời khuyên rằng nên khuyến khích sử dụng các loại dầu này trong nông nghiệp.

#### *7.2.2.2. Sản xuất các kỹ thuật phụ trợ*

Các công cụ cầm tay và các công cụ đơn giản dùng sức kéo động vật thường được thực hiện bởi các gia đình có nhu cầu sử dụng chúng hoặc bởi thợ thủ công địa phương. Như vậy các hoạt động sản xuất có rất ít các tác động môi trường. Các giải thích cụ thể được trình bày trong Tài liệu về Môi trường trong Kỹ thuật cơ khí áp dụng trong công nghiệp như là chế tạo máy móc và các công cụ phục vụ nông nghiệp.

### **7.2.3. Các đặc thù của sản xuất cây trồng**

#### *7.2.3.1. Cày cấy*

Cày đất với mục đích cải thiện các điều kiện cho các loại cây trồng đóng một vai trò quan trọng trong canh tác đất trồng trọt. Một mục đích của xới đất là để loại bỏ các cây cạnh tranh với cây trồng.

Việc mở rộng đến các cấu trúc của đất bị thay đổi điều đó phụ thuộc vào hình thức canh tác, có thể liên quan đến:

- Cày đất với móc hoặc các bừa (lưỡi cày răng).
- Xới đất bằng cày, hoặc.
- Phá vỡ và vỡ vụn đất dùng máy cày hoặc bừa.

Nếu lực đủ mạnh thì trở nên khả dụng, điều đó có thể dẫn đến việc lựa chọn các công cụ (ví dụ như máy cày hơn là cày thủ công) mà điều ấy làm thay đổi cấu trúc của đất ở phạm vi lớn



hơn. Ngoài ra, ít (biên) các vị trí có thể được "đưa vào cày". Cả hai công cụ làm tăng nguy cơ suy thoái đất, có thể liên quan đến việc giảm phạm vi lỗ rỗng, tăng khả năng hấp thụ nước và khả năng giữ nước, sự nguy hiểm do trũng nước và đóng cứng bề mặt (crusting) và mất một số chất hữu cơ. Crusting cản trở thẩm thấu nước và tăng trưởng thực vật.

Mức độ tối ưu của độ ẩm đất cho canh tác nằm trong các giới hạn chính xác. Nếu đất được cày bừa trong khi nó quá ướt thì nó sẽ bị đầm chặt, trong khi cày xới đất mà quá khô thành cục hay tơi xốp do phụ thuộc vào hàm lượng sét của nó. Sự nén chặt có thể có qui mô khá lớn nếu sử dụng các máy kéo và các công cụ nặng.

Trong số các loại khác, sự nén chặt của đất có tác động lên sự tăng trưởng thực vật, sinh vật đất, khả năng chịu đựng và phân hủy các chất dinh dưỡng và thuốc trừ sâu. Trên các sườn núi, kết cấu các tầng đất phía trên có thể bị dịch chuyển.

Cày đất và sự thêm vào các chất hữu cơ có các tác động tích cực đến hệ động vật đất. Ngược lại nếu nén chặt và đầm thì sẽ làm ảnh hưởng bất lợi đến sự phát triển của sinh vật đất.

Các biện pháp ngăn chặn xói mòn đất và đầm nén cụ thể bao gồm là:

- Nếu có khả năng, nên phủ lớp thực vật một cách thường xuyên trên đất trồng (thường luân canh, xen vụ, thu hoạch theo lối) hoặc các cây chết (lớp phủ).

- Các cây trồng phải được gieo trực tiếp vào các nơi còn lại trước khi tiếp tục vụ mùa khác (nếu không đất bị thay đổi). Dự lượng cây trồng cần được trồng lại trên bề mặt và không nên cày theo.

- Đất có cấu trúc kém nên được cải thiện bằng các biện pháp luân canh cây trồng thích hợp và dùng các công cụ thích hợp.

- Các luống hoặc các bậc thang được tạo ra trên các sườn núi. Điều này có thể coi là hoạt động khá phức tạp, ở đó có thể không có xe cộ đi vào khoảng đất được.

- Cây chắn gió được trồng vuông góc với hướng gió thịnh hành.

- Vật chất hữu cơ sẽ được bảo tồn và gia tăng lên nếu có thể.

- Áp lực lên đất rất lớn đối với các phương tiện nặng quá. Vì vậy nên giảm trọng lượng càng nhiều càng tốt bằng cách sử dụng các máy kéo, các máy móc và các lớp xe lớn có trọng lượng nhỏ/nhẹ.

- Nơi nào khả dụng, thì đất nên được canh tác chỉ khi các hàm lượng ẩm tối ưu.

- Các công cụ để canh tác nông và sâu được sử dụng luân phiên trong suốt thời gian.

Sự nhấn mạnh phải đóng vai trò trong việc thúc đẩy sự tự nguyện từ bỏ khai thác đất, thay vào đó là các hình thức canh tác thích hợp và có thiện ý về sự bền vững.

#### *7.2.3.2. Gieo hạt/trồng cây, chăm sóc và bón phân*

Gieo hạt và trồng cây tại nơi mà đã được hình thành sau khi đất đã được cày bừa, mục đích để tạo điều kiện tối ưu cho sự phát triển của hạt giống hoặc cây con.

Sau khi cày bừa, đất có thể được phủ hoàn toàn hoặc một phần cho đến khi các cây trồng phát triển đều đặn. Vì thế, xảy ra các nguy cơ do xói mòn và đầm nén cũng như nguy cơ do hậu quả của trận mưa lớn hoặc bốc hơi quá nhiều.

Với các khu vực trồng cây rộng lớn, các hỗ trợ cơ giới hóa thì hầu như cần thiết trong việc rải các thuốc trừ sâu và phân bón hóa học. Trang thiết bị này đòi hỏi những người thợ máy có tay nghề cao. Không thể chấp nhận, thiết bị vận hành kém hoặc không chính xác có thể dẫn đến việc

sử dụng các loại phân bón và thuốc trừ sâu một cách quá mức, điều đó sẽ có tác động tiêu cực cho đất, cây trồng và nước cũng như những người sử dụng thiết bị.

Việc sử dụng thuốc trừ sâu lỏng có nồng độ cao bằng cách sử dụng kỹ thuật ULV (thể tích siêu nhỏ - ultralow volume) có thể dẫn đến ô nhiễm không khí nghiêm trọng, và sự ô nhiễm này trôi nổi trên các khu vực rộng lớn.

Những người sử dụng thuốc trừ sâu có thể tiếp xúc với các nguy cơ nghiêm trọng về sức khỏe do dính vào hoặc hít phải các chất hóa học. Điều đó thường khó khăn nếu để các thùng chứa hoàn toàn rỗng và nước dùng để rửa có thể làm ô nhiễm nước mặt và nước uống. Thuốc trừ sâu và các thiết bị sử dụng thường được lưu trữ không đúng cách và thường xuyên được giữ trong cùng một nơi chẳng hạn tại các phòng kín (Chi tiết tham khảo Tài liệu về Môi trường trong Bảo vệ thực vật).

Trong các điều kiện không thuận lợi, các biện pháp cơ khí kiểm soát cỏ dại (dùng cuốc) có thể phá hủy cấu trúc đất và tăng sự xói mòn, mặc dù vậy, thực tế nó vẫn còn được ưu tiên hơn các phương pháp hóa học.

Xét về các điều kiện khí hậu phổ biến ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, bảo hộ lao động dường như giảm đáng kể các tác động đến thể chất.

Các tác động và các rủi ro cho các người thợ máy sử dụng thiết bị có thể được giảm ở một mức độ đáng kể, nếu công việc được tổ chức một cách thích hợp (ví dụ như những người thợ máy tiến hành công việc theo hướng gió đang thịnh hành).

#### *7.2.3.3. Thu hoạch, đập lúa, chế biến, bảo quản và lưu trữ*

Các hỗ trợ kỹ thuật được sử dụng trong thu hoạch và đập lúa được nhằm trợ giúp các công việc được thực hiện dễ dàng hơn và nhanh chóng hơn, bên cạnh việc làm giảm thiểu các tổn thất và các rủi ro. Thu hoạch và chế biến "sản phẩm khô" (ví dụ như hạt, hạt đường) có thể làm tăng lượng phát thải mà điều đó chỉ ảnh hưởng đến một khu vực nhỏ vì vậy được đánh giá cao. Lượng khí thải như vậy ảnh hưởng đến những người làm việc và sinh sống trong vùng phụ cận, cũng như các loài động vật. Chúng có thể giảm thiểu bằng sử dụng các biện pháp kỹ thuật tại nguồn hoặc các tác động của chúng được giảm nhẹ thông qua việc đeo khẩu trang và đồ bảo hộ.

Khi cây trồng được thu hoạch, các chất khác nhau được loại khỏi hệ thống tuần hoàn tự nhiên. Cần nỗ lực để đảm bảo rằng ít nhất những sản phẩm phụ được trả lại cho đất một cách trực tiếp, sau khi sử dụng cho các mục đích khác (ví dụ như thức ăn chăn nuôi) hoặc sau khi ủ.

Các biện pháp kỹ thuật để bảo quản và lưu trữ sản phẩm tại các nông trại hiếm khi có tác động môi trường, trừ khi các hóa chất được sử dụng. Việc cất sấy khô đòi hỏi một nguồn cung cấp năng lượng, tuy nhiên trong một số trường hợp có thể dẫn đến sử dụng quá mức các nguồn tài nguyên rừng của địa phương. Những nỗ lực nhằm làm giảm bớt vấn đề này nên tập trung vào cách làm giảm tiêu thụ năng lượng (các nguồn nhiệt).

#### *7.2.3.4. Cung cấp và phân phối nước*

Để bổ sung văn bản tóm tắt môi trường về thủy lợi, sự chú ý phải được đúc kết ở đây với một số mối liên kết quan trọng và các lĩnh vực chồng chéo.

Hệ thống sử dụng và phân phối nước (dòng chảy trọng lực đối với các kênh mở, phương pháp áp lực với các đường ống hoặc ống) có ảnh hưởng đáng kể đến cơ giới hóa:

- Cần thiết phải có các cây cầu để vượt qua các kênh có kích thước xác định trên các cánh đồng.

- Kè nhỏ và nương trên đồng có thể bị hư hỏng khi lái xe qua.

- Ông phải được loại bỏ trước khi các cánh đồng có thể được canh tác hoặc thực hiện các biện pháp bảo vệ thực vật cấp bách.

#### **7.2.4. Các đặc trưng của ngành chăn nuôi**

Trồng đồng cỏ luôn là hình thức truyền thống để chăn nuôi gia súc. Việc sử dụng các kỹ thuật hỗ trợ được giới hạn trong các biện pháp bảo vệ và các biện pháp an toàn. Với ngành chăn nuôi phát triển, vật nuôi giam giữ thì các kỹ thuật hỗ trợ ngày càng trở nên quan trọng. Ở các nước công nghiệp, nơi chăn nuôi tập trung được thực hiện (đặc biệt là ở châu Âu), thiết bị kỹ thuật đóng một vai trò quan trọng trong chăn nuôi cũng như ở cây trồng.

Các gia súc trong nhà thiếu sự thoáng khí nên tạo ra nhiệt, bụi và các loại khí khác - đặc biệt là  $\text{NH}_3$  - có thể tạo áp lực lên cả con người và động vật.

Số lượng khá lớn của  $\text{NH}_3$  có thể thoát ra không khí khi phân động vật được lưu giữ và ứng dụng trong các lĩnh vực như phân bón. Ở các nước công nghiệp,  $\text{NH}_3$  là một trong những yếu tố chủ yếu gây ra cái chết từ từ của các khu rừng ở các vùng thâm canh chăn nuôi gia súc. Một biện pháp có hiệu quả là để đảm bảo rằng phân rắn hoặc lỏng được đưa vào trong đất ngay lập tức.

Việc lưu trữ và phân tán chất thải động vật không đúng có thể dẫn đến bón quá mức (phú dưỡng hóa) của cả nước mặt và nước ngầm.

Các biện pháp bảo vệ thường xuyên đầu tiên là phải tập trung thay đổi trong nhận thức, chỉ khi điều này đạt được thì các biện pháp kỹ thuật mới góp phần làm giảm tác động tiêu cực về môi trường. Phân động vật phải được chú ý và xử lý như một loại phân bón có giá trị và không phải là chất thải. Nó cũng quan trọng là phân bón này được phân phối trên diện tích thu hoạch một cách chính xác, phù hợp với các nhu cầu dinh dưỡng của cây. Chỉ khi các biện pháp này được thực thi thì sẽ có thể phát triển các phương pháp chăn nuôi thâm canh dài hạn trong môi trường.

#### **7.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Trong số các hậu quả tiêu cực của việc mở rộng canh tác bằng cách sử dụng hỗ trợ phương tiện cơ khí, cho đến nay thì sự xói mòn là tác động đáng kể nhất trên toàn thế giới. Trong khi có rất nhiều cách để giảm xói mòn (ví dụ như các biện pháp phát triển cây trồng như lớp phủ, các biện pháp kỹ thuật như bồi đắp và trồng chắn gió), các tiêu chuẩn để đánh giá hậu quả của sự xói mòn chủ yếu là giới hạn tiêu chuẩn ghi nhận và đánh giá sự trượt đất.

Các nhà sản xuất máy kéo và máy móc nông nghiệp ở các nước công nghiệp được kêu gọi thực hiện theo các yêu cầu về môi trường khác nhau ở mỗi quốc gia. Chúng bao gồm:

- Các tiêu chuẩn và hướng dẫn về xây dựng và đảm bảo bền vững.
- Cung cấp các thiết bị an toàn, vòng bảo vệ ... đặc biệt đối với các xe cơ giới và máy móc.
- Cung cấp các thiết bị đặc biệt nếu các xe sử dụng đường giao thông công cộng (nguy hiểm cho người sử dụng đường với mục đích khác).
- Các tiêu chuẩn phát thải (các khí thải, tiếng ồn).

Sự thành lập các tổ chức chính thức, chẳng hạn như các trạm kiểm tra máy móc nông nghiệp, thực hiện kiểm tra phê duyệt những đặc tính bắt buộc đối với các nhà sản xuất. Sự phù hợp với các yêu cầu thì tương đối dễ dàng để giám sát. Thật là khó khăn hơn nhiều để đảm bảo rằng các quy định cho người sử dụng được tuân thủ. Thiết bị an toàn có thể bị loại bỏ, đồ bảo hộ và các khâu trang không được sử dụng hoặc các tiêu chuẩn khí thải, các giới hạn phát thải bị coi nhẹ.

#### **7.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Kỹ thuật nông nghiệp gắn liền với các lĩnh vực sau:

- Sản xuất cây trồng: liên quan đến kỹ thuật nông nghiệp.
- Bảo vệ thực vật: các phương pháp cơ học, các kỹ thuật ứng dụng.
- Chăn nuôi gia súc: sử dụng sức kéo gia súc, chăn nuôi tập trung (vẫn còn trên quy mô nhỏ ở các nước đang phát triển, nhưng rất phổ biến ở các nước công nghiệp), thói quen chăn nuôi gia súc.
- Thủy lợi: cung cấp, sử dụng và phân phối nước, thủy lực và các phương pháp áp suất thủy tĩnh (tưới, thủy lợi).
- Nông công nghiệp: các sản phẩm chủ yếu (như là hạt và đường), chất thải.
- Kỹ thuật thủy lực thông thường: tương quan với kích thước khu vực.
- Nguồn năng lượng tái tạo (sinh khối).
- Kỹ thuật cơ khí.
- Các nhà máy xử lý các cây ngũ cốc.

#### **7.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Các yếu tố cơ bản của nông nghiệp là sản xuất nông nghiệp và chăn nuôi gia súc. Con người sử dụng các kỹ thuật hỗ trợ để tác động đến các hệ thống sản xuất và nâng cao năng suất. Kỹ thuật nông nghiệp là một phần không thể thiếu của các hệ thống này; các tác động môi trường của nó không thể được coi là không có ảnh hưởng đến những thực vật và động vật. Các hỗ trợ cơ khí được phổ biến nhất được sử dụng trong canh tác, vận chuyển, với các tác động tất cả trên đất, cây trồng và con người.

Trong số các hậu quả tiêu cực của việc trồng trọt, sự xói mòn quan trọng nhất trên toàn thế giới. Tất cả các tác động khác là hậu quả từ việc sử dụng các kỹ thuật hỗ trợ trong nông nghiệp còn giới hạn ở mức độ địa phương hoặc các khu vực có liên quan mật thiết.

Lưu trữ không đúng cách và sử dụng các thuốc trừ sâu, phân bón, và phân động vật có thể dẫn đến ô nhiễm và phú dưỡng hóa lên cả nước mặt và nước ngầm.

Hầu hết các hoạt động nông nghiệp được cơ giới hóa vì lý do hiệu quả lao động. Các máy móc và các công cụ đòi hỏi mức độ tay nghề cao trong việc vận hành, bảo trì, và quản lý nếu sử dụng chúng để tránh những tác động tiêu cực.

Sự phát triển nông nghiệp với hỗ trợ của kỹ thuật nông nghiệp có thể dẫn đến một thay đổi hoặc giảm thiểu trong sự phân bố của các hệ động và hệ thực vật được tìm thấy trong một khu vực. Các biện pháp bảo vệ quan trọng nhất bao gồm:

- Sự chuẩn bị trong đào tạo và tư vấn.
- Sự phát triển và ứng dụng cơ giới hóa vào đất.
- Việc sử dụng các hệ thống mà trong đó có cả hai khía cạnh lợi ích về kinh tế mang lại (bao gồm cả năng suất lao động) và sinh thái.

#### **7.6. Tài liệu tham khảo**

(1) Krause, R., F. Lorenz and W. B. Hoogmoed: Soil tillage in the tropics and subtropics. Schriftenreihe der GTZ No. 150, Eschborn 1984, p. 320.

(2) Derpsch, R., C. H. Roth, N. Sidoras and U. Köpke: Erosionsbekämpfung in Parana, Brasilien: Mulchsysteme, Direktsaat und konservierende Bodenbearbeitung. Schriftenreihe der GTZ No. 205, Eschborn 1988, p. 270.

(3) Zweier, K.: Energetische Beurteilung von Verfahren und Systemen in der Landwirtschaft der Tropen und Subtropen - Grundlagen und Anwendungsbeispiele. Forschungsbericht Agrartechnik des Arbeitskreises Forschung und Lehre der Max-Eyth-Gesellschaft (MEG), Band 115, 1985, p. 341.

(4) GTZ: Sustainable agriculture in German and Swiss technical cooperation. Register Nr. 15 der "Working paper for rural development", GTZ, Division 4210, Farming Systems, Eschborn, Feb. 1989, p. 148.

(5) UNEP: Agricultural mechanisation. No., UNEP environmental management guidelines, United Nations Environment Programme, Nairobi, 1986, p. 17.

(6) FAO: Agricultural mechanisation in development - guidelines for strategy formulation. Agricultural Services Bulletin 45, Rome 1984, p. 77.

(7) World Bank: Agricultural Mechanisation - Issues and Options. A World Bank policy study. Washington D. C., June 1987, p. 85.

(8) BBA: Regulations laid down by the Biologische Bundesanstalt (BBA - German Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry) concerning use of pesticides.

(9) Berufsgenossenschaften: Accident prevention regulations (Unfallverhütungsvorschriften) laid down by agricultural and inBurial employers' liability insurance associations ("Berufsgenossenschaften").

(10) DIN: German Standards and regulations on construction and design.

(11) STVZO: Provisions of the German road transport licensing regulations.

(12) TA Lärm: Technical Instructions on Tiếng ồn Abatement, 1968/1974.

(13) TA Luft: Technical Instructions on Air Quality Control. First general administrative regulation accompanying the Federal Immission Control Act, 27 February 1986.

## **8. Thủy lợi**

### **8.1. Phạm vi**

Thủy lợi không chỉ quan trọng trong khu vực khí hậu khô cằn mà việc tưới tiêu ngày nay đóng vai trò thiết yếu trong nông nghiệp. Hệ thống phun hoặc các loại công trình thủy lợi được sử dụng để nâng cao hiệu quả sản xuất, cung cấp một môi trường bảo vệ chống lại điều kiện thời tiết không thuận lợi. Thủy lợi là cách duy nhất cho phép canh tác nông nghiệp ở một số nơi, ví dụ, để canh tác lại tại những nơi đã từng sa mạc hóa hay tại các thảo nguyên ở các nước như Ai Cập, Israel, Ấn Độ và Mexico.

Trong khi ở nhiều nơi, hoàn toàn chưa sử dụng tài nguyên nước vẫn chưa được tìm thấy hoặc nguồn lực hiện đang được sử dụng trên quy mô vừa phải, việc cung cấp một nguồn nước ở nơi khác đã dẫn đến thiệt hại sinh thái rộng lớn và nói chung không tránh khỏi.

Cũng như xử lý nước thải đóng một vai trò đáng kể trong hệ thống cung cấp nước uống và nước sản xuất (Tham khảo tài liệu về Xử lý Nước thải và Cấp nước Đô thị), thủy lợi luôn luôn phải kèm theo các biện pháp thoát nước. Mặc dù hiệu quả hệ thống thoát nước là thường xuyên đảm bảo đơn giản bởi cấu trúc tự nhiên của địa hình, việc lập kế hoạch của các hệ thống vận chuyển nước thường xuyên cũng có thể giải quyết các vấn đề thoát nước.

Nếu không thực hiện chương trình thoát nước ngay sau khi đưa vào sử dụng công trình thủy lợi có thể dẫn đến thiệt hại không thể tránh được - chủ yếu là kết quả của nhiễm mặn đất và nước ngầm. Ngay cả các dự án thủy lợi quy mô nhỏ đã gia tăng ở nhiều nước về các vấn đề xâm nhập mặn (bất lợi ảnh hưởng đến sự cân bằng dinh dưỡng của đất) trong trường hợp không có hệ thống thoát nước tồn tại. Tùy thuộc vào loại đất, từ 10% và 20% nước tưới tiêu nên được xả ra để ngăn chặn thiệt hại lâu dài từ sự xâm nhập mặn.

Trong phương diện tăng nhu cầu về nước tưới, nước cấp liên quan và các chi phí vận chuyển, có một nguy cơ rằng các biện pháp thoát nước có thể được trải qua một thời gian dài hoặc được thực hiện trên một quy mô nhỏ nhất có thể. Ngoài ra còn có một xu hướng cho việc tiết kiệm nước nhưng các hệ thống vận chuyển tốn kém hơn bị bác bỏ quá vội vàng trên cơ sở của chi phí của hệ thống mở. Việc sử dụng không đầy đủ đã được thực hiện cho đến nay về các giải pháp "phù hợp" mà không chỉ không tốn kém mà còn hiệu quả và do đó giúp bảo tồn tài nguyên.

Thủy lợi bao gồm các lĩnh vực sau:

- Cung cấp một nguồn nước dự trữ trong hồ chứa nhỏ, sử dụng nước sông, khai thác nước ngầm.
- Vận chuyển và phân phối nước tưới tiêu của kênh mở và đường ống.
- Ứng dụng hệ thống nước tưới bằng phương tiện của lũ, lưu vực, dải biên giới, các con suối, sự tưới, giảm thủy lợi và dưới bề mặt.
- Thoát nước bằng phương tiện của các hệ thống mở và kín.

Sở tay môi trường này có đề cập đến các dự án thủy lợi nhỏ và vừa. Nó không bao gồm các dự án đập quy mô lớn và công trình thủy lợi cho toàn bộ khu vực với các biện pháp liên quan đến toàn bộ hệ thống sông.

### **8.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

Cho rằng tài nguyên nước là có hạn, nước tiêu thụ đang tăng lên và hệ thống tưới tiêu và thoát nước thường không phù hợp với hoàn cảnh của chúng, cần ưu tiên thực hiện:

- Xem xét các vấn đề cấp nước, như các dự án quy mô lớn sử dụng tài nguyên thiên nhiên nói chung kéo theo rủi ro môi trường lớn.

- Đảm bảo rằng các biện pháp tưới tiêu và thoát nước là phù hợp.

- Xây dựng công nghệ của các biện pháp được thực hiện là hướng tới khả năng tài chính của đất nước có liên quan và đến các điều kiện cụ thể khác (ví dụ như có bí quyết kỹ thuật) và do đó đảm bảo rằng mỗi nguy hiểm tiềm tàng tới môi trường có thể được giảm hoặc loại trừ.

### **8.2.1. Tác động đến các thành phần của môi trường tự nhiên**

#### *8.2.1.1. Cung cấp, vận chuyển và phân phối nước*

Tùy thuộc vào các hoạt động liên quan, mọi khía cạnh của môi trường (đất, nước, không khí/khí hậu, các loài, sinh cảnh/phong cảnh) có thể bị ảnh hưởng. Tác động môi trường đất là khác nhau trong tự nhiên. Các bờ bao các hồ chứa nhỏ và các kênh mở cho vận chuyển nước có thể tạo ra nguy cơ xói mòn. Mọi biện pháp xây dựng thay đổi (phá hủy) những cấu trúc đất, trong khi thủy lợi bản thân nó làm thay đổi động học đất. Nguy cơ xói mòn có thể được xử lý thông qua việc làm ổn định kè, ví dụ với các loại thực vật bao phủ mặt đất có hệ thống rễ dày đặc.

Một loạt các tác động về nước có thể được quan sát được. Mặc dù các hồ chứa nhỏ cải thiện nguồn nước mặt sẵn có, chúng có thể tùy thuộc vào lòng đất – nguyên nhân gây ô nhiễm nguồn nước ngầm. Ngoài ra, các hồ chứa nhỏ biểu lộ sự suy giảm chất lượng nước bề mặt và cân bằng các chất dinh dưỡng (đặc biệt là kết quả của sự nóng lên và hiện tượng phú dưỡng). Cần được lưu ý rằng các biện pháp ngăn dòng nước trong một khu vực cụ thể có thể làm giảm nguồn cung cấp nước có sẵn ở mức thấp hơn nguồn nước có liên quan. Nếu lượng mưa theo mùa là rất cao, tuy nhiên, tác dụng ngược lại có thể. Nếu nước sông được sử dụng để tưới, lượng nước bề mặt có sẵn sẽ được giảm, trong khi nguồn tài nguyên nước dưới đất nếu là khai thác nước ngầm sẽ bị cạn kiệt. Trong trường hợp số lượng nước dưới đất bị khai thác phụ thuộc không ít vào phương pháp khai thác. Đơn giản hơn (hoặc trong điều kiện kinh tế, ít tốn kém) là việc nâng cao mực nước, việc sử dụng lãng phí nhiều nguồn tài nguyên nước có thể được.

Hiệu quả mà việc khai thác nước ngầm về quy mô của tài nguyên nước có ý nghĩa đặc biệt. Điều này có thể áp dụng ngay cả với các dự án quy mô nhỏ hoặc các dự án vi mô (ví dụ như các khu vực trồng trọt chủ yếu nằm trên địa chất hình thành tầng hầm, thường với các hồ chứa nước ít, hoặc trong các hệ thống sông ngòi ở rìa sa mạc Sahara). Khai thác nước ngầm hóa thạch với dòng chảy không tự nhiên thiên nhiên bởi xác định sẽ vượt quá số lượng sẵn có. Như vậy, tạo nên khai thác hủy diệt của một nguồn tài nguyên quan trọng và chỉ được phép trong trường hợp đặc biệt hợp lý.

Có một nguy cơ là nước ngầm có thể bị nhiễm bẩn nếu các vị trí mà nước khai thác lại không được bảo vệ và nếu các chất như vấn đề phân, dầu được thải vào trong nước.

Ngoài tác dụng có trên, các hồ chứa vi khí hậu nhỏ cũng có một ảnh hưởng trên phạm vi của các loài được tìm thấy trong khu vực. Tuy nhiên, bản chất chính xác tác động của chúng trong lĩnh vực này là không rõ ràng. Một số loài thực vật và động vật có thể bị phá hủy hoặc di dời, trong khi nước và môi trường xung quanh của chúng có thể có lợi cho các loài khác hoặc thực sự thu hút chúng. Sự giảm (không đáng kể) trong sinh cảnh khô phải được thiết lập chống lại việc tạo ra các sinh cảnh mới thủy sản. Đất ngập nước có thể tăng (trên tất cả các xung quanh các cạnh của hồ chứa) hoặc giảm (như là kết quả của các dòng chảy giảm trong hạ nguồn nước này). Sự hiện diện tăng và giảm của các loài đặc biệt có thể có cả những hậu quả tích cực và tiêu cực cho con người và thiên nhiên. Đặc biệt chú ý tới các tác động của sự biến động mực nước trong hồ chứa. Có thể giả định rằng các hồ chứa nhỏ tạo nên một cảnh quan đa dạng hơn.

Các hệ thống vận chuyển và phân phối nước dẫn đến thất thoát nước trên số lượng của bốc hơi và có ảnh hưởng (nhẹ) về vi khí hậu này. Hệ thống vận chuyển nước dưới hình thức cất

ngang mặt đất có thể có tác động trên hệ động thực vật, như trong trường hợp có hồ chứa nhỏ, tuy nhiên, bản chất chính xác của những hiệu ứng này là không rõ ràng. Tùy thuộc vào ngữ cảnh, vận chuyển nước mở và hệ thống phân phối có thể nâng cao hoặc tổ hại bản chất đa dạng của cảnh quan.

Trừ khi được lắp đặt trên mặt đất, hệ thống kèm theo thông thường chỉ có tác động nhỏ đối với môi trường tự nhiên.

#### *8.2.1.2. Sử dụng và tiêu thoát nước*

Tùy thuộc vào phương pháp được sử dụng, nhu cầu nước - nói cách khác quá trình thực tế của thủy lợi - có thể ảnh hưởng đến đất ở các mức độ khác nhau. Nó cũng có thể có tác động trên mặt nước, loài sinh vật và vi khí hậu này. Vấn đề chính gặp phải với các phương pháp thủy lợi là đất nhiễm mặn, đặc biệt nếu hệ thống được quản lý kém và không có hệ thống thoát nước. Trong điều kiện đơn giản hóa, nhiễm mặn có thể được định nghĩa là một sự mất cân bằng dinh dưỡng cùng cực (vượt quá của các muối) và thiệt hại đến cấu trúc của đất (sự đầm nén, sự kết đất, sự nén chặt).

Các phương pháp tưới truyền thống thường liên quan đến vấn đề lưu lượng nước (ví dụ như lũ lụt, lưu vực, biên giới dài và tưới luống cày). Các khả năng xói mòn không thể loại trừ nơi các kỹ thuật đó được sử dụng. Sự tưới và thủy lợi cụ thể cũng có thể dẫn đến nhiễm mặn nếu không thực hiện đúng cách.

Đặc biệt chú ý phải được tính toán đến các phương pháp trong đó các thành phần hiện đại không thích hợp đã được thêm vào các kỹ thuật truyền thống. Các hệ thống vận chuyển nước hoặc các phương pháp ứng dụng đã dẫn đến không có vấn đề trong quá khứ có thể gây ra xói mòn hoặc rửa nếu sự ra đời của máy bơm điện thay đổi cách thức mà nước được cung cấp. Nó có thể là cần thiết cho toàn bộ hệ thống được sửa đổi theo chi phí đáng kể.

Tất cả các phương pháp thủy lợi có thể có ảnh hưởng xấu đến vi thực vật và vi động vật địa phương trong đất. Mặc dù, khi điều kiện địa phương và quản lý đúng cách, thủy lợi cũng có thể đóng góp vào sự cân bằng dinh dưỡng và có lợi đối với vi thực vật và vi động vật địa phương.

Thoát nước có thể làm được nhiều thứ trong vấn đề chống lại xâm nhập mặn. Như vậy góp phần vào việc cân bằng dinh dưỡng và ổn định cấu trúc của đất. Phương pháp sử dụng nước có thể được dùng để đạt được ít nhất một phần trong quá trình khử mặn.

Mương thoát nước ở dạng cắt ngang mặt đất tạo ra một nguy cơ xói mòn. Các phương pháp thủy lợi truyền thống, việc tưới và thoát nước gây ra các hệ thống mở, nước bị mất qua bốc hơi. Tuy nhiên, phương pháp truyền thống và mương thoát nước ở dạng mặt cắt đất cũng có thể gây ra xâm nhập nước ngầm. Trường hợp trên thủy lợi ngầm, các loại cây trồng có thể bị ảnh hưởng vì mực nước quá cao.

Ở vùng khô hạn, hiện tượng thấm nước đặc trưng cho một sự lãng phí nước và có thể dẫn đến khai thác quá mức các nguồn tài nguyên. Vì vậy nên được ưu tiên cho các hệ thống vận chuyển lót nước. Bay hơi thất thoát trong các hệ thống vận chuyển có xu hướng là không đáng kể (ví dụ: 1 - 2% ở các vùng sa mạc so với rò rỉ thất thoát lên đến 85% từ các hệ thống vận chuyển nước có hệ thống lót trong địa hình cát). Các phương pháp thủy lợi truyền thống, việc tưới và hệ thống thoát nước mở tất cả có thể có ảnh hưởng đến vi khí hậu này. Tùy thuộc vào điều kiện địa phương, các hiệu ứng của chúng có thể có lợi (ví dụ như liên quan đến sinh thái ốc đảo) hay bất lợi.

Tất cả các phương pháp sử dụng đối với nước có thể có ảnh hưởng đến hệ thực vật. Sự cân bằng tự nhiên của các loài nói chung sẽ bị quấy rầy, trong khi số lượng các loài, có thể làm tăng hoặc giảm.



Khi chỉ tương đối nhỏ diện tích tưới được dùng, vẫn có đủ nơi trú ẩn cho các động vật địa phương để ngăn chặn các thay đổi trong sự cân bằng và số lượng loài. Các động vật có nhiều khả năng bị ảnh hưởng bởi việc mở rộng và sử dụng diện tích thu hoạch mỗi gia nhập và các loại cây trồng thực nghiệm (xem số tay môi trường nhà máy sản xuất).

Mương thoát nước mở ở dạng cắt ngang mặt đất có thể có ảnh hưởng đến hệ thực vật và động vật. Như là trường hợp cho các hệ thống vận chuyển nước và hồ chứa nhỏ, tuy nhiên, bản chất chính xác của những tác động này không thể xác định được. Điều tương tự cũng áp dụng đối với các ảnh hưởng tiềm tàng của các hệ thống thoát nước trên các đa dạng của cảnh quan.

### **8.2.2. Các tác động kinh tế-xã hội gây bởi quá trình cấp, vận chuyển, phân phối, sử dụng và tiêu thoát nước**

#### *8.2.2.1. Các yêu cầu, nhân lực, thu nhập và phân phối*

Các khẳng định chung liên quan đến các tác động về môi trường - kinh tế - xã hội được giới hạn khá sơ sài, nếu quả thực chúng tác động tất cả. Để đạt các mức quy định, điều cần thiết phải phân tích các trường hợp cụ thể trong mỗi vấn đề.

Các hệ thống kỹ thuật tinh vi nói chung không chỉ đòi hỏi vốn đầu tư khá lớn mà còn có thể đòi hỏi nhu cầu năng lượng lớn. Sự chú ý phải được rút ra từ khả năng sử dụng các hồ chứa nhỏ và các hệ thống vận chuyển nước trong việc tạo năng lượng và đáp ứng các yêu cầu về năng lượng bằng cách sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo. Một trong những cách để giảm lượng nhu cầu năng lượng bên ngoài là các trường hợp sử dụng nguồn nước sẵn có nơi mà nước thủy lợi thu được từ các con sông (các mương nước với kích thước khác nhau từ 0,5 m đến hơn 20 m).

Vấn đề chính gặp phải trong điều hành công trình thủy lợi liên quan đến các công nghệ mới, nói chung là có cuộc tổ chức về các nhu cầu đào tạo và quản lý đáng kể. Việc hình thành các hệ thống thủy lợi cũng thường đi đôi với chuyển dời theo hướng kỹ thuật tinh vi hơn và mạnh hơn nữa trong nông nghiệp, mà điều đó không được tự động chấp nhận ở khắp mọi nơi. Một số cách giải quyết được khắc phục là cho lời khuyên và sự khuyến khích là cần thiết nếu gặp khó khăn.

Phụ nữ thường bị loại trừ khỏi cuộc thảo luận, các dịch vụ khuyến nông và các phương pháp đào tạo, thậm chí dù họ có thể chịu trách nhiệm về các khu vực nhất định của công việc trang trại hoặc có thể là chủ các trang trại. Nhân tố này có ý nghĩa đặc biệt khi các kỹ thuật truyền thống sẽ được thay thế bằng những cái mới.

Xây dựng và vận hành các hệ thống thủy lợi đòi hỏi phải có số lượng lao động đáng kể, đặc biệt khi nhiều nhân công lao động kỹ thuật được sử dụng, và trong nhiều xã hội thì những người phụ nữ chủ yếu là những người không đảm nhận khối lượng công việc nhiều. Các mức thu nhập là thỏa đáng, đặc biệt là trong trường hợp các phương pháp dùng nhiều vốn. Sự bất bình đẳng xã hội có thể được tăng nhanh.

Sự hình thành các công trình thủy lợi thường xuyên mang lại các bất lợi về tài chính cho phụ nữ. Thông thường chỉ những người đàn ông là những người được đăng ký là chủ sở hữu đất mới hưởng lợi từ các hệ thống thủy lợi.

Thực tế những người nông dân có thể rơi vào các vấn đề kinh tế nghiêm trọng bởi các lý do cho việc điều hành, bảo dưỡng. Các chi phí giám sát và chi phí phục hồi các hệ thống thủy lợi thì thường không được tính toán đầy đủ ở giai đoạn lập kế hoạch, hoặc như là kết quả của những thay đổi đột ngột trong chính sách hỗ trợ của chính phủ (cắt giảm các phần dịch vụ mở rộng, trợ cấp thiết bị và thậm chí cả trợ cấp nước). Nó sẽ được tồn tại dù có hay không chuyên môn kỹ thuật.

Điều đó thừa nhận rằng thủy lợi mang lại các sản lượng và thu nhập đáng tin cậy nhiều hơn. Đây không phải là hiếm gặp, tuy nhiên, có nơi mà những người lao động chỉ được trả cho công việc thực hiện trong khoảng thời gian bị giới hạn, ví dụ trong quá trình xây dựng hệ thống hoặc làm việc theo mùa vụ, khối lượng các công việc khác nhau đáng kể. Nếu những phụ nữ tham gia công việc theo mùa vụ thì khối lượng công việc của họ có thể tăng lên các chi phí của các hoạt động khác (bồi dưỡng, v.v.).

Thủy lợi có khả năng ảnh hưởng đến sự phân phối thu nhập (và không chỉ là mối tương quan thu nhập của nam giới và phụ nữ). Các biện pháp tập trung vốn có thể đặt những người nông dân vào thế bất lợi và gây ra sự phân phối thu nhập trở nên không cân bằng. Phụ nữ thường bị loại trừ nơi chuyển đổi đất cho thủy lợi được thực hiện trên cơ sở phương án vay vốn.

Nói chung sự phân biệt về xã hội tăng lên tương ứng với sự phức tạp kỹ thuật và chi phí của một hệ thống thủy lợi. Do đó, các quyền sở hữu đất bị phân phối rộng rãi như bị giới hạn trong các khu vực quy định thuộc công trình thủy lợi.

Điều quan trọng là đảm bảo quyền sử dụng đất truyền thống của phụ nữ phải được xem xét, ví dụ bằng cách nào đó mà phụ nữ cũng được nhập vào sổ đăng ký địa chính là các chủ sở hữu đất đai.

#### 8.2.2.2. Sức khỏe

Các công trình thủy lợi có khả năng tạo ra các rủi ro khác nhau về sức khỏe. Các vấn đề chính là do các bệnh lan truyền qua nước uống, đặc biệt là bệnh sán máng và bệnh giun chỉ u, mà trọng tâm có thể định vị tại các điểm khác nhau trong hệ thống thủy lợi (ứ đọng/chảy nước).

Bởi vì các con đường mà chúng được truyền đi (thông qua bài tiết của con người) bệnh sán máng cũng có thể xảy ra ở các khu vực lân cận đầu tiên được tưới. Tưới tiêu nông nghiệp cũng có thể đẩy nhanh sự lan truyền của bệnh giun móc (*Ankylostoma duodenale*) và tuyến trùng (*Ascaris lumbricoides*).

Sốt rét là bệnh thường lây lan ở những nơi có công trình thủy lợi lớn và đang được nhận thấy một cách rõ rệt, cũng có thể cấu thành một vấn đề trong dự án quy mô nhỏ sử dụng mở các hồ chứa và các hệ thống vận chuyển nước. Khả năng của bệnh thấp khớp và các rủi ro tai nạn tương tự như vậy phải được chú ý đến.

Các rủi ro về sức khỏe phát sinh trong trường hợp nơi mà các hệ thống thủy lợi cũng được sử dụng để cung cấp như một nguồn nước uống (xem Tài liệu về Môi trường trong cấp nước Nông thôn). Điều đó đặc biệt quan trọng để nâng cao nhận thức của phụ nữ về các rủi ro này bằng các biện pháp thông tin và giáo dục, vì phụ nữ thường có trách nhiệm cung cấp nước uống của gia đình. Các biện pháp kiểm soát sinh vật lây nhiễm (sử dụng hoá chất) lần lượt tạo ra các mối nguy hiểm về môi trường.

#### 8.2.2.3. Sinh kế, nhà ở và giải trí

Trừ khi đất được sử dụng dành riêng cho phát triển cây trồng phi lương thực, hệ thống thủy lợi nói chung đóng góp vào sự tồn tại trong đó chủ sở hữu đất trồng cây lương thực cho tiêu dùng của chính họ hoặc người lao động của họ được trả lương bằng hiện vật. Những nỗ lực đặc biệt phải được thực hiện trong mùa thu hoạch để đảm bảo rằng các cây lương thực được trồng (xem báo cáo môi trường “Plant Production”). Thủy lợi ở các vùng khô hạn thường tăng khoảng cây lương thực có thể phát triển được.

Thủy lợi có thể gây thiệt hại tới kết cấu của nhà ở nơi mà vật liệu xây dựng như cục đất sét, đất nện, gạch đất sét khô hoặc các vật liệu có nguồn gốc thực vật đã được sử dụng. Nhà ở trên khu đất được tưới tiêu có thể được bảo vệ chống lại gia tăng ẩm ướt bằng cách được xây dựng với nền đá.

Các dự án thủy lợi có thể có tác động lên thời gian nhàn rỗi nếu chúng tăng đáng kể khối lượng công việc của chủ sở hữu đất đai và gia đình họ. Điều này áp dụng đặc biệt ở những khu vực nơi mà các hoạt động trang trại trước đây chỉ nhờ vào nước mưa. Thường là phụ nữ và trẻ em được kêu gọi để thực hiện các công việc phụ. Trong trường hợp cực đoan, điều này có thể ngăn cản các em đi học hoặc buộc phụ nữ phải từ bỏ các hoạt động quan trọng khác.

Hệ thống thủy lợi không được làm hỏng cảnh quan thiên nhiên hoặc làm gián đoạn thông tin liên lạc. Người dân không nên có bị ép buộc để làm những đường vòng dài vì lý do sự thay đổi trong phong cảnh (ví dụ như đường ống dẫn lấp đặt trên mặt đất trên các giá đỡ hoặc hoặc trong/trên các bờ kè, hoặc các kênh hở rộng). Các phương tiện băng ngang đầy đủ, bao gồm cả các tuyến đường cho gia súc, cần được cung cấp (ví dụ như hệ thống đi bên dưới tuyến đường, cầu).

#### 8.2.2.4. Tập huấn và các quan hệ xã hội

Nhiều phương pháp hoặc các hoạt động thủy lợi dùng chính họ để thực hiện đào tạo dựa vào công việc, mặc dù họ thường yêu cầu về mức độ kỹ năng cao và bí quyết sản xuất.

Nếu hoạt động có thể được tổ chức và thực hiện trên cơ sở cộng đồng, họ có thể khuyến khích sự tham gia và tương tác xã hội. Mặc dù thủy lợi có thể như một toàn thể được xem như là một nhiệm vụ cộng đồng, điều đó không nhất thiết luôn luôn giúp để củng cố mối quan hệ xã hội. Trong nhiều khu vực, thủy lợi hình thành quyền sở hữu tư nhân không hạn chế về đất cho lần đầu tiên, với kết quả là sự hợp tác láng giềng đang ngày càng thay thế bằng một hệ thống lao động làm thuê.

Đó là tất cả về các phụ nữ bị ảnh hưởng bởi sự suy giảm trong hoạt động xã hội (ví dụ như lấy nước hoặc giặt quần áo, có thể cả lĩnh vực làm việc xã hội). Ví dụ, ở các nước Hồi giáo, các hoạt động như thế cung cấp cho phụ nữ một cơ hội quan trọng để giao tiếp mà họ không đủ khả năng có được bằng bất kỳ cách nào khác vì những hạn chế áp đặt bởi các chuẩn mực xã hội.

### 8.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường

Hướng dẫn chung về quản lý nước định lượng tồn tại ở Cộng hòa Liên bang Đức. Ngoại trừ các hướng dẫn kỹ thuật cho các biện pháp kỹ thuật thủy lực, tuy nhiên, không có tiêu chuẩn chi phối hoạt động về các công trình thủy lợi. Tiêu chuẩn vẫn có thể được đặt ra để bao gồm các khía cạnh như:

- Những thay đổi được phép trong mức nước ngầm dẫn đến từ khai thác (hạ thấp), thấm (tăng) và thoát (hạ thấp).
- Dòng chảy giảm, nơi nước sông được sử dụng cho mục đích tưới tiêu;
- Giới hạn về sử dụng nước mặt, để ngăn chặn ảnh hưởng xấu và/hoặc tiêu huỷ của các sinh vật thủy sinh (xác định khối lượng nước tối thiểu và chiều sâu, v.v.).
- Chất lượng của các nước tưới tiêu, ví dụ: để ngăn ngừa xâm nhập mặn đất.
- Mức độ mặn của dòng nước chảy ở nơi mà nó nhận được nguồn thải ra từ các hệ thống thoát nước, v.v.
- Những thứ sau đây cũng có thể phục vụ như là điểm khởi đầu cho các tiêu chuẩn quản trị các biện pháp ảnh hưởng đến cân bằng nước.
- Số lượng sử dụng nước ngầm không được vượt quá tỷ lệ bổ sung trung hạn (thường rất khó để xác định).
- Nước ngầm bị chôn vùi có thể được khai thác chỉ trong trường hợp rất cần.

- Lưu lượng nước thấp tượng trưng cho yếu tố quan trọng của chất lượng nước mặt khi nước rút đi.

#### **8.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Các sổ tay môi trường trong sản xuất nông nghiệp cần được tham khảo bổ sung thêm để đánh giá các tác động có nguồn gốc từ cây trồng trên đất được tưới tiêu.

Các khu vực cá nhân có liên quan đến thủy lợi cũng tương tác với các lĩnh vực nhỏ trong nông nghiệp khác, bao gồm:

- Bảo vệ thực vật, về sự cần thiết để bảo đảm rằng tưới tiêu và thoát nước là không có các chất ô nhiễm, cho nước thoát đặc biệt là trong trường hợp ở nơi mà nó được thải vào nguồn nước mặt hoặc nước ngầm.

- Chăn nuôi gia súc.

- Ngư nghiệp và nuôi trồng thủy sản.

- Kỹ thuật nông nghiệp, ví dụ: kết hợp với sử dụng các loại phân hữu cơ và phân vô cơ và ảnh hưởng ô nhiễm có thể của chúng.

Sử dụng tài nguyên nước cho mục đích tưới tiêu có thể mâu thuẫn tới các quyền lợi khác, trên tất cả các mặt của các nhu cầu chung cho việc bảo tồn tài nguyên thiên nhiên. Sự tận dụng của giếng phun và nước ngầm bị chôn vùi chỉ là một ví dụ về cuộc xung đột như vậy. Xung đột khác có thể phát sinh đối với các lĩnh vực nước thải và nước mưa, dẫn đến tác động đến sức khỏe nói riêng.

- Trong một số trường hợp cũng có thể có liên kết với.

- Kỹ thuật thủy lực quy mô lớn, kết hợp với các bể nước và đập nước.

- Kỹ thuật thủy lực nông thôn, tất cả liên quan tới các đập (sử dụng nước cho thủy lợi), kênh rạch bao quanh và bờ đất nhỏ tạo thành một phần của khu vực lưu trữ nước.

- Xả bỏ nước thải, kết hợp với xả bỏ nước thải bằng các phương cách xả vào đất nông nghiệp hoặc vào nguồn tiếp nhận nước (nước mặt).

#### **8.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Các hệ thống thủy lợi của hầu như mỗi mức độ phức tạp của trình độ kỹ thuật có thể được quy hoạch và xây dựng với tác động tối thiểu tới môi trường (và xã hội) với điều kiện là chương trình này kết hợp các biện pháp thích hợp từ quan điểm sinh thái, công nghệ, kinh tế và xã hội.

Cảnh báo phải được thực hiện trong quá trình đánh giá, như hạn chế tài chính và các tiêu chí khác thường hạn chế các biện pháp cần thiết đến tối thiểu. Thực tiễn kỹ thuật của một hệ thống thủy lợi phải được thiết lập, vì nó đại diện cho một điều kiện tiên quyết quan trọng để thành công. Mặc dù việc nâng cao tiêu chuẩn kỹ thuật có thể có tác động đến môi trường tự nhiên, trong bối cảnh môi trường kinh tế xã hội mà vấn đề thì hầu hết có nhiều khả năng phát sinh.

Các dự án thủy lợi quy mô nhỏ được thảo luận ở đây chắc chắn sẽ có tác động ít hơn các biện pháp kỹ thuật liên quan đến dự án thủy lực quy mô lớn, nâng cao số lượng lớn nước ngầm. Các giải pháp công nghệ tiềm năng thường là có thể hoán đổi cho nhau, nói cách khác, một vài lựa chọn khác nhau có thể sản xuất cùng một kết quả, làm cho nó có thể để lựa chọn sự thay thế hợp lý nhất từ quan điểm môi trường.

Nên nhớ rằng các kỹ thuật thủy lợi truyền thống cũng có thể hướng đến môi trường tự nhiên, nhưng có thể gây ra vấn đề môi trường nếu sử dụng kết hợp với công nghệ "hiện đại". Ở

những nơi mà sự kết hợp hợp lý giữa các công nghệ cũ và mới được sử dụng, tuy nhiên, chúng có thể giúp ngăn chặn tác động tiêu cực đến môi trường tự nhiên lẫn xã hội.

#### **8.6. Tài liệu tham khảo**

- (1) Achtnich, W. (1980): Bewässerungslandbau. Stuttgart.
- (2) American Society of Agr. Engineers (1981): Irrigation Challenges of the 80's. The Proceedings of the Second National Irrigation Symposium. Lincoln/Nebraska.
- (3) Baumann, W. et al. (1984): Ökologische Auswirkungen von Staudammvorhaben. Forschungsberichte des BMZ Nr. 60, Cologne.
- (4) Biswas, A. K. (1981): Role of Agriculture and Irrigation in Employment Generation. ICID-Bulletin 30, 46-51.
- (5) Böttcher, J.-U. (1983): Umweltverträglichkeitsprüfung und planerisches Abwägungsgebot in der wasserrechtlichen Fachplanung. Bonn (Jur. Diss.).
- (6) Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung DSE [German Foundation for International Development]/UNEP (1984): Environmental Impact Assessment (EIA) for Development. Feldafing.
- (7) Feachem, R. et al. (1977): Water, Wastes and Health in Hot Climates. New York.
- (8) Framji, K. K. (1977): Assessment of the World Water Situation. Irrigation Systems in Total Water Management. ICID-Paper, UN Water Conference, Argentina.
- (9) Framji, K. K. and Mahajan, I. K.: Irrigation and Drainage in the World. A Global Review (ICID). New Delhi.
- (10) Fukuda, H. (1976): Irrigation in the World. Comparative Developments. Univ. of Tokyo Press. Tokyo.
- (11) Hübener, R. (1988): Entwicklungstendenzen der Berechnungstechnik im internationalen Vergleich, in: Zeitschrift für Bewässerungswirtschaft 23, 111-143.
- (12) Hübener, R. (1988): Verbesserte Methoden der Wasserverteilung im Bewässerungslandbau, in: Der Tropenlandwirt, 89 Jg., 143-163.
- (13) Hübener, R. and Wolff, P. (1990): Fortschritte in der Technik der Oberflächenbewässerung, in: Z. für Kulturtechnik und Landentwicklung 31, 34 - 43.
- (14) Huppert, W. (1984): Landwirtschaftliche Bewässerung. Ein konzeptioneller Rahmen für problembezogene Projektansätze, Vorentwurf. Band 2, Anlagen. Anhang 2 - Umweltverträglichkeit von Bewässerungsmaßnahmen, GTZ Division 15. Eschborn.
- (15) Jenkins, S. H. (1979): Engineering, Science and Medicine in the Prevention of Tropical Water-Related Diseases. Progress in Water Technology 11.
- (16) Jensen, M. E. (1981): Design and Operation of Farm Irrigation Systems. ASAE Monograph. St. Joseph.
- (17) Larson, D. L. and Fangmeier, D. D. (1987): Energy in Irrigated Crop Production. Trans. ASAE 21, 1075-1080.
- (18) McJunkin, F. E. (1975): Water, Engineers, Development and Disease in the Tropics. AID, Dep. of State, Washington D.C.
- (19) McJunkin, F. E. et al. (1982): Water and Human Health. AID, Dep. of State, Washington D.C.

- (20) Mann, G. (1982): Leitfaden zur Vorbereitung von Bewässerungsprojekten. Forschungsberichte des BMZ 26, Cologne.
- (21) Rudolph, K. U. (1988): Die Umweltverträglichkeitsprüfung bei der Planung und Projektbewertung wasserbaulicher Maßnahmen, in: Wasser, Abwasser 129 Heft 9, pp. 571-579.
- (22) Tillmann, G. (1981): Environmentally Sound Small-Scale Water Projects: Guidelines for Planning, Coe/Vita.
- (23) Tillmann, R. (1981a): Environmental Guidelines for Irrigation, prepared for USAID and US Man and the Biosphere Program, New York.
- (24) U.S. Environmental Protection Agency (1978): Irrigated Agriculture and Water Quality Management. Washington D.C.
- (25) White, G. (ed.) (1978): L'irrigation des terres arides dans les pays en développement et ses conséquences sur l'environnement. UNESCO, Notes Techniques du MAB 8.
- (26) Wolff, P. (1978): Bewässerungstechnik in der Evolution, in: Z. für Bewässerungswirtschaft 13, 3-20.
- (27) Wolff, P. (1985): Zum Einsatz von neuen Wasserverteilungssystemen - eine Betrachtung aus bodenkundlich/kulturtechnischer Sicht, in: Z. für Bewässerungswirtschaft 20, 3-14.
- (28) Zeitschrift für Bewässerungswirtschaft (cf. various recent volumes). DLG-Verlag, Frankfurt.
- (29) Zonn, I.S. (1979): Ecological Aspects of Irrigated Agriculture, ICID Bulletin 28 No. 2.
- (30) Asian Development Bank (AsDB): Environmental Guidelines for Selected Agricultural and Natural Resources Development Projects, 1987.
- (31) BMZ: Compendium of Environmental Standards, 1987.
- (32) Commission of the European Communities (CEC): The Environmental Dimension of the Community's Development Policy (84) 605 Final, 1984.
- (33) Federal Republic of Germany (BMZ): Environmental Guidelines for Agriculture, 1987.
- (34) Food and Agriculture Organisation (FAO): The Environmental Impacts of Irrigation in Arid and Semi-Arid Regions: Guidelines, 1979.
- (35) FAO: Man's Influence on the Hydrological Cycle. Irrigation and Drainage Paper, Special Issue 17, 1973.
- (36) FAO: Irrigation and Drainage Paper 31: Groundwater Pollution, 1979.
- (37) FAO: Irrigation and Drainage Paper 41: Environmental Management for Vector Control in Rice Fields, 1984.
- (38) FAO: Preliminary Operational Guidelines for Environmental Impact Studies for Watershed Management and Development in Mountain Areas, 1979.
- (39) FAO: Environment Papers No. 1: Natural Resources and the Human Environment for Food and Agriculture, 1980.
- (40) FAO: Soils Bulletin No. 44: Watershed Development - with Special Reference to Soil and Water Conservation, 1985.

- (41) FAO: Soils Bulletin No. 52: Guidelines: Land Evaluation for Rainfed Agriculture, 1983.
- (42) FAO: Soils Bulletin No. 54: Tillage Systems for Soil and Water Conservation, 1984.
- (43) FAO: Soils Bulletin No. 55: Guidelines: Land Evaluation for Irrigated Agriculture, 1985.
- (44) FAO: Conservation Guides No. 1: Guidelines for Watershed Management, 1977.
- (45) FAO: Conservation Guides No. 2: Hydrological Techniques for Upstream Conservation, 1976.
- (46) FAO: Conservation Guides No. 8: Management of Upland Watersheds: Participation of the Mountain Communities, 1983.
- (47) FAO/UNESCO: Irrigation, Drainage and Salinity. London, 1973.
- (48) International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN): Ecological Guidelines for the Use of Natural Resources in the Middle East and South West Asia, 1976.
- (49) Organisation of American States (OAS): Environmental Quality and River Basin Development: a Model for Integrated Analysis and Planning, 1978.
- (50) United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO): MAB Technical Notes Series No. 8: Environmental Effects of Arid Land Irrigation in Developing Countries, 1978.
- (51) UNESCO: MAB; Expert Panel on Project 4: Impact of Human Activities on the Dynamics of Arid and Semi-Arid Zone Ecosystems with Particular Attention on the Effects of Irrigation, 1975.
- (52) United Nations Development Programme (UNDP): Environmental Guidelines for Use in UNDP Project Cycles, 1987.
- (53) World Health Organisation (WHO): Establishing and Equipping Water Laboratories in Developing Countries, 1986.
- (54) WHO: Environmental Health Impact Assessment of Irrigated Agricultural Development Projects, 1983.
- (55)** World Bank: Environmental Policies and Procedures of the World Bank (Operational Manual Statement OMS 236), 1984.

## II. MỎ VÀ NĂNG LƯỢNG

### 1. Thăm dò, khảo sát và khai thác các nguồn tài nguyên thiên nhiên

#### 1.1. Phạm vi

Tài liệu này mô tả tóm tắt những hệ quả môi trường và những cách thức kiểm soát ô nhiễm tiềm tàng liên quan đến các hoạt động khảo sát, tìm kiếm và thăm dò nguồn tài nguyên địa chất.

Trong bối cảnh hiện nay, nguồn tài nguyên địa chất chủ yếu bao gồm khoáng sản thô và nước ngầm, với sự chú ý vào đất chỉ được giới hạn ở khía cạnh thăm dò. **Khảo sát, tìm kiếm và thăm dò** là các thuật ngữ được sử dụng cho các bước thực hiện để chuẩn bị cho khai thác thương mại, tức là sử dụng các nguồn tài nguyên địa chất.

Các hệ quả môi trường của quá trình chiết xuất, trích lọc và phân phối nguồn tài nguyên không được đề cập trong tài liệu này.

Toàn bộ phức hợp thăm dò dầu mỏ/khí thiên nhiên cũng đã được loại trừ. Những khu vực và lĩnh vực trên sẽ được đề cập trong các tài liệu riêng biệt khác.

Mục đích của **khảo sát**, bao gồm việc kiểm kê và lập bản đồ tài nguyên, sẽ cung cấp cái nhìn tổng quan, để xác định, đánh dấu mốc thăm dò khoáng sản và định vị yếu tố thổ nhưỡng.

Quá trình **tìm kiếm** nhằm xác định vị trí triển vọng (nơi hy vọng có mỏ) và các khu vực khai thác thông qua phương pháp địa chất, địa vật lý và địa hóa.

**Thăm dò** – nghiên cứu cụ thể các khu vực tiềm năng cũng sử dụng các phương pháp tương tự như trong quá trình tìm kiếm nhưng bao gồm cả sự xáo trộn về môi trường.

Có nhiều loại hình khác nhau trong các dự án khảo sát, tìm kiếm và thăm dò nguồn tài nguyên địa chất và các tác động môi trường tương ứng cũng phụ thuộc một cách chủ yếu vào các hoạt động riêng lẻ liên quan.

Cả hai phương pháp **khoa học địa chất** trực tiếp và gián tiếp được ứng dụng trong khảo sát, tìm kiếm và thăm dò nguồn tài nguyên địa chất. Thông thường, các phương pháp gián tiếp mang lại kết quả ít chính xác hơn nhưng có thể khảo sát được vùng rộng lớn với chi phí thấp. Càng chính xác thì càng tốn kém, phương pháp trực tiếp được ứng dụng ưu tiên cho vùng có tiềm năng và đã xác định được khoảng cách hoặc trầm tích trên cơ sở phân tích dữ liệu.

Đối với ngành khai khoáng thô, sử dụng các phương pháp sau để khảo sát (được liệt kê theo thứ tự mức độ chính xác tăng dần):

- Khảo sát bằng ảnh vệ tinh.
- Khảo sát bằng ảnh trên không.
- Khảo sát bằng bản đồ địa lý học.
- Khảo sát bằng thử nghiệm địa vật lý.
- Khảo sát các lỗ khoan với sự giúp đỡ của địa hóa học và giếng khoan, phân tích các mẫu lõi khoan.
- Khảo sát trầm tích của các mỏ và đường hầm.
- Khảo sát mẫu đất.

Khảo sát, thăm dò nước ngầm nhằm tìm hiểu về nhu cầu dùng nước, việc quản lý và bảo vệ nguồn nước về số lượng và hậu quả sinh thái của việc khai thác (chi tiết: xem phần 4).



Việc bảo vệ các hệ sinh thái quan trọng và nhạy cảm, việc dự báo khả năng chịu tải của nguồn tiếp nhận, hệ quả của việc xây dựng đường sá và các tác động đến môi trường sinh thái, môi trường văn hóa xã hội phải được nhận diện và đánh giá đầy đủ (chi tiết: xem phần 4).

Việc nghiên cứu về đất bao gồm việc dự báo và đánh giá trên cơ sở của công tác khảo sát và tính toán tiềm năng sử dụng đất. Ngoài ra, việc đề xuất các biện pháp bảo vệ đất khỏi sự tác động của việc sử dụng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật; sự xói mòn; xâm nhập mặn đòi hỏi phải được làm rõ.

## **1.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

Việc ước lượng các hệ quả môi trường trong vấn đề này còn nhiều hạn chế và phần lớn các biện pháp bảo vệ còn đơn giản và ít tốn kém. Những thiệt hại ở mức độ có thể chấp nhận được và không thể tránh khỏi thì được giải quyết thông qua bồi thường vật chất.

Hoạt động khảo sát, tìm kiếm và thăm dò có thể gây nên các mối nguy hiểm đến môi trường. Các hệ quả môi trường tăng dần theo thứ tự của các động: từ khảo sát đến tìm kiếm và thăm dò. Trong hai giai đoạn đầu, các tác động chỉ ở mức độ bình thường và tạm thời. Việc ước lượng các tác động trong giai đoạn thăm dò thì phức tạp hơn, tốn kém hơn do công tác này thường kéo dài.

Mục đích chính của các biện pháp bảo vệ là giảm thiểu những hệ quả môi trường và ngăn ngừa thiệt hại môi trường theo không gian lẫn thời gian. Tránh được các hậu quả lâu dài là điều vô cùng quan trọng. Vì nguồn tài nguyên địa chất là cố định nên công tác thăm dò thường giới hạn ở một địa điểm cụ thể. Việc xét đến yếu tố thời tiết theo mùa cũng góp phần giảm bớt thiệt hại về môi trường ví dụ như thực hiện công tác thăm dò không trùng với mùa sinh sản/phát triển.

Các tổn hại đối với môi trường có thể tránh được, hay ít ra cũng được giảm thiểu nhờ vào:

- Thực hiện công việc thăm dò một cách cẩn thận ví dụ như tránh sử dụng thiết bị lạc hậu – thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường nước, đất và các biện pháp tái tạo môi trường...
- Lựa chọn vị trí thích hợp cho việc xây dựng tuyến giao thông để giảm thiểu áp lực lên môi trường ví dụ như có thể phân đoạn tuyến đường hay sử dụng phương tiện hỗ trợ...
- Thực hiện các biện pháp ngăn ngừa sự cố môi trường chẳng hạn như lấp đặt bể dầu và hóa chất.

Các hệ quả môi trường cũng có thể được giảm thiểu thông qua thu hồi và tái chế nguyên vật liệu. Tái chế là một lợi thế để kiểm soát phát thải. Công việc cuối cùng là phải phục hồi môi trường tại khu vực sao cho nó tương đồng với trạng thái trước khi tiến hành công việc hay ít ra cũng ngăn ngừa được những tổn hại cuối cùng đến môi trường.

### **1.2.1. Tiếp cận khu vực làm việc**

#### *1.2.1.1. Các tuyến đường tiếp cận*

Việc mở các tuyến đường tiếp cận thường cần đến việc chặt bỏ cây cối, bóc tách và di chuyển đất. Những thiệt hại của hoạt động này thường lớn hơn so với những tác động do quá trình khảo sát, tìm kiếm và thăm dò gây ra. Hơn nữa, nếu việc thăm dò được xác định tại vị trí mà trước đây không thể tiếp cận sẽ có thể dẫn đến những hệ quả về xã hội như tình trạng xáo trộn đời sống và đầu cơ đất đai. Việc kiểm soát các tuyến đường tiếp cận có thể ngăn ngừa được các hệ quả thứ cấp không kiểm soát được.

#### *1.2.1.2. Các tuyến dùng cáp*

Khảo sát địa chất có thể đòi hỏi việc cắt xén các làn đường thành các con đường nhỏ. Điều này có thể gây thiệt hại tạm thời đến thảm thực vật, lớp đất mặt và tầng đất dễ ăn mòn. Trong vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, ở các vùng bán khô hạn, thảm thực vật thường có thể che kín các

làn đường như vậy trong vòng một hoặc hai năm, do đó thường không gây thiệt hại lâu dài và không cần đến các biện pháp bảo vệ. Cần tránh việc thiết lập đường tiếp cận một cách thiếu thận trọng.

Tại các khu vực môi trường có tính nhạy cảm (điểm cận biên, sườn dốc), cần thiết phải bắt buộc có những hạn chế và xem xét một cách cẩn thận để phù hợp với tình hình khu vực, chẳng hạn như sử dụng một khu vực tối thiểu để hạn chế việc chặt bỏ cây cối. Nếu có sử dụng đến đất nông nghiệp, các cơ quan có thẩm quyền và người dân có quyền lợi liên quan phải được tham vấn cụ thể về đền bù.

### **1.2.2. Lập bản đồ địa hình và địa chất**

Trừ khi hoạt động lập bản đồ đòi hỏi thực hiện trên một phạm vi rộng lớn và chuyên sâu, việc suy giảm của hệ động thực vật trong hoạt động này thường được dự đoán là không đáng kể.

### **1.2.3. Trại và các hệ thống hỗ trợ**

Trong nhiều trường hợp, khu lán trại vững chắc bao gồm: chỗ tạm trú, khu vực làm việc, phòng thí nghiệm thực địa, kho bãi... Việc sử dụng đất, đầm nén đất thường gây thiệt hại là sự xáo trộn hệ động thực vật địa phương. Phải được đảm bảo kiểm soát và xử lý chất thải lỏng, chất thải rắn phát sinh.

### **1.2.4. Địa vật lý**

#### *1.2.4.1. Kỹ thuật hàng không*

Tiếng ồn gây ra bởi các máy bay tầng thấp - thiết bị được đề cập đến trong phương pháp thăm dò bằng trực thăng của quá trình khảo sát là tác nhân làm xáo trộn mật độ phân bố động vật địa phương.

#### *1.2.4.2. Khảo sát địa chấn*

Những hệ quả môi trường của hoạt động khảo sát địa chấn (nổ) có thể được giảm thiểu bằng cách bịt kín một cách thật cẩn thận chất nổ trong lỗ khoan. Các hoạt động này không gây tổn hại vĩnh viễn cho môi trường.

#### *1.2.4.3. Khảo sát địa vật lý không dùng địa chấn*

Mọi phương pháp khảo sát địa vật lý không dùng địa chấn liên quan đến việc sử dụng các dụng cụ đo bằng tay tại mặt đất hoặc cao hơn so với mặt đất (khoảng 1,5 m).

Việc đẩy goòng và đóng gói các thiết bị cần thiết cũng như việc di chuyển của các nhân viên trong khu vực khảo sát có thể gây ra tác động đến môi trường địa phương ở mức trung bình.

Xuất phát từ nhu cầu sử dụng điện của lán trại hay cho các thiết bị điện khác, có thể cần đến một máy phát điện sử dụng động cơ điêzen hoặc nhiên liệu xăng dầu. Tác động môi trường có thể xảy ra từ việc lưu trữ và sử dụng một cách bất cẩn các kho nhiên liệu và dầu nhờn.

#### *1.2.4.4. Bắn phá giếng khoan*

Bắn phá giếng khoan là thuật ngữ áp dụng đối với những phép đo trong một lỗ khoan hiện hữu dựa vào các kỹ thuật: phóng xạ, điện, từ tính, âm, cơ học, cơ khí và nhiệt để thu được thông tin trên thành lỗ khoan.

Vì vậy, bất kỳ ảnh hưởng nào đến môi trường thì chỉ giới hạn ở những vùng lân cận điểm đo – ngoại trừ trường hợp đo lường bức xạ được thực hiện với sự hỗ trợ của nguồn bức xạ đang hoạt động. Khi đó đòi hỏi chắc chắn phải có các biện pháp phòng ngừa được đề cập trong sổ tay của thiết bị dò. Các lỗi phóng xạ phải được dán nhãn rõ ràng và có nhiệm vụ phải bảo vệ một cách thích hợp. Trong trường hợp có bức xạ cao, yêu cầu phải có nhân viên an toàn bức xạ.

### **1.2.5. Khảo sát địa chất thủy văn**

#### *1.2.5.1. Bơm thí nghiệm dài hạn*

Sản lượng bền vững và/hoặc độ thấm nước ngầm của giếng khoan và các lỗ khoan được xác định bởi bơm thí nghiệm dài hạn. Sự hạ thấp mực nước ngầm tại vùng lân cận khu vực giếng thí nghiệm có thể gây tổn hại tạm thời đến các giếng khác nằm gần đó.

#### *1.2.5.2. Thí nghiệm phun*

Thí nghiệm phun dài hạn phục vụ trong việc xác định trữ lượng bền vững của giếng dẫn nước. Việc thí nghiệm này có thể thay đổi chế độ nước ngầm một cách tạm thời. Phải thực hiện một cách cẩn thận để đảm bảo nước phun được tương thích về mặt môi trường.

#### *1.2.5.3. Thí nghiệm đánh dấu*

Trong những khu vực núi đá vôi, các thí nghiệm đánh dấu được tiến hành để định vị và xác định những dòng nước chảy qua mũi khoan chóp xoay dùng để làm sạch giếng và thời gian trữ nước ngầm. Các phương pháp ứng dụng dựa vào (1) thuốc nhuộm huỳnh quang; (2) chất phóng xạ; (3) muối; (4) phân hoa. Chất đánh dấu (1) và (4) không gây ảnh hưởng đến môi trường. Hoạt động sơ khởi và nồng độ của các chất đánh dấu (2) và (3) phải được giữ ở mức thấp để tránh những tác động có hại đối với môi trường.

### **1.2.6. Công tác thăm dò**

Công tác thăm dò phục vụ cho những hoạt động lấy mẫu. Tùy thuộc vào độ sâu của các điểm lấy mẫu và vị trí địa lý, các phương thức tiến hành sẽ khác nhau:

#### *1.2.6.1. Các hố thử nghiệm*

Những hậu quả môi trường chủ yếu của công tác này là kết quả từ việc loại bỏ thảm thực vật và đất tại khu vực. Việc này đôi khi cần thiết phải khoan sâu vào tầng đá lộ thiên, mặc dù sự đo đạc thông thường liên quan đến độ sâu vài mét. Việc khoan cắt vào các sườn vách thường gây ra hiện tượng xói mòn. Sau khi hoàn thành công tác thăm dò, khu vực thử nghiệm phải được lấp đầy bằng vật liệu đào và bảo quản một cách tách biệt với lớp đất mặt để ngăn chặn xói mòn và phòng tránh tai nạn. Trong trường hợp cụ thể cần có các biện pháp bổ sung cần thiết để ngăn chặn xói mòn.

#### *1.2.6.2. Hàm, đường lò*

Nếu lỗ khoan và những hố thí nghiệm chưa đủ để sáng tỏ, những đường hầm nằm ngang hay hơi nghiêng và/hoặc thẳng đứng có thể được đào để cho phép thăm dò dưới mặt đất, bao gồm cả việc lấy mẫu. Sự xem xét thích đáng phải được thực hiện do thực tế rằng các đường hầm đòi hỏi các lối vào phù hợp và rằng chúng có xu hướng thu gom nước ngầm, một cách tiềm tàng dẫn đến sự tách nước/thoát nước của đá phủ đè lên trên. Các biện pháp bảo vệ đặc biệt có thể được yêu cầu đề cập đến trong việc định vị và thăm dò các mỏ uranium.

Các hệ quả môi trường và các biện pháp bảo vệ trong hoạt động thăm dò cùng khai thác mỏ được đề cập một cách cụ thể trong các phân tương ứng của cuốn sổ tay này.

Các bề mặt đường hầm và miệng giếng khoan phải được đóng một cách thật an toàn khi hoạt động bị gián đoạn và sau khi hoàn tất quá trình.

Bất kỳ hầm hoặc một đường hầm ngang cắt ngang dòng chảy của nước ngầm đều có thể đe dọa đến chất lượng nước ngầm. Do đó khi hoàn tất công việc, tất cả các lỗ cần phải được lấp lại. Khi công việc đang được triển khai, hầm phải được bảo vệ để ngăn chặn sự xâm nhập trái phép và tai nạn. Nếu các biện pháp thông thường không đáp ứng được, các tường chắn phải được lắp đặt.

Giếng đào cung cấp nước uống ở khu vực nông thôn tại các vùng khô hạn có tầm quan trọng đặc biệt. Nếu nước ngầm lộ thiên, việc bảo vệ nguồn nước khỏi sự ô nhiễm là không hiệu quả, các giếng này không đáp ứng được chất lượng nước. Tương tự đối với các hầm thử nghiệm, nước ngầm xuất phát từ đường hầm vào thường là không hợp vệ sinh.

#### 1.2.6.3. Khoan

Khoan là một phương tiện chính để thăm dò địa chất. Nó cho phép khảo sát địa chất, đo địa vật lý và lấy mẫu. Bơm thử nghiệm được tiến hành cho mục đích khảo sát địa chất thủy văn (xem phần 2.5.1). Khoan có thể gây ra nguồn ô nhiễm tiếng ồn, ảnh hưởng đến đời sống của người dân địa phương và các loài động vật trong vùng. Vì vậy, các biện pháp kiểm soát ô nhiễm tiếng ồn phải được áp dụng và các chỉ dẫn về an toàn lao động phải được thể hiện.

Tùy theo vùng, một vài khu vực xung quanh điểm khoan có thể được phát quang bề mặt.

Giếng khoan và lỗ khoan là những mối nguy hiểm tiềm tàng đối với nước ngầm. Trong trường hợp không áp dụng các biện pháp bảo vệ, các tác động tiêu cực có thể phát sinh từ việc xuyên cắt tầng nước ngầm (chẳng hạn như giếng phun), sự pha trộn các mạch nước ngầm khác nhau (có thể là chất lượng nước khác nhau) hay từ việc xuyên thủng các tầng ngầm nước.

Xả nước giếng phun là một sự lãng phí nước ngầm và có thể gây hại đến khu vực xung quanh lỗ khoan, chẳng hạn như đất nhiễm muối. Sự nối dòng của hai nguồn nước ngầm khác nhau có thể làm suy giảm cả về số lượng cũng như chất lượng của nguồn nước. Các tầng nước ngầm trung gian có thể rút cạn đến mức độ mà các giếng cạn khô và công việc lấy nước uống-chủ yếu là phụ nữ - để dùng trong gia đình tăng trong mối liên hệ với khoảng cách tới giếng còn nguyên kế tiếp.

Các biện pháp công nghệ phù hợp, tuy nhiên, có thể được thực hiện cho các hoạt động khoan (van điều chỉnh áp suất, rửa tia nước đặc biệt, đóng gói, đóng kín đất sét) để ngăn những thiệt hại như vậy. Tại các khu vực liên quan đến các mối nguy hiểm tiềm tàng, khía cạnh kỹ thuật và địa chất của quá trình khoan lỗ phải được lên kế hoạch chi tiết một cách cẩn thận với các dịch vụ và thiết bị phù hợp (chi tiết: tham khảo tài liệu tóm tắt về môi trường dầu mỏ và khí tự nhiên).

Trong các khu vực bán khô hạn, các mũi khoan thường gặp phải những tầng nước chứa đầy hóa thạch và không thể phục hồi. Do đó, với trường hợp này yêu cầu về dự báo và kiểm chứng trữ lượng phải được cân nhắc một cách cẩn thận để tránh cả việc đầu tư không hiệu quả lẫn việc thiệt hại đến môi trường sinh thái.

Các hệ quả tiêu cực về môi trường của quá trình khoan là kết quả của việc các mẫu khoan thừa, hóa chất, nhiên liệu được lưu trữ không đúng cách. Các mẫu khoan thừa và dòng nước dùng trong quá trình vệ sinh thiết bị phải được thu gom và xử lý để đảm bảo rằng nước thải ra môi trường là nước sạch.

Địa điểm khoan phải được làm sạch và tái tạo tương đồng với trạng thái ban đầu khi kết thúc quá trình.

#### 1.2.6.4. Chất thải rắn/quá trình đổ bỏ

Chất thải rắn có thể tìm thấy từ hoạt động phòng thí nghiệm cũng như từ tất cả các phế liệu, ví dụ như que khoan mòn, phải được thu gom và xử lý thích hợp hoặc có thể tái chế. Đối với bùn cặn phát sinh từ quá trình vệ sinh thiết bị cũng áp dụng các biện pháp tương tự.

Các nguyên liệu khai quật được từ các hố thử nghiệm, hầm ngang và lò mổ đòi hỏi phải được lưu trữ tạm thời hoặc vĩnh viễn. Diện tích khu vực lưu trữ phụ thuộc vào lượng nguyên liệu khai thác và địa hình khu vực. Gió, mưa và nước chảy tràn có thể gây xói mòn, rò rỉ, lắng cặn và ô nhiễm nước. Trong trường hợp đặc biệt nghiêm trọng, các bãi chứa có thể bị lún hoặc sạt lở.

Bất kỳ hoạt động lưu trữ nào liên quan đến các chất có nguy cơ ô nhiễm cao ví dụ như chất phóng xạ, đều đòi hỏi phải có các biện pháp thích hợp để:

- Phòng chống rửa trôi và giảm phát tán bụi.
- Thu gom và xử lý nước thải.
- Giám sát sự xả thải.

Thiệt hại môi trường do xói mòn có thể tránh được và sự ổn định của bãi được tăng cường bằng lớp phủ cỏ, vành đai xanh hoặc che phủ nó.

### **1.2.7. Thu mẫu**

#### *1.2.7.1. Lấy mẫu bề mặt*

Lấy mẫu cho mục đích phân tích thường đòi hỏi sự bóc tách tầng bề mặt hoặc sự chiết xuất nguyên liệu từ hướng chủ định. Trong một số trường hợp cá biệt, việc lấy mẫu có thể gây ra áp lực đối với môi trường là tiếng ồn từ việc sử dụng búa khoan. Tuy nhiên, vấn đề này thông thường chỉ ngắn hạn và không nghiêm trọng. Khi so sánh những công việc liên quan đến việc kiến lập sự phơi bày có nhiều khả năng gây ra tác động tiêu cực về môi trường như được mô tả trong phần 2.6.

#### *1.2.7.2. Lấy mẫu hải dương học*

Hoạt động lấy mẫu trên biển có thể mang đến những hậu quả môi trường đối với hệ sinh thái ở vùng biển cũng như ở ngoài khơi: thay đổi hình thái của đáy biển, phá vỡ cấu trúc, tiêu diệt sinh vật biển, gia tăng độ đục.

Vi vậy, các kỹ thuật và công nghệ sau đây cần phải được sử dụng để giảm thiểu các tác động:

- Thăm dò đáy biển qua các đầu dò vô tuyến để giới hạn và phân định các khu vực lấy mẫu.
- Chọn lọc lấy mẫu với gầu ngoạm vô tuyến.
- Không phát quang trên quy mô lớn hoặc đào bới đáy biển.
- Tách cặn và hơi từ pha lỏng (chất lơ lửng không hòa tan được có thể gây hủy diệt sinh vật biển, đặc biệt khi chúng đi vào các vùng sáng).
- Tránh việc thải vào nước biển chất thải có tính axit.

Trong một số trường hợp, sử dụng tại chỗ công cụ phân tích đồng vị phóng xạ như một nguồn kích thích, với một vài tình huống (thường là vô hại) là tăng độ phóng xạ.

### **1.2.8. Thí nghiệm/phòng thí nghiệm**

#### *1.2.8.1. Phân tích phòng thí nghiệm*

Các hoạt động liên quan đến thử nghiệm vật lý, hóa học và phân tích trong phòng thí nghiệm có thể phát sinh một lượng đáng kể các chất thải rắn, chất thải lỏng và khí, một vài trong số các chất thải này có chứa thành phần độc hại. Khí thải có thể đòi hỏi được xử lý bằng phương pháp lọc hoặc rửa khí trong khi chất thải lỏng và nước thải thì có thể dùng phương pháp trung hòa, kết tủa, lắng lọc, chiết tách... Dung môi hữu cơ phải được thu gom, tách khỏi các khí thải độc hại và ngăn ngừa bốc hơi vào khí quyển. Bên cạnh đó, các biện pháp thích hợp áp dụng để xử lý (đốt, thu gom, lưu trữ) hoặc tái chế các chất thải lỏng, rắn.

Tài liệu tóm tắt về môi trường trong phân tích, chẩn đoán và thử nghiệm bao gồm các thông tin một cách chi tiết.

#### 1.2.8.2. Thí nghiệm tuyển, làm giàu quặng

Các dự án thăm dò khoáng sản đôi khi nhất thiết phải bao gồm việc tuyển quặng. Nước thải phải được thu gom vào các bể lắng và xử lý các chất có khả năng gây ô nhiễm nguồn tiếp nhận hoặc nước ngầm (chi tiết: xem tài liệu về môi trường trong khai thác và chế biến khoáng sản).

### 1.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường

Những sự khác biệt được rút ra từ hệ quả về môi trường (đã trình bày ở phần 2) và những điều mà có thể là kết quả của các biện pháp tiếp theo sau.

Mọi nghiên cứu, các ý kiến chuyên gia hoặc các nhận xét liên quan đến các dự án này là các tài liệu tham khảo trong việc đánh giá tác động môi trường tiềm tàng khi tiến hành các bước tiếp theo của dự án.

Ngay cả giai đoạn tiền khảo sát và thăm dò, hậu quả của các tác động cần được đánh giá. Nếu cần thiết, các nghiên cứu thích hợp phải được tiến hành song song với các hoạt động khảo sát. Các nghiên cứu sơ bộ nên tập trung vào các dữ liệu cần thiết cho các đánh giá tác động môi trường tiếp theo.

Phần 4 và các tài liệu về môi trường khác cung cấp thêm thông tin rộng về phạm vi, việc thẩm định và biện pháp đối phó khả thi.

### 1.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác

Sau đây là các tài liệu tóm tắt khác về môi trường có liên quan:

- Quy hoạch không gian và khu vực.
- Quy hoạch cơ cấu nước.
- Cung cấp nước đô thị.
- Cung cấp nước nông thôn.
- Xây dựng và bảo trì đường bộ, xây dựng các đường nông thôn.
- Xây dựng công trình nước nông thôn.
- Kỹ thuật thủy lực.
- Khai thác mỏ.
- Khai thác hầm lò.
- Dầu mỏ và khí tự nhiên - Thăm dò Khai thác, sản xuất, xử lý, lưu trữ.
- Khoáng sản - Xử lý và chế biến.
- Xi măng và vôi, thạch cao.
- Thủy tinh.

Vùng nước ngầm là trọng tâm của sự quan tâm về việc này. Qui hoạch vùng, đặc biệt trong việc phát triển vùng nông thôn, phụ thuộc nhiều vào cơ hội bảo vệ nguồn nước ngầm, sự ước lượng kịp thời các hệ quả môi trường tiềm tàng của dự án vì thế mà có ý nghĩa lớn. Các mối liên kết khác nhau luôn tồn tại giữa vùng nước ngầm, nguồn tài nguyên khoáng sản và ngành khai thác mỏ, từ đó việc đánh giá các tác động tiềm tàng đến môi trường luôn là hiển nhiên trong giai đoạn nghiên cứu khả thi.

### **1.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Mục tiêu của dự án bao gồm sự chuẩn bị cho sự hài lòng về những nhu cầu cơ bản (chẳng hạn như tiếp cận với nguồn nước uống); việc bảo vệ những nguồn tài nguyên giá trị (chẳng hạn như nước); việc sử dụng đất hợp lý; sự độc lập trong việc khai thác nguồn tài nguyên khoáng sản và nhiên liệu cũng như triển vọng việc làm được cải thiện cùng với việc khai thác và xuất khẩu các nguồn tài nguyên.

Hai trong số các mục tiêu quan trọng nhất của dự án là việc chuyển giao công nghệ và nâng cao nhận thức về môi trường.

Khi dự án được quy hoạch một cách cẩn thận và thực hiện với sự lưu ý đến hệ quả và các biện pháp bảo vệ thì các tác động môi trường được đề cập đến trong các hoạt động của quá trình khảo sát, tìm kiếm và thăm dò nguồn tài nguyên địa chất sẽ được giảm thiểu.

Độ tương thích và sự sẵn sàng của các phương tiện trong việc kiểm soát và khắc phục thiệt hại môi trường có thể được thực hiện đầu vào tương đối khiêm tốn.

Các chủ đề nghiên cứu và điều tra nhằm cung cấp các dữ liệu liên quan về phương diện môi trường và các thông tin cần thiết để đạt được mục tiêu sử dụng bền vững tài nguyên đất, nước ngầm và khai thác hợp lý nguồn tài khoáng sản không thể phục hồi.

Đề cập tới việc thực hiện các biện pháp bảo vệ, các bên quan tâm và có liên quan phải nhận thức được các vấn đề môi trường. Các phân tích và đánh giá tác động môi trường phải được coi là một phần của giai đoạn thẩm định dự án.

Các hướng dẫn thích hợp dùng để đảm bảo rằng:

- Can thiệp vào môi trường được giảm thiểu đến mức thấp nhất có thể và trong phạm vi cần thiết.

- Sự xâm phạm không thể tránh khỏi được điều chỉnh sao cho phù hợp với điều kiện tự nhiên.

- Những thiệt hại không khắc phục, hoặc là không thể khắc phục thì ít nhất cũng phải được kiểm soát.

- Tổn thương vĩnh viễn cần tránh đến mức tối thiểu có thể.

Các biện pháp cần thiết và nhiệm vụ tương ứng phải được xác định và kiến lập trong giai đoạn lập dự án.

Công tác kiểm soát nhằm đảm bảo sự thành công của các biện pháp bảo vệ cần được tiến hành trong suốt giai đoạn thực hiện dự án.

Cần phải chú ý tới những hậu quả tiềm tàng đối với môi trường do việc tiếp tục hoặc mở rộng một dự án.

### **1.6. Tài liệu tham khảo**

(1) Bender, F. (Ed.): Geologie der Kohlenwasserstoffe, Hydrogeologie, Ingenieurgeologie, Angewandte Geowissenschaften in Raumplanung und Umweltschutz. In: Angewandte Geowissenschaften III: Stuttgart (Enke) 1984.

(2) Der Bundesminister für Wirtschaftliche Zusammenarbeit [BMZ - German Federal Minister for Economic Cooperation and Development] (Ed.): Sektorkonzept Mineralische Rohstoffe. Bonn 1985.

- (3) Der Bundesminister für Wirtschaftliche Zusammenarbeit [BMZ - German Federal Minister for Economic Cooperation and Development] (Ed.): Umweltwirkungen von Entwicklungsprojekten, Hinweise zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), Bonn 1987a.
- (4) Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH (Ed.): Consultant-Tag 1985, "Umweltwirkungen von Infrastrukturprojekten in Entwicklungsländern". Sonderpublikation 1981, Eschborn 1986.
- (5) Doornkamp, J.C.: The Earth Sciences and Planning in the Third World. - Liverpool Planning Manual, 2. Liverpool (University Press & Fairstead Press) 1985.
- (6) Ellis, D.V.: A Decade of Environmental Impact Assessment Marine and Coastal Mines. - Marine Mining, 6, 4, New York, Philadelphia, London 1987.
- (7) FINNIDA: Guidelines for Environmental Impact Assessment in Development Assistance, 1989.
- (8) Gladwell, J.S.: International Cooperation in Water Resources Management - Helping Nations to Help Themselves. - Hydrological Science Journal, 31, 4, Oxford 1986.
- (9) Loucks, D.P. & Somlyódy, L.: Multiobjective Assessment of Multipurpose Water Resources Projects for Developing Countries. - Natural Resources Forum, 10, 1, New York, 1986.
- (10) McPherson, R.B., et al: Estimated Environmental Effects of Geologic and Geophysical Exploratory Activities, Office of Nuclear Waste Isolation (ONWI), Technical Report, December 1980.
- (11) Meyer, H.J.: Bergrecht und Geoforschung in Entwicklungsländern. - Studien z. int. Rohstoffrecht, 10, Frankfurt am Main (Metzner), 1986.
- (12) Overseas Development Administration (ODA): Manual of Environmental Appraisal, without address, without year of publication.
- (13) Schipulle, H.P.: Umweltschutz im Rahmen der entwicklungspolitischen Zusammenarbeit der Bundesrepublik Deutschland - In: Tagungsbericht "Eine Umwelt für drei Welten", 23.02.1988, Dortmund (Inst. f. Umweltschutz) 1988.
- (14) Urban, K.: Bewässerung in Sahel - Eine kommentierte Literaturübersicht. - GTZ-Sonderpublikation, 217, Eschborn, 1988.
- (15) Zimmermann, G.: Strahlenschutz. 2. Aufl., Stuttgart (Kohlhammer) 1987.+ = 26959 Zeichen; dies entspricht 539,18 Zeilen oder 17,97 Seite(n).



## 2. Khai thác mỏ lộ thiên

### 2.1. Phạm vi

Khai thác mỏ lộ thiên là một thuật ngữ dùng để mô tả các hình thức khác nhau của khai thác nguyên liệu thô từ mỏ gần bề mặt. Nó bao gồm việc loại bỏ hoàn toàn của tầng đất mặt để tiếp cận nguồn tài nguyên. Tùy thuộc vào các tính chất vật lý của nguyên liệu thô và đặc trưng về vị trí, điều kiện bề mặt khác nhau mà các kỹ thuật khai thác mỏ được áp dụng:

•**Khai thác khô nguyên liệu thô lỏng/rắn:** Trong khai thác mỏ nguyên liệu rắn, công việc đầu tiên là làm cho đất tơi ra. Sau đó là nạo, kéo và xử lý cơ học có nghĩa là tương tự như làm việc trong khai thác mỏ nguyên liệu rời. Theo đó, các mỏ lộ thiên khô cần cần thoát nước thích hợp.

•**Khai thác ướt:** trong khai thác ướt, nguyên vật liệu thô lỏng được vận chuyển bằng phương tiện cơ học hoặc thủy lực, sau đó chuyển cho một cơ sở chế biến. Hầu hết các thiết bị khai thác thường được đặt trên/trong nước và được thả nổi trên một con sông hay một hồ nước.

•**Khai thác mỏ ngoài khơi, hay thêm lục địa:** là một thuật ngữ dùng để mô tả việc khai thác nguyên vật liệu lỏng từ trầm tích biển. Giống như trong khai thác ướt, vật liệu được đào lên vận chuyển bằng phương tiện cơ học hoặc thủy lực.

•**Khai thác mỏ sâu ở biển:** được coi là một hình thức khai thác mỏ tương lai, trong đó nguyên vật liệu thô được chiết xuất từ lòng đại dương, không được đề cập đến trong bối cảnh hiện nay.

Các kỹ thuật khai thác mỏ lộ thiên khác nhau được áp dụng đối với các loại hình khác nhau của nguồn nguyên vật liệu.

*Bảng 1 – Các dạng khai thác mỏ lộ thiên và các sản phẩm chính*

Khai thác mỏ nguyên liệu rắn		Khai thác mỏ nguyên liệu rời			
Khai thác khô		Khai thác khô		Khai thác ướt	
				<u>Trên cạn</u>	<u>Ngoài khơi</u>
Đá	Các quặng chứa kim loại (đồng, sắt, bạc, thiếc)	Than bùn	Khoáng nặng (inmenit, rutin, khoáng RE <sup>(1)</sup> , ziricon)	Kim cương	Kim cương
Kim cương	Dầu	Kim cương		Vàng	Khoáng nặng (inmenit, rutin, ziricon)
Ngọc chạm	Than đá rắn	Cương		Khoáng nặng	Quặng thiếc
Khoáng chất	Quặng Urani	Vàng		Quặng thiếc,	Quặng thiếc
Fenspat		Cao lanh/		Đất, sỏi	
Thạch cao		Photphat			
đá Vôi/		Cát, sỏi			
Nguyên liệu thô cho xi măng			Đất sét		
			Quặng thiếc		

1) RE-minerals = rare-earth minerals (khoáng sản hiếm gặp trên đất liền)

Kích thước của các mỏ lộ thiên khác nhau, nó phụ thuộc vào tính chất của trầm tích và các phương pháp kỹ thuật dùng trong khai thác, kích thước mỏ có thể bắt gặp từ nhỏ đến một dải đo

có đường kính vài kilomet. Do tính chất phức tạp và yêu cầu công nghệ rất cao nên hoạt động khai thác trên biển luôn luôn cố gắng để đạt kích thước tối thiểu.

Bởi vì việc khai mỏ có nghĩa là một hoạt động giới hạn về địa điểm, các hoạt động mới và mở rộng thường phải cạnh tranh với những người sử dụng tiềm năng khác đối với những tài sản được đề cập, và hạ tầng được đòi hỏi cho các hoạt động khai mỏ lộ thiên có lẽ vẫn phải được xây dựng. Đề cập đến việc cấm mốc cho các hoạt động khai thác mỏ lộ thiên, nó vốn đã khó để phân tách chúng từ các nhà máy khai mỏ yêu cầu, bởi vì việc xử lý như vậy thường xảy ra trực tiếp tại nơi chiết xuất

## 2.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ

Các hậu quả môi trường của hoạt động khai thác mỏ lộ thiên phụ thuộc rất nhiều vào loại hình dự án. Do đó, lĩnh vực này cần nhận định rõ các tác động và biện pháp kiểm soát.

### 2.2.1. Các hệ quả môi trường tiềm tàng của quá trình khai thác lộ thiên

Nói chung cho tất cả hoạt động khai thác lộ thiên, các tác động môi trường của chúng phụ thuộc vào cả qui mô lẫn vị trí, đặc biệt là liên quan đến khí hậu, địa phương và cơ sở hạ tầng. Vì mục đích đơn thuần, các tác động môi trường tiềm tàng của hoạt động khai thác mỏ lộ thiên được phân loại trong các phần sau đây dựa vào loại hình khai thác nguyên liệu thô.

*Bảng 2 – Các dạng khai thác lộ thiên và các tác động môi trường của chúng*

	<b>Khai thác khô</b>	<b>Khai thác ướt</b>	<b>Khai thác gần bờ</b>	<b>Khai thác mỏ sâu dưới biển</b>
Bề mặt đất	Phá hủy khu vực; Biến đổi hình thái; Tàn phá đất canh tác	Phá hủy khu vực; Biến đổi hình thái học dòng sông; Hình thành đồng chất thải lớn	Thay đổi đại dương; Xói mòn bờ biển	
Không khí	Tiếng ồn; Rung chuyển do quá trình nổ Hình thành bụi do giao thông, vụ nổ, gió; Khí thải và chất thải từ việc đốt các bãi rác; Khí mỏ than; Khí độc, Sự chấn động	Tiếng ồn do máy phát năng lượng, tách, xử lý and vận chuyển; sự thoát khí	Tiếng ồn, khí thải	Tiếng ồn; khí thải
Nước mặt	Thay đổi chất lượng nước (hiện tượng khử oxi trong nước do phân hủy của vi sinh); Ô nhiễm bởi nước thải; Ô nhiễm do xói mòn	Khử nitơ; Sức chịu tải của nguồn tiếp nhận với khối lượng lớn của bùn thải; Ô nhiễm bởi nước thải	Đục; Sự tiêu thụ oxy; Ô nhiễm do nước thải	Đục; Sự tiêu thụ oxy; Ô nhiễm do nước thải
Nước ngầm	Suy thoái nước ngầm; Suy giảm chất lượng nước ngầm	Thay đổi mực nước ngầm; Suy giảm chất lượng		

	<b>Khai thác khô</b>	<b>Khai thác ướt</b>	<b>Khai thác gần bờ</b>	<b>Khai thác mở sâu dưới biển</b>
		nước ngầm		
Đất	Tình trạng hoang tàn trong khu vực khai thác; Mất sản lượng (trồng trọt), Khô cằn, lún mặt đất, ngập úng, xói mòn đất	Tình trạng hoang tàn trong khu vực khai thác	Suy thoái lượng dinh dưỡng trong đáy biển	Biến đổi chất dinh dưỡng đáy biển
Hệ thực vật	Phân hủy trong khu vực khai thác; Phá hủy các thành phần/thay đổi khu vực xung quanh do biến đổi mực nước ngầm	Phân hủy trong khu vực khai thác		
Hệ động vật	Đuổi quần thể động vật	Đuổi quần thể động vật	Phá hủy đời sống sinh vật biển (san hô)	Phá hủy đời sống sinh vật biển (san hô)
Con người	Xâm lấn đất; Phá hủy khu vực khai thác	Xâm lấn đất; xung đột	Suy giảm sản lượng cá (rút ngắn thời gian sinh sản dưới biển)	Suy giảm sản lượng cá (rút ngắn thời gian sinh sản dưới biển)
Kết cấu	Thiệt hại nguồn nước do phục hồi nước ngầm			
Khác	Sự thay đổi tiềm tàng của vi khí hậu	Sự thay đổi tiềm tàng của vi khí hậu; Sự sinh trưởng các mầm bệnh		

### 2.2.1.1. Khai thác khô

Sự khác biệt được nhận diện giữa mỏ nguyên liệu rời và nguyên liệu rắn. Với bất kỳ nơi nào, các phần sau đây bao gồm những tham chiếu về các ảnh hưởng cụ thể. Các hệ quả về môi trường được chia nhỏ theo môi trường vật lý, sinh học và xã hội.

#### •Tác động đến môi trường vật lý của khai thác mỏ lộ thiên:

Thực chất, tác động môi trường quan trọng nhất của việc khai thác mỏ lộ thiên là khai thác các nguồn tài nguyên không thể phục hồi. Các qui trình và các hoạt động liên quan đến việc tách một vật liệu thô có thể gây nên sự tổn thất các mỏ, quặng, lãng phí tài nguyên, khai thác quá mức...Kết quả là phá hủy các khu vực đến mức không thể phục hồi để khai thác trong tương lai.

Việc khai thác các dải cacbon hoặc các nguyên liệu thô dễ cháy như than đá hay than bùn có thể dẫn đến sự hủy diệt của các nguồn nguyên liệu đốt.

Nhu cầu không gian của hoạt động khai thác mỏ lộ thiên là khá cần thiết, nó bao gồm các mỏ chính; bãi chứa lớp đất phủ bị bóc tách – đặc biệt đối với các mỏ sâu thì cần kích thước bãi rất lớn (ví dụ như các mỏ quặng đá lộ thiên); bãi chất đồng đất đá thải – cái mà có thể phát sinh rất nhiều đối với các quặng chất lượng thấp; và không gian dành cho cơ sở hạ tầng (chỗ trụ cho thợ mỏ, cấp điện, giao thông vận tải, nơi làm việc, nhà điều hành...).

Khi quá trình khai thác mỏ lộ thiên bị giới hạn, kích thước và vị trí của chúng được định rõ bởi điều kiện địa chất của tầng dưới cùng và các tầng lớp liên quan. Và khi bề mặt trái đất bị phá vỡ là không thể tránh khỏi trong quá trình vận hành hoạt động khai thác mỏ lộ thiên, các nghi vấn về khả năng chịu tải theo các điều kiện hiện hành phải được xem xét trước khi bắt đầu với bất kỳ hoạt động khai khoáng nào.

Bên trong và xung quanh mỏ và các bãi của nó có một số loại đất cần phải được bóc tách và một số bị che phủ. Hầu như tất cả các nước có quy định về cách xử lý

đất canh tác (tầng đất mặt). Theo quy định, bắt buộc phải bóc tách và lưu trữ tạm thời trước khi bắt đầu hoạt động khai thác mỏ. Ngoài ra, việc bón phân lại cho tầng đất mặt và trồng lại cây trên mặt đất sau khi kết thúc dự án cũng được quy định.

Hoạt động khai thác mỏ lộ thiên cũng làm thay đổi hình thái bề mặt của nơi khai thác mỏ - đó là kết quả của việc định hình các mỏ đá và các bãi chứa và các ụ đồng. Khi một mỏ chết được phục hồi, một số thay đổi như vậy vẫn tồn tại lâu dài, qui mô tùy thuộc vào nguyên liệu đã được tách ra từ mỏ. Thay đổi hình thái được xem là hậu quả đặc biệt phát sinh trong các mỏ nguyên liệu rắn, nơi mà có các sườn rất dốc (chẳng hạn như tại mỏ đá).

Bằng cách so sánh, những thay đổi hình thái xảy ra trong các mỏ nguyên liệu rời bao gồm chủ yếu là sự quá tải của bãi chứa lớp đất mặt bị bóc tách tại thời điểm mở cửa mỏ, và lún mặt đất do thoát nước.

Hoạt động khai thác lộ thiên cũng gây trở ngại cho các chế độ nước mặt. Liên quan đến việc can thiệp nhằm mục đích giữ cho nước mặt và nước ngầm khỏi sự ảnh hưởng của các hoạt động bằng cách đào kênh thu gom và dẫn nước thích hợp tại mỏ và khu vực xung quanh. Nước thu xung quanh mỏ, nước mưa chảy tràn từ các sườn núi và các đường dốc được thu gom vào các hồ chứa và thải vào mạng lưới thủy văn tự nhiên. Gia tăng độ đục và thay đổi hóa tính – là kết quả của quá trình trên sẽ gây suy thoái chất lượng nước của nguồn tiếp nhận.

Khai thác mỏ nguyên liệu rời lộ thiên cũng có thể phải can thiệp vào chế độ chảy nước ngầm, với kết quả là giảm chất lượng nước ngầm do ô nhiễm từ nước thải, sự rửa trôi và rò rỉ bãi, đồng và do chính bản thân mỏ. Nếu mực nước ngầm không được hạ theo thời gian, nước ngầm sẽ chảy vào hồ khai thác. Do đó, bên trong và xung quanh tất cả các mỏ, các giếng sâu được đào để cân bằng mực nước ngầm và nước có thể thoát ra hai bên sườn núi. Trong trường hợp này, nước thường không bị ô nhiễm và có thể đổ trực tiếp vào hệ thống sông tự nhiên.

Hạ thấp mực nước ngầm gây hậu quả lớn đối với khu vực xung quanh, ví dụ như:

- Làm khô các giếng gần đó.
- Sụp/lún.
- Xáo trộn của các thảm thực vật do nguồn cung cấp nước từ nước ngầm bị thay đổi.

Khi các mỏ được đóng cửa, các hồ trữ - kết quả từ việc khai thác tài nguyên và việc bóc tách tầng đất phủ trong suốt giai đoạn vận hành sẽ tồn tại cho đến sau này. Các hồ trữ hình thành từ các hồ chứa nước ngầm sẽ có tiến trình là rất chậm, tùy thuộc vào độ sâu của các mỏ trước đó và điều kiện địa chất thủy văn.

Thật vậy, có thể mất hơn 50 năm cho việc làm cân bằng trạng thái khu vực. Nếu vùng tiếp xúc giữa nước và đất có chứa những chất hòa tan, tro của nhà máy điện và/hoặc bụi, chất lượng

nước có thể bị ảnh hưởng. Vấn đề nghiêm trọng nhất đó là độ pH quá thấp trong hồ nước. Một sự dồn tụ hay sự chảy ra đều làm trầm trọng thêm vấn đề, đẩy nhanh hiện tượng khử oxi trong nước do phân hủy của vi sinh vật, đặc biệt nếu các khu vực xung quanh bị trũng.

Các hoạt động khai thác gây nên một mối phiền toái về tiếng ồn đối với môi trường xung quanh, với nguồn ồn từ các thiết bị, máy móc cần thiết cho việc chất hàng, bốc hàng, kéo, nạp lại... Trong các mỏ đá cứng, khoan và nổ mìn tạo thành hai nguồn tiếng ồn. Ngoài những âm thanh của vụ nổ, những rung động và tiếng vang là một nguyên nhân khác gây nên các vấn đề về môi trường - không chỉ làm ảnh hưởng xung quanh mà còn có thể gây thiệt hại cho các công trình.

Cuối cùng, hoạt động khai thác mỏ lộ thiên cũng dẫn đến ô nhiễm không khí, nguyên nhân và hậu quả bao gồm:

- Nổ mìn nguyên liệu rắn là nguyên nhân ô nhiễm bụi do bụi từ đá thoát ra trong vụ nổ. Gió có thể xáo trộn bất kỳ và tất cả các nguyên liệu lộ ra, đặc biệt là trong quá trình hoạt động tải, nạp lại và vận chuyển, tất cả đều bổ sung thêm các mối nguy hại từ bụi.

- Ô nhiễm không khí do khí thải của xe và động cơ chạy bằng dầu diesel cũng như từ các vụ nổ. Hàm khai thác mỏ lộ thiên cũng dẫn tới những mối nguy hiểm khác, cụ thể: đào xuống vùng sâu, vùng than có thể làm tăng thêm sự thoát khí methane, và cháy tự phát cũng có thể tạo ra các loại khí độc hại khác.

Thời tiết nóng, khô gây ra cháy có thể gây nguy hiểm đáng kể - bởi quá trình đốt cháy tự phát do tiếp xúc với than ở phía dưới hồ, tại nơi chứa và các điểm vận chuyển hàng.

Bên cạnh đó, quá trình tự cháy rất nguy hiểm do rất khó khăn để dập tắt đám cháy âm ỉ trong bãi chứa và các đồng quặng có chứa một lượng nhỏ than. Sự cháy này có thể gây ô nhiễm môi trường do việc phát sinh mùi, các khí độc hại và có thể kéo dài trong nhiều năm hoặc thậm chí nhiều thập kỷ.

Bức xạ phóng xạ có thể xảy ra trong trường hợp đặc biệt, nghĩa là, kết hợp với việc khai thác quặng uranium hoặc Pematit hiếm.

#### **•Tác động tới môi trường sinh học do khai thác mỏ lộ thiên.**

Việc khai thác nguyên liệu thô trên bề mặt đòi hỏi phải tiếp xúc với lớp trầm tích. Việc bóc tách đất bên trong và xung quanh các mỏ, các bãi và khu vực cơ sở hạ tầng là phá hủy các hệ thực vật khu vực.

Đổi lại, hệ động vật bị phân tán khỏi khu vực sống do sự phá hủy môi trường sống tự nhiên của chúng.

Hệ sinh thái thủy có thể bị tổn hại do sự thay đổi về định tính và định lượng trong điều kiện nước mặt, trong khi vùng đất ngập nước có thể bị cạn kiệt bởi mực nước ngầm đã bị thay đổi, chẳng hạn như sự hạ thấp hoặc phục hồi tiếp theo với sự hình thành các hồ/đầm. Các hệ sinh thái nhạy cảm tại khu vực cực kỳ dễ bị tổn thương vĩnh viễn hoặc bị phá hủy.

Hệ sinh thái trên cạn cũng bị ảnh hưởng bởi tình trạng khai thác mỏ, đó là việc thay đổi hình thái (chẳng hạn như đã đề cập trong việc hạ thấp mực nước ngầm).

Ngay cả sau khi mỏ đã ngưng hoạt động và khôi phục, các thay đổi lâu dài trong lý tính và hóa tính của đất, nguồn nước hiện hữu... có thể dẫn đến sự xuất hiện của các loại cây trồng và động vật khác tạo thành một quần thể không tương thích với điều kiện ban đầu.

#### **•Tác động của khai thác mỏ lộ thiên đến môi trường xã hội**

Các hoạt động khai thác mỏ lộ thiên có lẽ gây ra hầu hết các tác động nghiêm trọng đến điều kiện sống của con người. Hệ quả thường xuyên bao gồm:

- Sự cần thiết phải tái định cư các cư dân của khu vực được khai thác. Khai thác mỏ lộ thiên đòi hỏi nhu cầu di dời các khu định cư cũng như các tuyến đường giao thông và hạ tầng cơ sở, phương tiện truyền thông. Hậu quả phát sinh từ sự phá vỡ cân bằng kinh tế - xã hội và văn hóa. Sau này sẽ dẫn đến các vấn đề nghiêm trọng hơn, người dân địa phương cảm thấy mối quan hệ với một môi trường tự nhiên bị hạn chế, sự thay đổi văn hóa, tôn giáo địa phương, sự hình thành các cấu trúc sắc tộc, lãnh thổ, ...

- Xảy ra tranh chấp khi sử dụng đất tại khu vực khai thác nơi đang được sử dụng cho mục đích quan trọng, hoặc nông nghiệp, lâm nghiệp, hoặc có các di tích văn hóa, các khu vui chơi giải trí/cơ sở tương tự - những thứ được cho rằng bị phá huỷ hoặc ảnh hưởng tiêu cực bởi các hoạt động khai thác mỏ.

Nếu hoạt động khai thác mỏ lộ thiên ảnh hưởng đến các khu vực rộng lớn, gây tổn hại cho hệ thực vật; động vật địa phương; đất nông nghiệp dẫn đến việc mất thu nhập ngay cả việc bắt buộc di dời khỏi các khu định cư, những người có thẩm quyền và những người có liên quan phải tiến hành điều tra, nghiên cứu, thẩm định được các hậu quả và các tác động đến dân cư, đặc biệt là đối với phụ nữ. Tương tự, mức độ hưởng lợi mà phụ nữ đạt được từ hoạt động khai thác khoáng sản phải điều tra một cách thích hợp.

Hơn nữa, những tác động môi trường của hoạt động khai thác mỏ có thể ảnh hưởng đến sức khỏe của cả bản thân thợ mỏ và những người sống trong khu vực xung quanh.

Cuối cùng, việc thành lập cơ sở hạ tầng khai thác mỏ vô tình có thể gây ra các hậu quả không kiểm soát được cho các khu định cư tại khu vực.

#### *2.2.1.2. Khai thác ướm*

Đối với các hậu quả môi trường của khai thác ướm mỏ lộ thiên, sự phân chia theo các tác động vật lý, sinh học và xã hội được duy trì. Trong trường hợp hậu quả giống nhau, tham khảo số tay phần 2.1.1.

#### **•Tác động đến môi trường vật lý của khai thác ướm mỏ lộ thiên**

Do khai thác ướm các nguyên liệu với các yếu tố đặc trưng về vị trí và khoáng chất như độ hợp nhất thấp, dải kích thước hạt nhất định, cân bằng tốt, nông và đủ lượng nước, số lượng các vị trí tiềm năng nên phạm vi của các hậu quả môi trường sẽ hạn chế hơn so với khai thác khô.

Sự khác biệt bắt đầu với các yêu cầu về không gian. Thông thường, khai thác ướm liên quan đến khu vực có giới hạn. Chẳng hạn như kim loại và hợp kim quý ít khi có nhiều hơn 1 hecta, trừ khi tầng đất phủ đã được bóc tách trước.

Mặt khác, khu vực khai thác thay đổi vị trí nhiều hơn hoặc ít hơn so với khu vực thăm dò, điều mà cuối cùng sẽ dẫn đến sự thay đổi hoàn toàn: khi tiến hành công việc với vùng đất khô, chỉ có đất được bóc tách nhưng khi làm việc với một dòng sông và đáy sông bị biến đổi thì toàn bộ dòng sông bị ảnh hưởng.

Sự cất xén và khai thác phía sau sa khoáng mảnh vụn có chứa một lượng lớn tạp chất, tức là không có sự nguyên chất và tinh khiết. Hệ quả là quá trình hình thành đất như điều kiện tiên quyết cho việc tái lập bằng thực vật bị ngăn cản nghiêm trọng. Trong khi đó, dòng bùn thải sẽ gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến dòng sông bởi các thành phần mịn và siêu mịn. Dòng bùn từ quá trình tách ướm tạo thành vệt ở nguồn tiếp nhận đôi khi có thể nhìn rõ và kéo dài hàng trăm km trước khi các hạt sét lắng xuống. Tình hình còn có thể nghiêm trọng hơn bởi nước thải bị ô nhiễm. Chẳng hạn như thủy ngân thoát ra từ các khu vực khai thác vàng hoặc việc phát thải không kiểm soát của dầu thải, điều này có khả năng gây ô nhiễm nghiêm trọng.

Liên quan đến Nguồn tài nguyên, Tiếng ồn và Không khí, tài liệu đề cập đến các mối nguy hiểm trong mục 2.1.1.

**•Ảnh hưởng của khai thác ướ́t mỏ lộ thiên đến môi trường sinh học**

Giống như khai thác khô, khai thác ướ́t cũng phá hủy các hệ thực vật và động vật bản địa. Ngoài ra và đặc biệt hơn, khai thác ướ́t làm tổn thương các hệ sinh thái thủy. Ô nhiễm bùn do khai thác mỏ gây ảnh hưởng đến các con sông, làm suy giảm chất lượng nước, và phá vỡ sự cân bằng dinh dưỡng của các con sông, gây nên các tác động tiêu cực đến động vật và thực vật ở dòng sông.

Thông thường, ô nhiễm chì dẫn đến giảm quần thể cá do chết và di cư ra khỏi các phân khúc của con sông bị ảnh hưởng.

Ở các vùng nhiệt đới, khai thác ướ́t tài nguyên khoáng sản đặt ra một mối nguy hiểm môi trường nghiêm trọng đến việc nuôi trồng thủy sản.

### 3. Khai thác ngầm

#### 3.1. Phạm vi

Khai thác khoáng sản được định nghĩa là khai thác tài nguyên khoáng sản từ trái đất. Khai thác ngầm là khai thác nguyên liệu bên dưới bề mặt trái đất (khai thác sâu) và vận chuyển chúng lên bề mặt. Mô hình tiếp cận vào các mạch tĩnh hoặc mạch mở là bằng các đường hầm và ống với các liên kết lên bề mặt. (Các giai đoạn tiếp theo của chế biến nguyên vật liệu được đề cập bởi các tài liệu khác: Khoáng sản - Xử lý và chế biến). Tài liệu hiện hữu nghiên cứu khai thác ngầm tài nguyên khoáng sản rắn.

Có khoảng 70 loại khoáng sản hữu ích, tìm thấy ở nồng độ cực tiểu hoặc một mình hoặc kết hợp với các khoáng sản khác, thường là một hỗn hợp tự nhiên (kết tập). Khai thác ngầm bao gồm tất cả công việc liên quan đến việc khai thác nguyên liệu thô của con người bằng phương pháp kỹ thuật. Thêm vào đó, khai thác hiện thời và quá trình vận chuyển, thuật ngữ khai thác ngầm này cũng bao gồm việc triển khai mỏ và cung cấp cơ sở hạ tầng cần thiết (giao thông vận tải, các cơ sở lưu trữ thiết bị, nhà máy, ví dụ như nhà điều hành, khu vực làm việc...) và tất cả các biện pháp dành cho việc đảm bảo sự an toàn của các thợ mỏ. Điều này bao gồm:

Làm việc	Vận chuyển	Thông hơi
Chất hàng	Hệ thống thoát nước	Hỗ trợ

Những hoạt động khai thác quy mô nhỏ ở nhiều quốc gia thường bao gồm hình thức chuyển tiếp của khai thác mỏ ở nương hoặc hang đào.

Trong trường hợp đặc biệt, khoáng sản có thể được vận chuyển và đẩy ra khỏi môi trường xung quanh tự nhiên của nó mà không cần công việc thăm dò (mỏ nước biển, lọc tại chỗ và sự hóa khí tại chỗ của than đá).

Khai thác sâu tạo ra các không gian ngầm, nơi mà công nhân làm việc trong đó. Điều kiện làm việc của họ phải được chú ý tới nhiệt độ không khí và độ ẩm, sự hiện diện của các chất khí độc hại, chất nổ hoặc bức xạ, cũng như hơi ẩm, bụi và tiếng ồn. Không gian ngầm được đặc trưng bởi nguyên vật liệu được khai thác và/hoặc vùng nguyên liệu lân cận, độ sâu của mỏ, và các loại máy móc sử dụng.

Vị trí mỏ sâu được quyết định bởi sự hiện diện tiềm năng sinh lợi của nguyên vật liệu. Khai thác ngầm được thực hiện trong tất cả các khu vực: khí hậu nhiệt đới, ở vùng sâu vùng xa cũng như thuộc các thành phố lớn, trong đáy đại dương và trong các khu vực núi cao. Quy mô hoặc công suất của các mỏ này có khoảng từ ít hơn 1 đến hơn 15.000 tấn/ngày, và độ sâu tại đó nơi mà khai thác có phạm vi xảy ra từ vài mét đến hơn 4 km.

#### 3.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ

Khai thác sâu làm tác động môi trường vào ba khu vực khác nhau: trong chính mỏ và vùng lân cận; trong không gian ngầm được tạo ra bởi chính bản thân nó; và trên mặt đất. Khai thác tối ưu các nguồn tài nguyên kèm theo việc giảm thiểu các tác động môi trường phụ thuộc vào kế hoạch chi tiết của chuỗi các hoạt động; các phương pháp khai thác mỏ và kỹ thuật được ứng dụng.



### **3.2.1. Tác động môi trường đến trữ lượng và các vùng nguyên liệu lân cận**

#### *3.2.1.1. Khai thác các nguồn tài nguyên*

Hậu quả môi trường nghiêm trọng nhất của khai thác ngầm là nó bao gồm việc khai thác nguồn tài nguyên không thể tái tạo. Quá trình chiết xuất nguyên liệu tất yếu liên quan đến tổn thất mỏ và suy giảm những thành phần khác của trầm tích.

Cách tốt nhất để ngăn chặn các ảnh hưởng là lập kế hoạch một cách cẩn thận các hoạt động khai thác, biện pháp khâu chèn...

Một số nguyên liệu cụ thể (than đá và quặng giàu sulfidic) có thể xảy ra một số trường hợp như bốc cháy tự phát và gây cháy mỏ.

#### *3.2.1.2 Sự phá vỡ các kết cấu*

Bắt đầu của việc khai thác ngầm đã tạo ra hố hốc và dẫn đến và dịch chuyển các vùng nguyên liệu phụ cận. Những ảnh hưởng của khai thác mỏ đến cấu trúc nguyên liệu có thể bao gồm:

- Lún do sập hố. Hậu quả của sự sụp xuống có thể lan truyền tới bề mặt, có thể gây thiệt hại cho các kết cấu và hạ tầng (thiệt hại của lún: xem mục 2.3.3 về các biện pháp bảo vệ).

- Tiêu hủy một phần gắn với trầm tích (xảy ra với khả năng nhiều nhất là kết quả của việc quy hoạch khai thác không tương xứng).

#### *3.2.1.3. Sự phá vỡ/chia rẽ dòng chảy của nước ngầm*

Bắt đầu công việc khai thác ngầm đã làm thay đổi độ ổn định cân bằng nước trước đây trong kết cấu bởi việc tạo ra đường dẫn nước mới. Chẳng hạn như thoát nước thể gây ra suy giảm đáng kể của mực nước ngầm với thiệt hại đáng kể là tác động lên thảm thực vật liên quan (xem phần 2.3.2).

#### *3.2.1.4. Thay đổi chất lượng nước ngầm*

Các hoạt động khai thác mỏ có thể gây ô nhiễm chất lượng nước ngầm bằng nhiều con đường chẳng hạn như: nước khai khoáng (xem mục 2.2.4) có thể nhập vào hệ thống nước dưới đất, và các chất kiềm khác nhau và các chất hòa tan khác được sử dụng trong quy trình kỹ thuật, cũng như tổn thất, rò rỉ, lún xuống của hầm, tất cả có thể gây ô nhiễm nước ngầm, hoặc chỉ là sự rò rỉ của các bãi thấm qua nước có thể làm thay đổi tính chất của nước ngầm.

Các biện pháp phòng ngừa hiệu quả bao gồm việc cô lập với đất, lập đường thông và làm việc bên ngoài một phần của lớp trầm tích, sự thoát nước và/hoặc lập thống kênh dẫn.

### **3.2.2. Các tác động môi trường của khai thác ngầm**

Con người, máy móc, đá và khí hậu tất cả đều bị tác động bởi việc khai thác ngầm, trong đó, con người bị tác động đáng kể nhất. Các vấn đề liên quan đến sức khỏe và sự an toàn của các thợ mỏ do đó mà được ưu tiên xem xét.

#### *3.2.2.1. Không khí/khí hậu*

Khí hậu dưới đất chịu ảnh hưởng bởi yếu tố nhiệt độ của lớp đá ngầm; khí gas và chất lỏng ẩn chứa trong đó.

*Bảng 1 – Các yếu tố ảnh hưởng về khí quyển trong khai thác ngầm*

<b>Khả năng nguy hại</b>	<b>Nguyên nhân</b>	<b>Tác hại</b>	<b>Biện pháp phòng ngừa</b>
<b>Giá trị tham khảo</b>			

<b>Khả năng nguy hại</b>	<b>Nguyên nhân</b>	<b>Tác hại</b>	<b>Biện pháp phòng ngừa</b>
Thiếu Oxy (O <sub>2</sub> ) ----- Giá trị nhỏ nhất 19 %	Khí mỏ than, hô hấp, đèn khai thác mỏ, cháy mỏ	Mệt mỏi, ngạt	Thông gió
Phóng xạ	Nguyên liệu chứa chất phóng xạ, đầu dò	Tác hại phóng xạ	Hạn chế thời gian tiếp xúc với thiết bị đo kiểm soát
Radon	Khí thoát ra từ lớp đá xung quanh	Tác hại phóng xạ	Thông gió, hạn chế thời gian tiếp xúc
Methane (CH <sub>4</sub> ) ----- 5 - 14 % = nổ	Khí thoát ra từ than đá	Nổ	Thông gió, tránh lửa
Bụi than	KHAI thác, xử lý than	Nổ	Hút bụi và tránh lửa
Carbon monoxide (CO) ----- > 50 ppm	Khí thải, quá trình tiến hóa khí trong các mỏ bị bỏ hoang	Ngộ độc	Thông gió
Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> ) ----- > 1 %	Khí thoát ra từ muối, Khí thải, thải ra từ nước nóng	Ngộ thở	Thông gió
Hydrogen sulfide (H <sub>2</sub> S) ----- > 20 ppm	Khí phát ra từ mỏ và nước nóng	Ngộ độc	Thông gió
Oxydes of nitrogen (NO <sub>x</sub> ) và khí nổ	Phá đá	Ngộ độc	Thông gió, cách ly khí phá đá
Khí thải	Khí thải động cơ	Ngộ độc	Thông gió
Khí cacbonic ở nhiệt độ thấp, khô	Cháy mỏ	Ngộ độc	Chữa cháy, dập dập ngăn ra, các biện pháp phòng ngừa
Sol khí của dầu	Thiết bị khí nén	Ngộ độc	Kết tụ dầu
Nhiệt	Đá có nhiệt độ cao, nhiệt động cơ	Mệt mỏi	Thông gió, làm mát không khí

### 3.2.2.2. Tiếng ồn

Trong những hoạt động ngầm, tiếng ồn được phát ra bởi việc khoan và nổ mìn, bởi động cơ đốt trong; động cơ khí nén và động cơ thủy lực, và bởi các phương tiện khác nhau của việc vận chuyển (vành đai băng tải, xe lửa, xe vận chuyển...) và quạt gió.

Tiếng ồn động cơ có thể được giảm thiểu bằng các biện pháp thiết kế khác nhau, và việc bảo vệ tai là bắt buộc khi làm việc ở nơi có cường độ âm thanh cao.

### 3.2.2.3. Bụi

Tiếp xúc với bụi (ví dụ bụi đá trong các mỏ than) phải được giới hạn nhằm giảm thiểu tỷ lệ mắc các bệnh có liên quan đến bụi, nguy hiểm nhất trong số đó là viêm phổi silic do việc hít phải các hạt silic. Bụi hình thành khi đá bị phá hủy bằng phương tiện cơ khí (khoan, nổ mìn, nghiền...).

Bụi chứa các khoáng chất gây ra một mối nguy hiểm đến sức khỏe con người: amiăng, berili, khoáng huỳnh thạch, quặng niken, thạch anh, thủy ngân, chu sa, dioxit titan, mangan oxit, hợp chất uranium và quặng thiếc.

Nghiền amiăng và hít bụi chứa quặng niken và/hoặc berili, cũng như muội than từ động cơ diesel có thể gây ung thư. Bụi than có thể gây ra các vụ nổ.

Biện pháp đối phó với ô nhiễm bụi liên quan đến kết hợp của tập trung nó trong quá trình khoan và vận chuyển, hoặc bằng cách phun nước hoặc bằng bố trí hợp lý các lỗ khoan trước khi khai thác. Mặt nạ đường khí ngăn chặn việc hít phải bụi.

### 3.2.2.4. Nước mỏ

Các hoạt động dầu mỏ làm thay đổi tính chất của nước mỏ.

Đồ bảo hộ lao động an toàn sẽ bảo vệ những người thợ mỏ khi khai thác nước mỏ và vật liệu chống ăn mòn phù hợp sẽ ngăn chặn sự ăn mòn vật liệu.

*Bảng 2 – Ô nhiễm của nước mỏ và nước mặt*

Loại ô nhiễm	Chất gây ô nhiễm điển hình	Các biện pháp ngăn ngừa
Thay đổi pH		Trung hòa
Các chất vô cơ hòa tan	Kim loại nặng, Muối, Lưu huỳnh	Kết tủa
Các chất rắn vô cơ không hòa tan	bùn	Keo tụ và lắng
Hợp chất hữu cơ	Dầu, mỡ, dầu nhờn chất nhũ hóa	Lắng và loại bỏ
Nung ( đốt)		Nhiệt làm mát, điều hòa không khí

### **3.2.3. Các tác động phía trên bề mặt**

Các hậu quả về môi trường trên mặt đất bắt nguồn từ việc thông nhau giữa mỏ và bề mặt trong các hình thức thông gió, bơm mỏ và vận chuyển sản phẩm, kết hợp với việc thiết lập cơ sở hạ tầng khai thác cần thiết trên mặt đất.

Rung động do phá nổ và chuyển động mặt đất cũng có thể nhận thấy trên bề mặt.

#### 3.2.3.1. Không khí/khí hậu

Các tác hại của ô nhiễm không khí, đặc biệt là trên thảm thực vật ở gần đó có thể được giảm nhẹ bằng cách lọc không khí đi từ trực và đường hầm lên mặt đất. Sự thải bỏ và gió thổi qua các bãi chứa là nguyên nhân đáng kể gây ra ô nhiễm không khí. Đây là dạng ô nhiễm đáng chú ý nhất của bụi.

Sự phát sinh bụi có thể được kiểm soát bằng phun nước một cách thích hợp liên quan đến quá trình khoan, nghiền...

Trong các khu vực khô cằn – nơi không có đất trồng, các biện pháp phòng ngừa phải được thực hiện dưới hình thức hạn chế phát tán theo hướng gió.

Khai thác than thải ra số một lượng lớn mê tan (CH<sub>4</sub>), một trong những “khí nhà kính” nổi tiếng nhất. Cách tốt nhất để kiểm soát khí mêtan là "khoan và hút" (có tận dụng sau đó). Các chất rắn trong không khí từ các mỏ ngầm có thể được loại bỏ phổ biến bằng phương pháp lọc.

#### 3.2.3.2. Nước

Độ pH của nước mỏ, đặc biệt là sự có mặt của quặng sunfit, có thể là dưới 5,5 (tính axit). Tuân thủ các quy định giới hạn đối với sunfat, clo và các kim loại là điều cần thiết.

Nếu nước ngầm đang được sử dụng như nước uống và các quặng này đang thải vào nó như một nguồn tiếp nhận, các giá trị có liên quan phải được giám sát. Điều này là rất quan trọng để biết được hàm lượng các ion âm và các ion dương, những cái mà có thể xuất hiện trong nước mỏ và chúng có thể tạo thành mối nguy hiểm tiềm tàng dựa vào hàm lượng hoặc độc tính của chúng.

Điều đó thật sự là quan trọng để chú ý đến nhiều vật liệu xuất phát từ việc khai thác ngầm có khả năng clorua và sunfat với nồng độ cao, và một điều nữa là trong điều kiện khí hậu ẩm ướt, các muối đó có thể hòa tan và cuốn trôi theo mưa.

Bất cứ khi nào nước mỏ cũng có thể thải vào nguồn tiếp nhận là nước mặt, phải thật sự cẩn thận để tránh làm ảnh hưởng đến hệ sinh thái nhạy cảm và để đảm bảo rằng không có sự tích lũy lâu dài của các chất gây ô nhiễm trong lớp trầm tích và ảnh hưởng đến mục đích sử dụng nước, chẳng hạn như: mục đích nuôi trồng thủy sản – không được làm hỏng.

Ô nhiễm biển và thay đổi của đáy đại dương hay suy giảm sản lượng đánh bắt thủy sản/cơ sở nuôi thủy sản có thể là hệ quả của việc xả nước thải ra sông ảnh hưởng đến bờ biển.

Cuối cùng, khai thác ngầm tiêu thụ lượng nước cho các hoạt động như khoan, lấp đất đá/sự tuôn nước, khai thác đường thủy...

Các biện pháp được mô tả trong phần 2.2.4 (bảng 2) phải được thông qua nhằm ngăn ngừa ô nhiễm nước mặt và nước ngầm do nước mỏ.

#### 3.2.3.3. Sụt lún

Ngày nay, các nguy cơ thường gặp nhất – hệ quả từ hoạt động khai thác ngầm là lún, hoặc sụp xuống. Sự sụt lún, nghiêng, sự bẻ cong, sự đè gãy, sự căng ra, sự đàn nén trên bề mặt mỗi ngày có thể gây thiệt hại cho các tòa nhà và hạ tầng cũng như môi trường tự nhiên. Đường nước như kênh mương, sông, cánh đồng lúa ... phản ứng rất nhạy với các thay đổi nhỏ trong độ nghiêng mặt đất.

Các biện pháp bảo vệ bắt đầu với việc quy hoạch vùng, trong đó phân tích những hậu quả tiềm tàng về lún mặt đất do khai thác mỏ gây ra.

Sự sụt lún có thể tránh được hoặc ít nhất giảm thiểu bằng việc lót mỏ đúng cách với vật liệu hỗ trợ trong các hoạt động lấp đất và/hoặc sử dụng các kỹ thuật khai thác đúng cách. Lên kế hoạch và kiểm soát tốt sự khai thác cho phép giải quyết

#### 3.2.3.4. Xả thải chất thải, nhu cầu sử dụng đất, cảnh quan

Hoạt động khai thác ngầm thường đi kèm với sự xuất hiện của đồng rác lớn trong vùng lân cận của mỏ, nơi mà vật bị thải bỏ và vật chất không dùng khác được đổ thành đống. Hàm lượng kim loại còn lại trong đó cần được xác định, mặc dù sự phát sinh gánh nặng về kim loại từ các đồng dùng trong quá trình tuyển mỏ có thể được dự kiến sẽ cao hơn.

Thông thường, các bãi rác này rất khó đào xới và vì thế mà các biện pháp thích hợp nên được bao gồm trong kế hoạch làm việc.

Khai thác ngầm đòi hỏi một diện tích bề mặt xác định cho nhu cầu cơ sở hạ tầng (cần trục, tòa nhà, nhà xưởng, khu vực lưu trữ, thiết bị phát điện, đường đi...).

Các phương tiện trên mặt đất có thể làm giảm sự thẩm mỹ của cảnh quan. Các biện pháp về kiến trúc phù hợp có tác dụng giảm thiểu tác động này. Việc hình thành phức hợp công nghiệp bất kỳ đó đều gây ra sự thay đổi cảnh quan trong vùng lân cận của các cơ sở khai thác mỏ. Trong trường hợp cần tái định cư, các bên có quyền lợi liên quan bị ảnh hưởng phải được đền bù thích hợp.

Hạ thấp mực nước ngầm có thể có tác động bất lợi đến thảm thực vật địa phương, kể cả việc làm khô ao, suối... Hơn nữa, sự phân bố động vật và con người địa phương có thể gặp bất lợi do sự giảm dần nguồn cung cấp nước uống như là một hậu quả.

Việc bảo vệ các vùng đất ngập nước nhằm đề phòng các tác động tiêu cực này có thể cần đến sự hồi phục nhân tạo của nước ngầm.

Bảo vệ các vùng đất ngập nước đủ chống lại tác động tiêu cực có thể mong muốn sự chuyển đổi nhân tạo của nước ngầm, đặc biệt kể từ khi giảm nước ngầm kéo theo sự sụt lún, gây hậu quả đáng kể là thiệt hại đến kết cấu.

Cuối cùng, rung động do phá nổ và chuyển động mặt đất cũng có thể nhận thấy trên bề mặt.

### **3.2.4. Các hệ quả khác của quá trình khai thác ngầm**

Việc thiết lập các hoạt động khai thác mỏ ở vùng sâu vùng xa có thể có tác dụng ngoài ý muốn là việc không kiểm soát được sự mở rộng khu vực khai thác, vùng sụt lún và sử dụng đất. Cần có một kế hoạch dự phòng khi cần thiết.

Việc sử dụng gỗ phổ biến trong khai thác mỏ dẫn đến việc đốn hạ 1 lượng lớn cây gỗ và gây ra xói mòn đất đai. Hoạt động lâm nghiệp ở khu vực khai mỏ cần có thể giúp ngăn ngừa các vấn đề này, đặc biệt nếu các loài cây có tốc độ phát triển nhanh được trồng. Tuy nhiên, ảnh hưởng lâu dài về hệ sinh thái vẫn không thể tránh khỏi. Việc sử dụng kỹ thuật neo và thép hỗ trợ trong hầm mỏ rộng rãi có thể giảm tiêu thụ gỗ.

Trên khắp thế giới, việc khai thác ngầm hầu như chỉ dành cho nam giới, bởi vì do quan niệm văn hóa truyền thống là cấm phụ nữ làm việc dưới lòng đất. Nên tất cả việc chủ yếu của phụ nữ trong lĩnh vực này là chế biến khoáng sản, tiếp thị và dịch vụ tiếp viên. Trẻ em không bao giờ được phép làm việc trong hầm mỏ dưới lòng đất. Các vấn đề xã hội khác có thể phát sinh tại vùng khai thác mỏ như: không đáp ứng được nhu cầu nhà ở cho công nhân mỏ, hoặc là không kèm theo/không đầy đủ các tiện nghi (nước, chợ, trường học...) hay là không có bảo hiểm xã hội cho các công nhân mỏ.

## **3.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

### **3.3.1. Không khí/khí hậu**

Hàm lượng khí của không khí trong hầm mỏ được quy định trong pháp luật Đức như pháp lệnh khai thác mỏ (Bergbauverordnung) BVOSt và BVOE của Thanh tra khai thác mỏ North Rhine-Westphalia (Landesoberbergamt LOBA), các hướng dẫn tương ứng kèm theo.

Đối với methan CH<sub>4</sub>, giới hạn cho phép trong không khí là:

Hơn 0,3%: Ngừng xe vận chuyển;

Hơn 0,5%: Giám sát;

Hơn 1,0%: Tắt thiết bị điện;

Hơn 2,0%: Tắt thiết bị theo dõi;

Thiết bị khai thác khí được áp dụng theo quy định của hướng dẫn có liên quan tới việc khai thác khí đốt.

Khi hàm lượng khí CO đạt 50 ppm hoặc cao hơn thì cần thiết phải gọi đến sự cứu trợ đặc biệt, phục hồi và các biện pháp an toàn theo kế hoạch ứng cứu bảo vệ tính mạng con người. Mỏ phải được sơ tán khi hàm lượng CO<sub>2</sub> đạt mức 1% hoặc cao hơn.

Thời gian phơi nhiễm tối đa khi hàm lượng NO<sub>x</sub> đạt 300 ppm bao gồm 30 ppm NO<sub>2</sub> là 5 phút. Ở mức 100 ppm của NO<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub> không cao hơn 10 ppm) thì thời gian phơi nhiễm tối đa là 15 phút.

Hàm lượng oxy tối thiểu là 19 %.

Hàm lượng H<sub>2</sub>S không vượt quá 20 ppm.

Tất cả các phép đo khí phải được thực hiện bằng cách sử dụng các dụng cụ thương mại đã được hiệu chuẩn.

Vận tốc dòng không khí cực tiểu cần thiết là 0,1 m/s trong không gian rộng lớn và ít nhất là 1,0 m/s trong những tiêu khu. Mức độ vận tốc khí trong vận chuyển (xe điện) không được vượt quá 6,0 m/s.

Thể tích không khí tối thiểu phải đạt được là 6 m<sup>3</sup>/phút/người, cộng thêm 3-6 m<sup>3</sup>/phút/1 mã lực động cơ diesel cho mức CO khác nhau, dao động từ 0,06% đến 0,12%. Vận tốc luồng không khí được đo với thiết bị đo gió, và lưu lượng khí được tính bằng cách nhân vận tốc với diện tích của tiết diện ngang.

Các quy định về quản lý hàm lượng khí, lưu lượng khí và vận tốc luồng khí khác nhau đối với mỗi quốc gia (mỏ than đá ở Ấn Độ, các mỏ ở Chile, Cộng hòa Nhân dân Trung Hoa...).

### **3.3.2. Tiếng ồn**

Giới hạn tiếng ồn dưới lòng đất được ban hành theo các quy định của Hạt quản lý mỏ North Rhine-Westphalian (LOBA) tại Dortmund.

Mức cường độ âm của tiếng ồn không được vượt quá 106dB (A) tại vị trí cách 1m so với nguồn phát sinh tiếng ồn (LOBA Rundverfugung). Trong trường hợp vượt quá, phải có thiết bị bảo vệ tai.

Các kỹ thuật về đo lường tiếng ồn đã được phát thành các dụng cụ thương mại hóa sẵn có.

### **3.3.3. Bụi**

Lượng bụi tối đa mà 1 cá nhân tiếp, đo bằng mg/m<sup>3</sup> nhân với số ca mà công nhân đó làm việc trong 5 năm, là không được vượt quá 2.500. Tất cả các công trình ngầm được phân loại dựa theo loại bụi tiếp xúc khác nhau.

Công nhân bị viêm phổi cấp có thể không được tiếp xúc với hơn 1.500 (mg/m<sup>3</sup> x số ca làm việc) trong khoảng 5 năm.

### **3.3.4. Nước**

Việc xả thải nước thải công nghiệp và nước mỏ được qui định bởi EU. Thông tư EC 80/778 liên quan đến chất lượng nước dùng cho con người ban hành ngày 16 tháng 7 năm 1975, điều chỉnh vào ngày 15 tháng 7 năm 1980, liệt kê 3 loại nước với mức độ xử lý khác nhau, thấp nhất là cột A1, cao hơn là cột A2 và cột A3.

*Bảng 3 – Các chỉ dẫn về chất lượng nước [Potable water]*

Yếu tố	Tiêu chuẩn EC		NRW (North-Rhine/ Westphalia)		Yếu tố	Tiêu chuẩn EC		NRW	
	G	I	TV	LV		G	I	TV	LV
[g/l]	G	I	TV	LV	[mg/l]	G	I	TV	LV

Yếu tố	Tiêu chuẩn EC		NRW (North-Rhine/ Westphalia)		Yếu tố	Tiêu chuẩn EC		NRW	
Fe	-	0,2	-	0,2	Cr	-	0,05	0,03	0,05
Mn	-	0,1	-	0,1	Pb	-	0,05	0,01	0,04
Cu	1	-	0,03	-	Se	-	0,01	-	-
Zn	1	-	0,1	2,0	Hg	0,0005	0,001	-	-
B	1	-	-	-	Ba	-	1	-	-
Mg	-	-	25	50	NO <sub>3</sub>	25	50	5	11
Na	-	-	50	150	SO <sub>4</sub>	150	250	120	240
K	-	-	5	12	Cl	200	-	25	-
Ni	-	0,05	0,03	0,05	F	0,7/1,7	1	-	-
As	-	0,1	0,006	0,04					
Cd	-	5	2	5	pH	5,5-9			6,5-8

### **3.3.5. Đất**

Đất từ các bãi mỏ hiếm khi được sử dụng cho mục đích nông nghiệp.

Từ bãi gieo hiếm khi được sử dụng cho mục đích nông nghiệp. Trong trường hợp việc sử dụng được nghĩ tới, giá trị kim loại nặng cho phép được đề cập trong các hướng dẫn, chỉ thị.

Các kim loại nặng có giá trị đối với loại đất này được tìm thấy trong các hướng dẫn, chỉ thị do Darmstadt-based *Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs-und Forschungsanstalten* (Hiệp hội nghiên cứu nông nghiệp và các trạm phân tích Cộng hòa Liên bang Đức) và *Forstwirtschaft Bundesanstalt Biologische für Land-und* (Trung tâm Nghiên cứu sinh học Nông nghiệp và Lâm nghiệp Cộng hòa Liên bang Đức) tại Berlin ban hành. Điều này là cần thiết cho việc xác định thành phần của các bãi mỏ và mọi cách xử lý, cái mà có thể áp đặt những giới hạn dựa trên mục đích sử dụng đất sẵn có.

### **3.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Về hệ quả môi trường, khai thác ngầm gắn liền với một số lĩnh vực khác, bao gồm cụ thể là:

- Khảo sát và thăm dò các mỏ để chuẩn bị cho các hoạt động khai thác dưới đất thực tế.
- Chế biến nguyên liệu thô để tạo thành sản phẩm bán ra thị trường, với chế biến như vậy thường diễn ra ở nơi tập trung nhiều thực vật và thường đặt trực tiếp tại hoặc gần mỏ.
- Chuyển đổi thành điện năng tại các trạm nhiệt điện, nhiều trong số đó được đặt tại các vị trí lân cận vùng khai thác mỏ.
- Xây dựng các công trình và công trình dân dụng như là các phần tất yếu để thiết lập cơ sở hạ tầng cần thiết cho khai thác mỏ và vận chuyển ra thị trường tiêu thụ; (Khoáng sản thường được tìm thấy tại các địa điểm bị cô lập, hoạt động xây dựng cơ sở hạ tầng hỗ trợ là bắt buộc.).
- Xử lý chất thải, chẳng hạn như xử lý: bùn sệt, dầu thủy lực, dầu thải, và các vấn đề liên quan đến xử lý cuối cùng.

- Quản lý tài nguyên nước, bởi vì nguồn nước tự nhiên sẽ bị thay đổi cả về số lượng lẫn chất lượng do việc xả nước từ mỏ và nguồn nước mặt hoặc nước ngầm cũng như việc hút nước sử dụng cho mục đích khai thác mỏ.

- Quản lý rừng, nguồn cung cấp số lượng lớn gỗ.

- Và cuối cùng, sự phát triển vùng là động lực mạnh mẽ của hoạt động khai thác mỏ.

### **3.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Tóm lại, khai thác ngầm có thể được coi là một hoạt động có tác động đáng kể đến môi trường. Hậu quả có thể rất có hại cho môi trường, đặc biệt là: sự khai thác cạn kiệt nguồn tài nguyên; thay đổi của kết cấu nguyên liệu; thay đổi chế độ nước ngầm; ô nhiễm không khí; ảnh hưởng của tiếng ồn và bụi; ô nhiễm mặt nước, thay đổi và sự phá vỡ cảnh quan.

So với khai thác lộ thiên, khai thác ngầm có những yêu cầu khiếm tốn về diện tích bề mặt, cả cho khai thác nguyên vật liệu thô và các công nghiệp khác. Ngoại trừ các bãi rác, diện tích cho các bãi này đòi hỏi là phải lớn để chứa những chất thải từ mỏ sâu trong quá trình vận hành.

Trong hầu hết các hệ quả môi trường, tác động rõ rệt nhất là tác động đến thợ mỏ ở khía cạnh sức khỏe và an toàn tính mạng, đặc biệt là khi các yếu tố về an toàn lao động không được chấp hành nghiêm ngặt.

Cuối cùng, việc khai thác ngầm có hậu quả về xã hội, đặc biệt là liên quan tới các loại mỏ đặc biệt, chẳng hạn như mỏ kim loại quý hiếm hoặc mỏ nguyên liệu quý hiếm.

Nhiều hậu quả môi trường có thể được biết đến, nhưng không thể ngăn ngừa được. Dữ liệu phong phú là cần thiết làm cơ sở cho đánh giá tác động môi trường và thiết lập/đề xuất các biện pháp bảo vệ; tuy không chắc chắn mức độ phù hợp cao. Ngay cả những hoạt động chuẩn bị (khảo sát, thăm dò và khai thác) đòi hỏi phải phối hợp tốt giữa các yếu tố tác động môi trường có liên quan và dữ liệu của nó.

Các quy định, thực thi, giám sát và kiểm soát các giá trị giới hạn và các hoạt động khai thác ngầm phải được chấp hành nghiêm chỉnh. Đối với từng quốc gia, giá trị giới hạn được áp dụng trong thực thi và giám sát là phụ thuộc điều kiện căn bản khác nhau. Tuy nhiên, mọi nỗ lực phải được thực hiện để áp dụng và đáp ứng các tiêu chuẩn thiết kế nhằm ngăn chặn tác động có hại đến con người và môi trường. Có lẽ vấn đề lớn nhất từ một quan điểm môi trường là không kiểm soát được "hình thức" hoạt động khai thác các mỏ có quy mô nhỏ với phương pháp không thích hợp, không an toàn và có nguy cơ gây hại cho môi trường.

Hoạt động khai thác khoáng sản thích hợp và có trật tự đòi hỏi sự giám sát nghiêm ngặt (đo lường, thu thập dữ liệu và giám sát sự tuân thủ các giá trị giới hạn cần thiết).

### **3.6. Tài liệu tham khảo**

#### Tài liệu thông dụng:

(1) Arndt, P., Luttig, G.W.: Mineral resources, extraction, environmental protection and land-use planning in the industrial and developing countries. Stuttgart 1987.

(2) Bender, F. (Ed.), 1984: Geologie der Kohlenwasserstoffe, Hydrogeologie, Ingenieurgeologie, Angewandte Geowissenschaften in Raumplanung und Umweltschutz. - In: Angewandte Geowissenschaften III: Trang 674 ; Stuttgart (Enke).

(3) Bundesberggesetz (Berg G) - 2. Auflage, Glückauf-Verlag, Essen 1989.

(4) Deutsche Forschungsgemeinschaft: Maximale Arbeitsplatz-Konzentrationen und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte, Weinheim 1990.



(5) Down, C. G.; Stocks, J.: Environmental Impact of Mining. Applied Science Publishers Ltd., London 1977.

(6) EEC 85/337: Council Directive of 27 June 1985 on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment - Off. J. no. L175, 05/07/85, trang 0040.

(7) Environmental impact of iron ore mining and control. Jain N.C.J. Mines Metals Fuels, vol. 29, no. 7/8, tháng 7/tháng 8 năm 1981.

(8) Environmental monitoring and control. Wld. Min. Equip., vol. 10, no. 5, tháng 5 năm 1986.

(9) Franke, H., Guntermann, J. und Paersch, M.: Kohle und Umwelt, Glückauf-Verlag, Essen, 1989.

(10) Inter-American Development Bank - Environmental Checklist für Mining Projects.

(11) Johnson, M.S., Mortimer A.M., comps.: Environmental aspects of metalliferous mining. A select bibliography. Letchworth, Herts.: Technical Communications, 1987.

(12) Jones, S.G.: Environmental aspects of mining developments in Papua New Guinea. Prepr. Soc. Min. Engrs. AIME, no. 88 - 155, 1988.

(13) Kelly, M.; assisted by Allison, W.J., Garman, A.R., Symon, C.J.: Mining and the freshwater environment. (Elsevier Applied Science)

(14) Klima-Bergverordnung (Klima Berg V), Glückauf-Verlag, Essen 1983.

(15) Lambert, C.M., comp.: Environmental impact assessment, a select list of references based on the DOE/DTP. London, Department of the Environment and Department of Transport Library, 1981.

(16) Rawert, H.: Die Erschließung neuer Abbauräume als landes- und regionalplanerisches Problem - das Beispiel Haard. In: Markscheidewesen 86 (1979), Nr. 2, trang . 31 - 41.

(17) Schmidt, G.: Umweltverträglichkeitsprüfung bei Projekten des Bergbaus. Glückauf 125 (1989) Nr. 5/6.

(18) Sengupta, M.: Mine Environmental Engineering, Volume I and II, CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 1990.

(19) Servicio Nacional de Geología y minería - Chile: Reglamento de Seguridad Minera. Decreto Supremo No. 72; 21/10//1985, Ministerio de Minería, 1988.

(20) Solving environmental problems. World Min. Equip., vol. 9, no. 6, tháng 6 năm 1985.

(21) Stein, V.: Bergbau und Umwelt, Erzmetall 37, 1984 Nr. 1, trang . 9 - 14.

(22) United Nations Department of Technical Cooperation for Development (UNDTCD): Proceedings International Round table for Mining and Environment, DSE Berlin, 1991.

(23) World Health Organisation: Environmental pollution control in relation to development, report of a WHO Expert Committee. (World Health Organisation technical report series, no. 178). Geneva 1985.

#### Tài liệu chuyên dụng

#### CH<sub>4</sub>

(24) Landesoberbergamt Dortmund: Rundverfügung 33-111.15/7455/64-17.2.65; Bergbauverordnung Steinkohle (BVOST) § 158, § 150;

(25) Bergbauverordnung Erzbergwerke (BVOE), § 97;

(26) Sonderbewetterungsrichtlinien; Gebirgsschlagrichtlinien; Gasausbruchrichtlinien; Gasabsaugrichtlinien

#### CO

(27) Landesoberbergamt Dortmund: BVOST § 150.

(28) Plan für Grubenrettungswesen, Hauptstelle für das Grubenrettungswesen der Bergbau-Forschung GmbH, Essen, 1982.

#### CO<sub>2</sub>

(29) Landesoberbergamt Dortmund: BVOST, § 150.

(30) H<sub>2</sub>S

(31) Landesoberbergamt Dortmund: BVOST, § 150.

#### NO<sub>2</sub>

(32) Landesoberbergamt Dortmund: Sprengschadenrichtlinie.

(33) Vận tốc khí

(34) Landesoberbergamt Dortmund: BVOE, § 19; BVOST, § 151; Sonderbewetterungsrichtlinien.

#### Lưu lượng khí

(35) Landesoberbergamt Dortmund: BVOST, § 150.

#### Nhiệt độ

(36) Landesoberbergamt Dortmund: Klima-Bergverordnung, § 3.

#### Tiếng ồn

(37) Landesoberbergamt Dortmund: Maßnahmen für den Lärmschutz Kleinkaliber-Bohrgeräte (Bohrhammer, Drehbohrmaschinen), Rundverfügung 12.21.11-4-7 (SB1.A 2.4).

(38) Westfälische Berggewerkschaftskassen, Bochum: Geräuschmeßvorschriften DIN 45, 365; 52 Gruben-Diesellokomotiven; 53 Dieselkatzen; 54 Gruben-Gleislos-Fahrzeuge; 55 Rangierkatzen.

#### Bụi

(39) Landesoberbergamt Dortmund: BVOST, § 44 bis 48, mit Plan für die Staubmessungen an ortsfesten Meßstellen zur Feststellung und zur gravimetrischen Beurteilung der Feinstaubbelastung, MAK und BAT.

#### Nước

(40) Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen: Grundwasserbericht 84/85, Düsseldorf 10/85.

(41) EEC 75/448: Council Directive of 16 June 1975 concerning the quality required of surface water intended for the abstraction of drinking water in the Member States - Off J. no. L194, 25/07/75, trang. 0026

(42) EEC 80/778: Council Directive of 15 July 1980 relating to the quality of water intended for human consumption - Off. J. no. 2229, 30/08/80, trang. 0011.

#### Bãi thải, đất

(43) Kloke, A.: Orientierungsdaten für tolerierbare Gesamtgehalte einiger Elemente in Kulturböden, Mitteilungen des Verbandes deutscher landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten, Heft 1 - 3. Januar, Juni 1980.

(44) Kloke, A.: Die Bedeutung von Richt- und Grenzwerten für Schwermetalle in Böden und Pflanzen, Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Heft 223, Oktober 1984.

(45) Stein, V.: Anleitung zur Rekultivierung von Steinbrüchen und Gruben der Stein und Erden Industrie, Köln, Deutscher Institutsverlag, 1985.

(46) Über die Schwermetallbelastung von Böden, Pflanzenschutzamt Berlin, 1985.

#### Hồ lắng

(47) Davis, R.D.; Hucker, G.; L'Hermite, P.: Environmental Effects of Organic and Inorganic Contaminants in Sewage Sludge, Commission of the European Communities, 25./26.05.1982, Reidel D. Publishing Company Dordrecht, Boston, London.

## **4. Xử lý và chế biến khoáng sản**

### **4.1. Phạm vi**

Việc chế biến hình thành mối liên hệ công nghệ giữa việc trích, hay khai mỏ, của các khoáng thô và việc biến đổi chúng thành những vật liệu hữu ích trong công nghiệp. Các kỹ thuật được áp dụng được thiết kế để phân tách các chất có giá trị từ những nguyên liệu thô trong khi nâng cấp, hay cô đặc, cái trước đó. Một dải rộng các nguyên liệu thô và nhiều loại mỏ khác nhau trong đó chúng được tìm thấy tự nhiên đòi hỏi một sự sắp xếp rõ ràng các lộ trình chế biến, từ sự phân loại đơn giản và rửa cát và sỏi đến các phương pháp công phu hơn để chế biến than đá, và trên sự tuyến quặng nguyên liệu của các quặng kim loại phân tán. Tuy nhiên, chế biến mỏ không bao gồm các giai đoạn khác nhau của quá trình luyện kim được mô tả trong báo cáo giải quyết vấn đề sản xuất các kim loại màu.

Trong nhiều trường hợp, sự liên quan môi trường của một giai đoạn chế biến nhất định tăng trong sự liên quan đến phạm vi của nó và / hoặc mức độ khó khăn của nó. Phần tóm tắt hiện nay do đó tập trung vào các khía cạnh môi trường của các cơ sở chế biến quặng như là nguồn gốc của thiệt hại tiềm năng nhất.

Cần phải chú ý trong mối liên kết đó rằng không có báo cáo nào được làm bằng những trường hợp đặc biệt như: chế biến quặng uranium, mà đã là chủ đề cho được áp dụng quy định đặc biệt theo luật định trên thế giới. Tương tự như vậy, không có quy trình nào được xử lý mà phục vụ trong cải tạo hoặc tái chế hàng hóa đã qua sử dụng như pin thải, thủy tinh phế liệu, v.v.

### **4.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

#### **4.2.1. Xử lý**

Trong việc xếp và dỡ hàng của các xe tải và toa xe đường sắt tạo ra một lượng lớn bụi. Trong quá trình vận chuyển, các bụi mịn sẽ bay theo gió, trong khi đó xe tải thải ra các khí gây ô nhiễm và cả xe tải và xe lửa đều ồn ào. Vận chuyển bằng xe tải và xe lửa sẽ chiếm một vùng lớn làm đường nhựa và đường sắt. Việc xây dựng và sử dụng các tuyến đường giao thông có thể có tác động có hại về bản chất và chất lượng sống (tham khảo bản tóm tắt giải quyết vấn đề vận chuyển và quy hoạch giao thông, cung cấp và phục hồi nhà ở và giao thông đường bộ).

Trong vấn đề của bảo vệ môi trường, nhà máy chế biến khoáng sản phải được đặt một cách trực tiếp trên hoặc trong vùng lân cận của hầm mỏ. Bằng cách đó, quặng có thể được chuyển từ mỏ đến cơ sở chế biến bằng băng tải thay vì bằng xe tải hay xe lửa. Nếu vận chuyển bằng xe tải là không thể tránh khỏi, những con đường nên được tráng nhựa hoặc bê tông và giữ sạch sẽ. Bánh xe nên được rửa thường xuyên hoặc việc rửa xe giúp giảm lượng bụi thải. Xe tải ít ồn, phát thải thấp được thiết kế sao cho giảm thiểu được lượng khí thải CO, hydrocacbon, các oxit của ni tơ, muội than và tiếng ồn. Các biện pháp bảo vệ dọc đường khác bao gồm làm âm vật liệu bằng nước, hay dùng container kín. Sử dụng các thiết bị kiểm soát lượng bụi trong quá trình bốc dỡ hàng, tức là thiết bị xếp hàng như là ống xả và thiết bị dỡ hàng như là các đường trượt. Khi nạp hàng vào container kín với các sản phẩm tạo ra bụi, không khí bị đẩy ra phải được khử bụi. Mức độ yêu cầu của việc tách bụi phụ thuộc vào tính độc hại của bụi được đề cập. Thiết bị tách cyclon và các bộ lọc vải là thích hợp.

Băng tải đai nên được bao kín như một biện pháp phòng, chống ô nhiễm (không nhằm mục đích bảo trì), nghĩa là, như một phương tiện hạn chế bụi và tiếng ồn. Băng tải chạy ở các góc (điểm chuyển hướng) phát ra âm thanh cường độ đạt cấp độ cao 120 dB (A). Bất kỳ biện pháp cách âm nào được sử dụng phải được hài hoà với cái được sử dụng cho các nguồn ồn khác trong nhà máy. Việc sử dụng cách âm ở trên boong-ke cũng giúp giảm phát ra tiếng ồn, vì kích thước của lỗ hở là quyết định cho số lượng bức xạ âm thanh trong thời gian dỡ hàng.

#### **4.2.2. Tán vụn, sàng, nghiền và phân loại**

Các vật liệu đá tốt hơn là được nghiền thô trong máy nghiền hàm và sau đó sàng lọc, với những viên quá cỡ được trả lại máy nghiền. Các phân bình thường được thu gom trong một thùng điều áp. Một băng tải chuyển vật liệu từ đó đến các máy nghiền mịn. Phân loại đến các kích thước tiêu chuẩn kéo theo sự tuần hoàn của các viên đá quá khổ và việc lưu trữ tạm thời của các phân có kích thước tiêu chuẩn. Phân loại bổ sung và giảm kích thước hạt có thể được thực hiện tại các nhà máy nghiền bằng que hoặc nghiền bi, với sự phân tách của thành phần kích thước mong muốn và nguyên liệu thô.

Tất cả các bước trên kéo theo phát thải bụi và tiếng ồn, có thể ảnh hưởng cả nơi làm việc và môi trường.

Không có giá trị áp dụng chung cho số lượng bụi gặp phải, bởi vì nó phụ thuộc vào cấu trúc tinh thể của khoáng chất và các cấu tạo địa chất, mức độ của nghiền và các yếu tố kỹ thuật khác nhau. Tuy nhiên, ở góc nhìn của công suất quặng hiện nay phổ biến lên đến 50.000 tấn/ngày, thậm chí tỷ lệ tối thiểu lượng khí thải bụi có thể đặt áp lực trên đất và thảm thực vật xung quanh cơ sở chế biến quặng. Đặc biệt, sự lắng đọng kéo theo của các kim loại nặng có thể gây nguy hiểm cho sức khỏe con người thông qua chuỗi thức ăn, và sự hiện diện của bụi tại nơi làm việc có thể gây ra viêm phổi amiang hoặc phổi nhiễm silic.

Để giảm thiểu ô nhiễm bụi, máy móc phải được che chắn. Bất cứ nơi nào mà không thực hiện được vì các lý do công nghệ, cần lọc hoặc hút bụi thông qua máy lọc. Các loại bộ lọc để được sử dụng phụ thuộc vào thành phần và phân bố kích cỡ hạt của bụi. Nói chung, các bộ lọc xoáy được sử dụng để lọc thô, trong khi các bộ lọc vải để loại bỏ các hạt bụi mịn. Trang thiết bị như vậy có thể đạt được hàm lượng còn lại của bụi dưới  $10\text{mg}/\text{m}^3$ . Các công nhân làm tại các trạm lọc bụi phải được trang bị mặt nạ chống bụi. Mặt nạ được thiết kế để sử dụng trong vùng có khí hậu rất ẩm áp nên có diện tích bề mặt lọc lớn một cách thích hợp.

Trong việc kiểm soát tiếng ồn, các cơ sở này phải có hàng rào bao quanh với số lượng tối thiểu các cửa hở. Bởi vì các nhà máy chế biến vận hành xung quanh đồng hồ, các biện pháp kiểm soát tiếng ồn thích hợp dưới hình thức của các khoảng cách an toàn, tường rào che chắn, để hạn chế tiếng ồn ngay từ giai đoạn đầu.

Những chọn lựa thực sự duy nhất cho việc giới hạn phiền nhiễu tiếng ồn nơi làm việc là tự động hóa và lắp đặt các trung tâm kiểm soát. Người vận hành thiết bị gây ồn phải được cung cấp thiết bị bảo vệ tai và nhận thức tầm quan trọng của việc ngăn ngừa điếc do xâm thực tiếng ồn.

#### **4.2.3. Tách, tuyển nổi**

Cơ sở chế biến quặng sử dụng nước để tách nguyên liệu nổi và không nổi: trong các cyclone và thiết bị phân loại sàng để phân loại bằng tách trọng lực hoặc để chuẩn bị bột giấy, trong đó nước đóng vai trò như một môi trường làm việc để tách các vật liệu vô dụng bằng trọng lực, để loại bỏ chất rắn lơ lửng từ chất cô đặc. Nhu cầu sử dụng nước tổng quát biến đổi rất khác nhau, tùy thuộc vào loại nguyên liệu thô, bản chất của tạp chất, và các quá trình làm việc.

Kỹ thuật môi trường đặc được sử dụng riêng cho dãy kích thước thô, với chất rắn môi trường bao gồm quặng sắt từ, quặng chì (khoáng galen), ferrosilicon và tinh thạch là khoáng spat (barium sulfat). Giữa 0,3 và 1 g của hexametaphosphate natri có thể được thêm vào mỗi lít bột giấy để làm giảm tính thống nhất của nó. Nước sử dụng trong các quá trình tách môi trường nặng nên được tái sử dụng. Theo đó, các chất rắn phải được tách ra trong bể lắng, trong thiết bị lọc bụi tĩnh điện hoặc các cyclone nước. Ngay cả khi nước từ quá trình tái chế bột giấy được tuần hoàn, yêu cầu nước sạch vẫn chiếm khoảng 0,5-1,5  $\text{m}^3$ /tấn thô.

Cô đặc bằng phương pháp tuyển nổi đạt được với sự trợ giúp của các chất nổi. Những hóa chất đặc biệt gây ra các phản ứng hóa lý bề mặt, gây ra hiện tượng phân tách và cô đặc một cách

riêng rẽ các quặng hỗn hợp hay phân tán mà đã được nghiền nhỏ để loại trừ sự mọc ghép giữa các thành phần cần quan tâm. Hệ quả là, hàm lượng chất rắn của các chất lỏng nhớt nổi lên phần nào chiếm đầy cỡ hạt keo đến siêu mịn. Vì vậy cần chất lỏng nhớt lắng rất chậm, một phần nước công nghệ có thể được tái sử dụng nhanh hơn bằng cách khử nước các sản phẩm nổi trong bể làm đặc. Các chất thải khai thác mỏ vẫn còn ẩm (đất đá thải) sau đó được bơm vào bể lắng và thời gian đủ đáp ứng - có thể một tuần - để đông cặn nhiều của chất rắn. Pha lỏng có thể được tái lại như là nước trọng lực

Trong số các hợp chất tách nổi khác nhau, có sự phân biệt giữa chất thu gom, chất tạo bọt và chất biến đổi. Chất thu gom là những chất hoạt động bề mặt mà làm cho bề mặt của quặng kỵ nước. Các hợp chất hữu cơ làm việc như là chất thu gom được sử dụng chọn lọc theo loại quặng. Trong tách nổi quặng sulfua, ví dụ, từ 10 đến 500 g của xanthate là cần thiết cho mỗi tấn quặng, trong khi bất cứ nơi nào 100-1.000 g của sulfonates hoặc axit béo chưa bão hòa được tiêu thụ mỗi tấn quặng không phải sulfide.

Chất nổi bọt, hoặc tạo bọt, mà ảnh hưởng đến kích thước của bong bóng khí và giúp ổn định các bọt trong bộ máy tách nổi, bao gồm các tecpen, cresols, methyl isobutyl carbinol, và monomethyl este của các propylene glycols khác nhau. Mức tiêu thụ khoảng giữa 5 và 50 g/tấn cho tuyển nổi quặng sulfua thô.

Chất biến đổi bao gồm hóa chất để điều hòa pH: vôi, soda và xút để điều chỉnh độ kiềm, và chủ yếu là acid sulfuric cho quá trình axit hóa. Các chất biến đổi thụ động và chủ động, mà được sử dụng để tăng cường sự khác nhau giữa tính kỵ nước lười của các loại quặng được phân tách, bao gồm đồng sunfat và sulfate kẽm. Cyanides kiềm sử dụng trong tách nổi chọn lọc quặng sulfua. Cyanides chỉ có thể được thêm vào một bột giấy kiềm, nếu không, hydrogen cyanide có thể tiến triển và được giải phóng vào bầu khí quyển. Số lượng yêu cầu trong phạm vi 1-10 g / tấn quặng. Natri sulfua, dicromat, thủy tinh nước và các phức chất cũng thuộc nhóm các tác nhân tách nổi chọn lọc.

Nhiều chất tách nổi và chất phụ gia hoá chất khác tạo thành một môi nguy hiểm với nước. Do đó, thiết bị định lượng được giám sát cẩn thận là cần thiết để ngăn chặn quá liều, và các yêu cầu an toàn đặc biệt phải được đáp ứng bởi nhà máy và thiết bị được sử dụng để lưu trữ, gạn lọc, xử lý và sử dụng các tác nhân tách nổi gây hại cho nước như thế. Các trang thiết bị phải được thiết kế để ngăn cản một cách an toàn ô nhiễm nước mặt và nước dưới đất với một mức độ phản ánh cả khả năng ô nhiễm các chất đang đề cập và yêu cầu bảo vệ của các địa điểm có liên quan, ví dụ như, khu bảo vệ nước uống.

Các thùng chứa và thu gom lớn, bền hóa chất và không thấm nước phải được cung cấp đến mức độ cần thiết để chặn đứng theo một cách được kiểm soát bất kỳ môi trường nào mà có thể thoát ra do rò rỉ, tràn hay sự cố. Thể tích lưu phải đủ để giữ trở lại các chất đã thoát ra cho đến khi các biện pháp ứng phó có thể triển khai.

Các phòng ngừa an toàn bổ sung bao gồm bể chứa 2 vách, thiết bị chống tràn và bộ cảm biến rò rỉ.

Tất cả các biện pháp cần thiết và biện pháp phòng ngừa để tránh môi nguy hiểm do các chất ô nhiễm nước tiềm tàng trong hình thức của các tác nhân tách nổi nên được quy định và tuyên truyền bằng các cuốn sổ tay thích hợp. Kế hoạch liên quan đến giám sát, sửa chữa, phản ứng báo động đối với các trục trặc nên cũng được biên soạn theo hình thức cuốn sổ tay. Ngoài ra, các biện pháp an toàn lao động phải được lập và theo dõi kết hợp với việc xử lý các tác nhân tách nổi có khả năng nguy hiểm.

Sự nhạy bén và các phương pháp đào tạo có tầm quan trọng thiết yếu, bởi vì việc xử lý, lưu trữ và vận chuyển không thạo các chất làm việc là những nguồn ô nhiễm môi trường thường xuyên.

Cùng với các vật liệu đã được khai thác kiệt, số lượng nhỏ của các tác nhân tách nổi, các hóa chất lọc và/hoặc môi trường nặng có thể được đưa vào các bãi đất đá thải. Nước trọng lực thu gom trong công thoát nước phải được kiểm tra sự hiện diện của các tác nhân tách nổi và các hóa chất trước khi quay trở lại chu trình nước của dây chuyền công nghệ. Hầu hết các hóa chất còn nằm lại trong chất cô đặc được tách nổi. Khi chất cô đặc được tách nước, các chất phản ứng và các hóa chất được tách ra và được tiêm trở lại vào chu trình nghiền mịn.

Một khi dung dịch cô đặc đã được làm đặc, lọc và hút nước, độ ẩm còn lại vào khoảng 8%. Do đó, nhu cầu nước sạch cho các thiết bị chế biến như thế có thể chiếm 1/3 tổng tỷ lệ tiêu thụ nước, khoảng 5m<sup>3</sup>/tấn quặng. Lượng nước tiêu thụ của một nhà máy cô đặc phải được tính toán cẩn thận và hài hòa với ngân sách nước nguyên thủy hiện hữu, nghĩa là, với khối lượng có sẵn của nước ngầm và nước bề mặt, để tránh cả hai tác động có hại đối với môi trường và các vấn đề với việc cung cấp nước uống.

Nước quy trình cần được xử lý một cách thích hợp và tái sử dụng. Quá trình trong đó nước được thải vào trong nguồn tiếp nhận trên cơ sở thải một lần có thể gây ra tích đọng bùn và ô nhiễm nguồn nước do lượng cặn trong nước cao và hóa chất phụ gia còn sót lại.

Việc thải bỏ đá cặn cối và đất đá thải cũng là vấn đề vì nó chiếm diện tích đất. Khi phần trăm của vật liệu có giá trị giảm đi, lượng đầu vào gia tăng, và yêu cầu diện tích dài hạn tăng theo tỷ lệ. Một cơ sở chế biến quặng với một số lượng khoảng 45.000 tấn /ngày, ví dụ, đòi hỏi một bể lắng khoảng 400-500 ha diện tích và 300-350 triệu m<sup>3</sup> thể tích cho 20 năm hoạt động. Trong một số trường hợp, các hồ chất thải có thể được giữ hơi nhỏ hơn bằng cách trích vật liệu khô để sử dụng trong bơm nạp lại vào các mỏ dưới lòng đất. Do đặc tính vật chất bị thay đổi, tuy nhiên, chọn lựa này chỉ thích hợp có điều kiện và sẽ không bao giờ có thể hoàn toàn thay thế các hồ chất thải và bãi rác.

Các bể lắng lớn không bao giờ được xây dựng trước khi được điều tra thích hợp cẩn thận bao gồm cả đặc điểm kỹ thuật chính xác của các thành phần vật lý và hoá học của đất đá thải cũng như về địa chất và, trên hết, các thiết lập thủy văn. Các tính thấm của tầng lớp đất, ví dụ, và các hệ thống thoát nước tự nhiên là rất quan trọng đối với bảo vệ nước ngầm. Bởi vì nhiều hồ chất thải làm việc trong nhiều thập kỷ liên tục, xây dựng lên tất cả, trong khi, các phân tích tai nạn có liên quan phải xem xét một sự thất bại đập có thể do nước mưa chảy tràn bề mặt quá mức.

Các bãi rác phải được xây dựng với sự chú ý đến thực tế rằng sự kết tủa có thể gây ra quá trình lọc với sự ô nhiễm nước mặt và nước trọng lực kèm theo. Bất kỳ chất thải khai thác mỏ nào có chứa một lượng lớn các chất hòa tan trong nước hoặc các kim loại nặng có thể gây nguy hiểm cho nước dưới đất, trừ trường hợp đất dưới bãi chứa là không thấm nước. Vì vậy, các biện pháp bảo vệ thiết yếu bao gồm một nền đất đủ chặt, phun nước tối thiểu và thu gom nước chảy tràn. Trước khi mở nạp nguyên liệu đầu tiên bị thải ra, các giếng quan sát phải được đào chìm để quan trắc nước ngầm.

Không thể loại trừ tất cả bụi phát sinh với các hoạt động thải bỏ rác, nhưng nó có thể được giảm thiểu bằng cách giữ cho chiều cao của đất đá thải xả khô càng thấp càng tốt và che chắn các điểm chuyển giao. Xói mòn gió có thể bị giới hạn bằng cách đầm chặt bề mặt, tưới các đồng cao, áp dụng chất gắn kết bề mặt thân thiện với môi trường, hoặc trồng ở bên hướng gió của bãi thải. Các thiết bị cần thiết cho hoạt động thải (máy bơm, xe tải, băng tải, máy ủi, ...) có thể khá ồn ào. Các biện pháp kiểm soát tiếng ồn là các công cụ và các loại xe không gây ồn, các lớp chắn âm thanh, v.v được đòi hỏi bất cứ khi nào các khu vực dân cư nhạy cảm ở xung quanh.

Nước bề mặt và nước trọng lực từ bãi rác phải được thu gom bằng cách dùng một mương thoát nước ngoại vi không thấm và được kiểm tra trước khi thải ra nguồn tiếp nhận. Hơn nữa, trước khi nước được thải ra, hàm lượng chất rắn có thể lắng được phải được xác định chắc chắn là phù hợp với độ nhạy riêng của các kênh đầu ra và mục đích sử dụng. Tùy thuộc vào thành

phần vật chất của đất đá thải trong ao và / hoặc của rác trong bãi, các thử nghiệm bổ sung cho sự hiện diện của chất gây ô nhiễm môi trường liên quan như kim loại nặng và hóa chất xử lý có thể cần thiết. Việc xử lý đòi hỏi nguồn nước ngăn lại có thể bao gồm đơn thuần việc lắng trong trong một lưu vực thích hợp hoặc, tùy thuộc vào các chất, của các quá trình hóa lý (kết tủa, keo tụ, oxy hóa hóa học, bốc hơi, ...).

Quan trắc dài hạn, nếu không muốn nói là vĩnh viễn, dòng chảy bề mặt và nước trọng lực được đòi hỏi, bởi vì tính chất và mức độ xả có thể thay đổi theo thời gian do sự phong hóa (phân hủy bề mặt).

Ngoài tách nổi, lọc và sự trộn lẫn cũng làm việc như là quá trình phân tách. Trong khai thác vàng, ví dụ, vàng được chiết xuất từ các dung dịch cô đặc được tách trọng lực bằng cách làm cho nó phản ứng với thủy ngân kim loại để tạo thành hỗn hợp. Phần cặn được cô đặc sau đó được lọc với một dung dịch xyanua. Cả hai quá trình có tác động tiêu cực về môi trường mà rất khó kiểm soát. Hàm lượng thủy ngân của dòng thải là đặc biệt có vấn đề, nếu nước thải được thải vào kênh đầu ra mà không được xử lý. Nó vẫn là một câu hỏi mở để xem liệu có hay không loại nhựa trao đổi ion mới, về lâu dài, có thể đủ để hấp thụ thủy ngân để đáp ứng yêu cầu nồng độ còn lại. Lọc kéo theo việc sử dụng rất nhiều hoá chất khác nhau. Trong chế biến vàng, ví dụ, bao gồm các xyanua, vôi, chì nitrat, acid sulfuric và sulfate kẽm. Tự các quá trình cũng gây nguy hại cho không khí, nước và đất. Tất cả các biện pháp phòng ngừa có thể sẽ áp dụng cho những mối quan tâm bảo vệ môi trường và an toàn lao động trong kết nối với một quá trình hóa học vô cơ quy mô công nghiệp phải được cho phép ở giai đoạn lập kế hoạch. Điều này sẽ bao gồm, ví dụ, thu hồi thoát ra từ bề phản ứng và ống và lắp đặt thiết bị lọc hơi (các ống khói hơi) để ngăn chặn lượng khí thải có hại. Các dung dịch nước nổi lên từ máy ép lọc nên được tuần hoàn, và bùn thải từ các bộ lọc hút phải được kiểm tra về khả năng thải bỏ và được xử lý khi cần thiết. Các nước thải từ quá trình pha trộn và quá trình lọc đòi hỏi phải giám sát định kỳ.

#### **4.2.4. Nung**

Chế biến quặng sulfua bao gồm quá trình nung. Các loại khí nung có chứa một lượng lớn lưu huỳnh đioxit và do đó đòi hỏi phải tách bằng trọng lực và kết tủa tĩnh điện. Hơn nữa quá trình xử lý của lưu huỳnh đioxit phải là bắt buộc, bởi vì việc thải của các loại khí chưa qua xử lý không thể tránh được sẽ tiêu diệt hầu hết các thảm thực vật xung quanh nhà máy nung. Nó đặc biệt quan trọng là các thiết bị nạp và xả vào lò nung phải được kín khí. Thiết bị lọc vải được đặt trên các silo nung-quặng có thể ngăn cản phát thải bụi trên diện rộng. Trong một chừng mực nào đó mà các máy quạt gió tạo ra quá nhiều tiếng ồn, việc cách âm được khuyến khích làm. Quá trình nung Clo hóa có thể kéo theo sự hình thành của dibenzodioxins polychlorinated và furans trong khí thải, các cặn sau khi nung và/hoặc xỉ, tùy thuộc vào điều kiện hoạt động và theo tính chất và hàm lượng các chất hữu cơ. Bất cứ khi nào sự hình thành của bất kỳ chất độc hại như vậy được phát hiện trong liên kết với một quá trình nung clo hóa, điều kiện hoạt động phải được thay đổi để giảm thiểu mức độ phát thải.

#### **4.2.5 Xử lý, bảo quản các chất đã làm giàu, tái trồng trọt**

Nếu dung dịch cô đặc được lưu trữ ở ngoài trời và không được bảo vệ, ăn mòn gió và xâm thực mưa có thể gây ô nhiễm không khí, đất và nước.

Đất trong khu vực lưu trữ phải được kín khí để ngăn ngừa ô nhiễm của tầng đất mặt. Liên tục duy trì độ ẩm bề mặt đầy đủ và / hoặc bao phủ mặt đất với thảm không đủ để luôn luôn ngăn chặn tất cả sự ăn mòn gió. Do đó, khu vực lưu trữ chất cô đặc nên có mái che ở trên và có tường rào, kèm theo các biện pháp thích hợp, ví dụ, giảm chiều cao bãi rác, nên được thực hiện để giảm thiểu bụi sinh ra trong suốt quá trình xếp hàng và dỡ hàng.

Các biện pháp được thực hiện liên quan với việc chuyên chở, sự tương ứng với những vấn đề này được mô tả trong phần 2.1.



Đến một chừng mực mà ở đó các đồng vật liệu và các nhà máy trầm tích sẽ chiếm không gian sống trước đó, nghĩa là, môi trường sống của động thực vật địa phương phải được xác định chắc chắn trên cơ sở từng trường hợp. Khả năng của các khu vực dốc tái trồng trở nhanh chóng cũng nên được xem xét như một phương pháp ngăn chặn ăn mòn xâm thực gió và nước trong khi đạt được một mức độ nhất định hiệu chỉnh hệ sinh thái. Bản chất, mức độ của việc tái trồng trở sớm phải được thảo luận và cộng tác với những người chịu trách nhiệm về quy hoạch vùng /cảnh quan và được chỉ rõ trong catalogue các biện pháp. Nếu diện tích đang được nói đến là để được sử dụng cho nông nghiệp hoặc mục đích làm vườn, gánh nặng ô nhiễm do con người gây ra trong vật liệu được lưu trữ và tính linh động của chúng phải được tính đến bằng các biện pháp thích hợp như là làm kín hay nén chặt tầng đất dưới lớp mặt để cắt các đường phát thải. Ngay cả ở giai đoạn lập kế hoạch, thông tin phải được tập hợp trên tính sẵn có của các nguyên liệu có thể canh tác phù hợp, phục hồi đất.

### **4.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Chế biến, xử lý và vận chuyển khoáng sản thô có thể gây ô nhiễm môi trường đáng kể bởi sự phát sinh Bụi. Các phương cách hiệu quả nhất để thu bụi phải được áp dụng cho bụi chứa cadmium, thủy ngân, tali, asen, coban, niken, selen, telua hoặc chì. Bụi thạch anh (bụi silica) có thể gây ra viêm phổi do silic và do đó phải được tính đến như là một sự xem xét an toàn lao động. Tùy thuộc vào tải lượng, vật chất phải được phân tích để xác định sự có mặt của các kim loại nặng nói trên, và các giới hạn khí sạch cần phải được xác định, trong khi đó khu vực nào có cadmium, thủy ngân và tali nên được giảm mức thấp hơn những kim loại nặng khác. Nồng độ bụi nơi làm việc phải được giám sát làm cơ sở cho việc kiểm soát nguy cơ bệnh phổi do silic. Chăm sóc y tế công nghiệp phải được cung cấp cho công nhân.

Thảm thực vật địa phương có khả năng bị phá hủy bởi các ảnh hưởng của các chất ăn mòn của các thành phần khoáng sản bị hòa tan bởi mưa. Cũng như vậy, một lớp dày của bụi có thể ngăn cản mạnh mẽ quá trình đồng hóa tự nhiên của loài cây và làm chúng chết đi. Đất xung quanh các cơ sở chế biến quặng có chứa kim loại nặng cuối cùng có thể trở thành bị ô nhiễm. Nồng độ địa chất của đất nên được xác định trước khi lắp ráp bất kỳ công trình nào.

Các thiết bị lắng đọng bụi và thu gom bụi đã được chứng minh có sẵn để sử dụng trong việc kiểm soát phát thải bụi. Hiệu quả của việc phân tách thích hợp trong hoạt động thường xuyên phải được giám sát. Bản chất và mức độ kiểm tra, bảo dưỡng phòng ngừa và sửa chữa các thiết bị lọc bụi nên được quy định trong một sổ tay hướng dẫn sử dụng.

Dưới một số điều kiện không thuận lợi, một sự tích tụ nhiệt, sự quá nhiệt hay một tia lửa có thể gây ra các hiện tượng bắt lửa của bụi mịn. Thông gió tốt, có thể kết hợp với trợ hỏa, chống sự thay đổi áp suất đột ngột và/hoặc sử dụng khí nén, có thể làm giảm đáng kể mối nguy hiểm.

Các chất gây ra một mối nguy hiểm đối với nước trong sự kết hợp với các quá trình khai thác quặng có thể dẫn đến ô nhiễm đất và nước do rò rỉ, bất cẩn, tai nạn, v.v. Do đó, tất cả các phương tiện được đòi hỏi cho việc lưu trữ, gạn lọc, xử lý và sử dụng các chất có khả năng gây ô nhiễm nước phải được thiết kế và vận hành để tránh ô nhiễm đất và nước. Các biện pháp phòng ngừa thích hợp cũng phải được thực hiện cho việc vận chuyển và thải bỏ các hóa chất, và các biện pháp an toàn lao động thích hợp phải được xác định để xử lý chúng. Các mối nguy hiểm tiềm tàng của môi trường sinh ra từ các hóa chất (cyanides, thủy ngân, v.v) và từ các chất khí nung có tính axit tham gia vào quá trình phân tách và cô đặc dựa vào việc lọc, hợp nhất và nung có lẽ là đặc biệt nghiêm trọng. Do đó, biện pháp phù hợp phải được thực hiện để giữ lại thủy ngân, làm sạch khí nung, kiểm soát quá trình lọc, và mặc khác góp phần hướng tới giảm thiểu khí thải.

Các bể chứa đất đá thải, bể lắng và các bãi rác cho các cặn của quá trình khai mỏ tất cả đều có yêu cầu không gian đáng kể. Kiến thức về kết cấu tầng đất dưới lớp mặt là rất quan trọng để

đánh giá đúng những tác động của khí thải độc hại. Nhằm đảm bảo việc bảo vệ lâu dài của nước ngầm và nước mặt, những nghiên cứu và phân tích đặc biệt phải được tiến hành ở giai đoạn lập kế hoạch. Cho đến nay, vẫn chưa có giá trị giới hạn chính thức nào cho các mức ô nhiễm đất chất nhập được bởi chất bùn từ nhà máy từ quá trình chế biến khoáng sản thô. Do đó, các nhà quy hoạch các công trình mới phải dựa vào giá trị kinh nghiệm thu được từ các bể lắng cho các nhà máy tương tự. Trong trường hợp của đồng than bùn, đầm nén tốt là cần thiết để ngăn chặn quá trình cháy tự phát.

Trong một chừng mực mà đất nông nghiệp và, do đó, tiềm năng thu nhập phải nhường chỗ cho hoạt động chế biến, các hậu quả cho một bộ phận cộng đồng bị ảnh hưởng, đặc biệt là phụ nữ, phải được điều tra và những sự thay thế thích hợp được phát triển như là sự tất yếu. Sự tham gia sớm của dân chúng địa phương trong việc phổ biến thông tin và quá trình ra quyết định là một biện pháp hiệu quả để tránh hoặc giảm xung đột.

Nước thải từ các hoạt động chế biến khoáng sản và các nước trọng lực thoát ra các hồ chất thải và các bãi rác có thể chứa kim loại nặng hoặc các hóa chất có khả năng gây ô nhiễm nước gây ra hiểm họa đối với nước, nước ngầm và đất. Đặc biệt phải chú ý đến các mối nguy hiểm có thể xảy ra của nguồn cung cấp nước uống. Trong trường hợp nồng độ trầm tích quá mức, đáy sông có khả năng bồi đắp lên và tích tụ các chất có hại. Nước thải từ các nhà máy chế biến quặng do đó phải được liên tục theo dõi. Tùy theo tính chất và mức độ chất rắn có thể lắng được, kim loại nặng hay các hóa chất đặt ra một mối nguy hiểm với nước, nước thải đòi hỏi phải xử lý thích hợp.

Thiết bị cách âm là rất quan trọng đối với việc giảm số lượng tiếng ồn phát ra bởi các nhà máy chế biến. Khoảng hờ an toàn thích hợp cũng cần được lên kế hoạch giữa các nhà máy và khu dân cư lân cận. Các biện pháp kiểm soát tiếng ồn thích hợp cũng cần được áp dụng cho các hoạt động của hồ chất thải và các bãi rác nằm trong vùng lân cận gần các khu dân cư.

Mức phát thải tiếng ồn cho phép được quy định tại Germany's *TA-Lärm* (Hướng dẫn kỹ thuật về giảm Tiếng ồn). Các nơi lân cận nhà máy - ví dụ như khu công nghiệp, khu vực thương mại hoặc khu dân cư - là có tính quyết định cho mức tối đa cho phép cường độ tiếng ồn.

Như ở Đức, nhà máy chế biến quặng cần phải có những nhân viên quản lý chất thải, kiểm soát phát thải, kiểm soát nước ô nhiễm mà những vị trí đó nên đặt độc lập với bộ phận sản xuất. Một kỹ sư bảo hộ lao động và bác sĩ nghề nghiệp nên có để xử lý các vấn đề liên quan đến an toàn lao động.

#### **4.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Theo quy định, nhà máy chế biến khoáng sản được gắn liền với hoạt động khai thác khoáng sản có liên quan. Các báo cáo môi trường liên quan đến khai thác mỏ do đó được áp dụng chung.

Diện tích lớn cần cho một nhà máy chế biến đòi hỏi phải phối hợp với sử dụng đất trong khu vực được quy hoạch hiện tại. Như vậy, hồ sơ về môi trường không gian và quy hoạch vùng, quy hoạch địa điểm cho thương mại và công nghệ cũng nên được tham vấn.

Nếu các nhà máy chế biến không thể được lắp đặt trực tiếp tại mỏ, các biện pháp xây dựng mạng lưới giao thông thích hợp trở nên cần thiết, trong đó, trường hợp các chi tiết quan trọng có thể được tìm thấy trong các hồ sơ “Xây dựng và bảo trì đường giao thông, xây dựng đường giao thông nông thôn - Road Building and Maintenance, Building of Rural Roads”.

Trong các khu vực khô cằn, nước cần thiết cho vận hành thiết bị chế biến là một nguồn tài nguyên rất quan trọng, và việc sử dụng đúng đắn phải được tích hợp vào trong “Quy hoạch khung về nước - Water Framework Planning”.

#### **4.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Nếu vị trí được quy hoạch của một nhà máy chế biến được đặt trong một khu vực dân cư thưa, nó phải đề ra các mục tiêu của quy hoạch phát triển khu vực. Trong việc lựa chọn vị trí, cần chú trọng để lựa chọn một địa điểm với một mức độ tương đối thấp của sự nhạy cảm hệ sinh thái và không phải là thiết yếu đối với khả năng tồn tại lâu dài của các hộ gia đình trong vùng.

Hầu hết các nhà máy chế biến thải ra một lượng lớn bụi và tiếng ồn. Trong khuôn viên nhà máy, ô nhiễm/phiền toái như vậy có thể được giảm đến mức chấp nhận được bởi việc sử dụng các rào chắn thích hợp và các thiết bị lưu giữ bụi. Lượng bụi từ đồng bãi chứa chất thải khô, tuy nhiên, khó khăn hơn để kiểm soát, đặc biệt khi chất thải được nghiền mịn tiếp xúc với gió và thời tiết. Các vật liệu như vậy phải được giữ ẩm và/hoặc được che phủ, và bề mặt cần được cố kết vững chắc hay trồng cây.

Một lượng lớn của vật liệu phẩm chất kém tích tụ tại các nhà máy chế biến và phải được bơm vào hồ chất thải để lắng cặn. Trước khi bất cứ bề lắng nào như vậy được xây dựng, tác động môi trường dài hạn của nó phải được phân tích cẩn thận, bởi vì nó cũng có thể vẫn còn hoạt động trong nhiều thập kỷ, trở thành ngày càng nhiều hơn suốt thời gian đó. Các phân tích phải bao gồm các khía cạnh quan trọng của bảo vệ cho đất và nước ngầm, tính ổn định (ví dụ, trong trường hợp lũ lụt) và việc tái trồng trọt sau này, bao gồm cả việc xác định các biện pháp thích hợp.

Trước khi thành lập và vận hành các bãi rác, các nguy cơ đặc trưng vị trí cho tầng đất cái, nước ngầm và nước mặt phải được điều tra một cách cẩn thận, phải được bịt kín và biện pháp thu gom tất cả các dòng chảy trên bề mặt và nước trọng lực được dự phòng. Mặt đất phải được bịt kín và một phương cách thu gom tất cả nước chảy bề mặt và nước trọng lực được cung cấp.

Bể chứa chất thải và bãi rác cũ nên có hình dạng gần với tự nhiên trước khi tái trồng trọt để làm chúng phù hợp với cảnh quan theo cách phù hợp với sử dụng đã được quy hoạch trong tương lai.

Nước thải đầu ra của quy trình và nước trọng lực thải từ các nhà máy chế biến, bể chất thải và bãi rác phải được đưa qua các cơ sở xử lý nước thải, tính chất, mức độ phụ thuộc vào sự nhạy cảm và cách thức sử dụng nguồn tiếp nhận. Sự lắng bùn nên tránh, tất nhiên, và ô nhiễm bởi thủy ngân và các kim loại nặng khác cần được giảm thiểu. Các giếng quan trắc phải được đào chìm để cho phép giám sát nước ngầm.

Vận chuyển số lượng lớn bằng đường bộ hay đường sắt có thể có tác động tiêu cực đến môi trường: thông qua xây dựng các tuyến đường chuyên chở cần thiết (và khả năng xói mòn kéo theo) và dưới hình thức của bụi và tiếng ồn trong không khí. Sự phát sinh bụi có thể tránh được bằng cách chuyên chở vật liệu ở trong thùng kín. Xe tải ít ồn phát thải thấp nên được ưu tiên. Các hạt mịn không nên lưu giữ trong không khí hở dù chỉ trong thời gian ngắn. Nếu không, ăn mòn xâm thực gió và mưa có thể gây ra ô nhiễm đất và nước. Tất nhiên, chi phí của các biện pháp bảo vệ môi trường thích hợp thì cao hơn bởi chi phí trong việc giảm tổn thất nguồn tài nguyên

#### **4.6. Tài liệu tham khảo**

##### Luật và các qui định

(1) Anforderungskatalog für HBV-Anlagen: Anforderungen an Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe (HBV-Anlagen) Ministerialblatt für NRW, Nr. 12, 1991, trang. 231 - 234.

(2) Deutsche Forschungsgemeinschaft: Liste maximaler Arbeitsplatzkonzentrationen (MAK-Wert-Liste), 1990, Mitteilung XXVI, Bundesarbeitsblatt 12, 1990, trang. 35.

(3) EC Directives: Protection of workers from the risks related to exposure to Noise at work, May 12, 1986 - 86/188/EEC, and of June 14, 1989 - 89/392/EEC - on the approximation of the laws of the Member States relating to machinery.

(4) Environmental Protection Agency (EPA): Standard of Performance for Nonmetallic Mineral Processing Plants, EPA 40, Part 425 - 699 (7-1-86 Edition) 60, Subpart 000, Preparation Plants and Coal Preparation Plants, EPA 40, Part 425 - 699 (7-1-86 Edition) 434.23.

(5) Katalog wassergefährdender Stoffe: Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe. LTWS Reihe No. 12, 1991, Umweltbundesamt [German Federal Environmental Agency] Berlin.

(6) Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm: *TA-Lärm*, (Technical Instructions on Noise Abatement) vom 16.07.1968, Beilage BAnz. (supplement to the Federal Gazette) Nr. 137.

(7) Unfallverhütungsvorschriften: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Bonn - u.a. UVV-Lärm, VBG 121 v. 01.01.1990.

(8) VDI Guideline 2560: Personal Noise Protection, December 1983.

(9) VDI Guideline 2058, sheet 1: Assessment of Working Noise in the Vicinity, September 1985.

(10) VDI Guideline 2263, sheets 1 to 3: Dust Fires and Dust Explosions; Hazards, Assessment, Protective Measures, November 1986, November 1989, May 1990.

(11) Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsgesetz, vom 27.02.1986 (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA-Luft), GMBI. (joint ministerial circular) 1986, Ausgabe A, trang. 95.

(12) 16. Allgemeine Verwaltungsvorschrift: Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer. Steinkohleaufbereitung und Steinkohlebrikettfabrikation. GMBI. (joint ministerial circular) No. 6, 1982.

(13) 27. Allgemeine Verwaltungsvorschrift: Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer, Erzaufbereitung. GMBI. (joint ministerial circular) No. 8, 1983, p. 145.

(14) Wiedernutzbarmachung von Bergehalden des Steinkohlebergbaus Bellmann Verlag, Dortmund, Verlags-No. 614, 1985.

(15) Zulassung von Bergehalden: Richtlinien für die Zulassung von Bergehalden im Bereich der Bergaufsicht, MBI. NW. (North-Rhine/Westphalia ministerial circular), trang. 931, dated July 13, 1984.

#### Các bài báo kỹ thuật

(16) Alizadeh, A.: Untersuchungen zur Aufbereitung von Golderzen. Aufbereitungstechnik 5, 1987, trang. 255 - 265.

(17) Alizadeh, A.: Grundlagenuntersuchung zur mathematischen Beschreibung der Flotation von oxidischen Eisenerzen. Aufbereitungstechnik 2, 1989, trang. 82 - 90.

(18) Atmaca, T.; Simonis, W.: Freistrahlfotation von oxidischen und sulfidischen Erzen im Feinstpartikelbereich. Aufbereitungstechnik 2, 1988, trang. 88 - 94.

(19) Diesel, A.; Lühr, H.P.: Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe, Erich Schmidt Verlag, 1990.

(20) Kirshenbaum, N.W.; Argall, G.O.: Minerals Transportation, Proceedings of First International Symposium on Transport and Handling of Minerals, Vancouver, 1971.

(21) Sciulli, A.G. et al: Environmental approach to coal refuse disposal, Mining Engineering, 1986.

(22) Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, 4. Auflage: Band 2 Verfahrenstechnik I, 1972, Band 6, Umweltschutz und Arbeitssicherheit, 1981, Verlag Chemie, Weinheim.

(23) Williams, R.W.: Waste Production and Disposal in Mining, Milling and Metallurgical Industries, Miller Freeman Publ., San Francisco, 1975

## **5. Dầu mỏ và khí thiên nhiên – Khai thác, sản xuất, xử lý, lưu trữ**

### **5.1. Phạm vi**

Trong năm 2000, dầu mỏ và khí thiên nhiên chiếm khoảng 50% đến 70% tổng nhu cầu năng lượng toàn cầu, và tỷ số chồng năng lượng giữa 2 loại này sẽ là khoảng 2/1 hay 1,5/1. Rõ ràng, nhìn vào tỷ lệ tương ứng giữa sản lượng dầu mỏ và khí thiên nhiên, các nước mà sự phát triển kinh tế dựa chủ yếu vào các nguồn tài nguyên và việc triển khai các dự án trong ngành khai thác mỏ sẽ tiếp tục phơi bày các hậu quả về tác động môi trường. Vì sự bất động của lớp trầm tích và các qui trình công nghệ cần thiết để có được những sản phẩm thô, hoạt động khai thác dầu mỏ và khí thiên nhiên có vai trò đặc biệt quan trọng đối với môi trường. Tùy theo các định nghĩa quốc tế hiện hành một kiểu điển hình trong việc triển khai các dự án về dầu mỏ/khí thiên nhiên bao gồm 3 bước như sau:

- **Thăm dò trên đất liền và ngoài khơi:** phần lớn bằng phương pháp địa – vật lý và khoan thăm dò, bao gồm một giai đoạn thử theo sau bất kỳ phát hiện nào.

- **Sản xuất:** bắt đầu với việc khoan phát triển mỏ như là điều kiện tiên quyết của quá trình sản xuất thực sự, trong khi những giai đoạn chắc chắn là được hút lên và bao gồm việc điều hòa cơ bản của vật liệu thô. Quá trình sản xuất dầu thô và khí thiên nhiên đòi hỏi một cơ sở hạ tầng vững chắc.

- **Xử lý và lưu trữ:** một cách trực tiếp theo sau giai đoạn sản xuất, đó là, trước khi xử lý sâu hơn dầu thô và khí tự nhiên thành các sản phẩm của thị trường năng lượng. Các hoạt động này sử dụng một phần của toàn bộ hệ thống cơ sở hạ tầng.

### **5.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

#### **5.2.1. Khai thác**

**Sự thăm dò** thường được định nghĩa là kỹ thuật xác định rõ nơi có khả năng có mỏ và sự khảo sát trầm tích bằng các cách như:

- Bản đồ/hải đồ.
- Địa vật lý học.
- Khoan thăm dò.

**Sự thăm dò** dầu mỏ và khí thiên nhiên dựa trên quy mô lớn, trên một địa đồ cụ thể chụp từ máy bay trên vùng biển gần bờ. Tại nhiều vùng trên thế giới, sự phân tích thiên cận các bản đồ chỉ có thể chỉ ra các vùng triển vọng. Sự thăm dò sau đó được tiếp tục theo phương pháp địa vật lý và địa hóa học. Cuối cùng, sự khảo sát: địa chất bề mặt, địa vật lý và địa hóa học của kết cấu vùng triển vọng phụ thuộc vào sự chứng thực của quá trình khoan lỗ thăm dò, bao gồm: carota địa chấn giếng khoan và sự diễn giải của đường khoan và lõi thu được.

Hệ quả về môi trường của sự thăm dò là tương đối nhỏ trong toàn bộ quá trình, mặc dù việc khoan kèm theo là mối nguy hiểm tiềm tàng, tham khảo báo cáo môi trường “**Reconnaissance, Prospection and Exploration of Geological Resources**”.

##### *5.2.1.1. Môi trường tự nhiên và sinh thái*

Kỹ thuật lập bản đồ hiện đại trên không được sử dụng cho việc mở đầu giai đoạn thăm dò không đe dọa đến môi trường.

Tùy thuộc vào các kỹ thuật được áp dụng, hậu quả môi trường của các cuộc thăm dò địa lý có thể kéo dài trong khoảng thời gian nhiều tháng hay nhiều năm.

Sự khác biệt phải được rút ra giữa kỹ thuật trọng lực, phương pháp đo từ trường trên không và phương pháp đo địa chấn khác. Sau đó, các nhà địa vật lý đặt một vị trí để xác định

ranh giới vùng địa chấn với độ sâu vài ngàn mét bằng sóng nén – phản xạ (reflected compression waves). Thực ra, phương pháp phản xạ địa chấn là công cụ khảo sát quan trọng nhất nhưng có không phải là không gây ra hậu quả đối với môi trường.

Ngay cả khi sự xáo trộn là tương đối ngắn, các tác động tiêu cực phải được giảm thiểu. Các đội thăm dò địa vật lý sống tại khu vực biệt lập và tự cung tự cấp với các khoảng thời gian dài – ngắn khác nhau. Sự đi lại và lộ trình giao thông tốt nhất của họ là đường hàng không hoặc đường biển, tùy thuộc vào hoàn cảnh. Tuyến đường phải tính đến độ lệch/sai lệch cần thiết để tránh sự phá vỡ sinh thái. Đối với các vụ nổ bằng thuốc, cường độ nổ được sử dụng để tạo áp suất dâng phản ánh hiện trạng trình độ kỹ thuật. Trong một vài trường hợp, rung động địa chấn có thể tạo thành một giải pháp ít gây phá vỡ. Các máy thu và khuếch đại tiên tiến tạo ra thông tin rộng ở các mức xung thấp hơn thông tin phong phú. Nổ xa bờ gây nên sự hủy diệt sinh vật biển, đặc biệt đối với vùng duyên hải. Việc sử dụng thay thế kỹ thuật xung khí bảo vệ một cách có hiệu quả động thực vật biển.

Trên một khu vực cơ sở, hầu hết các hậu quả về mặt môi trường dễ dàng nhận thấy đối với thiên nhiên và hệ sinh thái bắt nguồn việc khoan sâu. Tuy nhiên, nếu trình độ khoa học kỹ thuật cao và thiết bị khoan tiên tiến được sử dụng, các tác động tiêu cực đến môi trường sẽ được giảm thiểu đến mức thấp hơn những gì mong đợi. Mục tiêu chính của quá trình khoan lỗ là phải có kế hoạch cẩn thận, trang bị và kiểm soát cho đến cuối quá trình khoan thăm dò nhằm tránh các tác động đến môi trường hoặc ít ra cũng phải giảm thiểu chúng đến mức chấp nhận được.

Đề cập đến việc chuẩn bị địa điểm khoan và xây dựng hệ thống đường giao thông, việc xem xét đúng mực phải được thực hiện đối với việc hồi phục tính chất ban đầu sau đó và sự phá vỡ lớp bề mặt phải được giảm thiểu đến mức tối đa. Tầng đất mặt phải được bảo vệ hết mức có thể (ở những đồng được bao phủ, ...).

Việc khoan lỗ phải được tiến hành sao cho bảo quản một cách nguyên vẹn các vỉa đá và các tầng chứa nước, sự phân tách nguyên vẹn thông qua các chương trình trát xi măng và bao bọc thích hợp.

Các phương tiện cần thiết cho sự khoan lỗ, đặc biệt là chất lưu, cần được lựa chọn với mục tiêu giảm thiểu tác động môi trường đến mức thấp nhất và có thể tái chế tối đa.

Lỗ khoan an toàn được định nghĩa chủ yếu dựa vào sự kiểm soát liên tục áp lực động và sự ổn định của lỗ khoan, phải được đảm bảo bằng sự đầy đủ của kích thước và xây bằng xi măng kết hợp với một ống bọc cáp ngăn ngừa sự phun trào không kiểm soát dầu mỏ/khí thiên nhiên khi hệ thống kiểm soát áp lực bị thất bại (blow-out) cũng như việc đóng các lỗ khoan khi kết thúc giai đoạn khoan. Biện pháp kỹ thuật dự phòng và kế hoạch ứng cứu sự cố phải được thực hiện nhằm hạn chế hậu quả của việc phun trào không kiểm soát. Các biện pháp phòng ngừa có thể giảm thiểu được các tổn hại về môi trường, điều mà hiếm khi đảo ngược được và rất tốn kém để khắc phục.

Chất thải khai mỏ không thể tránh khỏi và không thể tái chế giống như các mảnh cắt lỗ khoan và các chất lưu quá trình khoan đã qua sử dụng phải được thải bỏ một cách phù hợp. Với sự quan tâm thích đáng cho các tình huống môi trường, sự ưu tiên phải được dành cho việc pha loãng, đốt tối ưu hóa nhiệt và/hoặc đóng gói.

Kỹ thuật khoan lỗ mảnh phải được xem xét như là một sự thay thế cho kỹ thuật khoan giếng sâu truyền thống. Kỹ thuật được đặc trưng bởi đường kính giảm nhiều, sử dụng tối thiểu của các phương tiện vận hành, ít đầu vào kỹ thuật và tiết kiệm thời gian nhiều và do đó chi phí khoan có thể giảm xuống một nửa. Khoan lỗ mảnh, tuy nhiên phải đoán trước điều kiện địa chất nào đó và vốn dĩ không khả thi cho các giếng sâu.

Quá trình khoan thăm dò là không hoàn tất cho đến khi tất cả các biện pháp bảo vệ thích hợp đã được thực hiện để chống các tác động bất lợi của các hoạt động được theo đuổi trong mối liên hệ với việc thăm dò thành công, tức là, việc khám phá mỏ có thể khai thác, mà có lẽ kéo dài vài năm.

Bất kỳ giếng nào mà giữ nguyên tình trạng khô sau đó phải được chốt chặn một cách phù hợp, và các công trình trên cạn kèm theo, bao gồm cả các tuyến đường ra vào, phải được hoặc tái trồng trọt hay được giao lại cho một vài hình thức kiểm sử dụng được kiểm soát khác.

#### *5.2.1.2. Môi trường xã hội*

Các dự án thăm dò có thể biến đổi nghiêm trọng cấu trúc xã hội của một nước hay một vùng. Thực tế qua một đêm, chúng đặt các hệ thống xã hội bản địa vào các hoạt động và ảnh hưởng của các công ty đa quốc gia sử dụng các bí quyết công nghệ hiện đại. Những xung đột được quan tâm này sinh từ tính bất động mỏ khí tự nhiên và dầu mỏ tương lai phải được giải quyết một cách thích hợp. Dự án phải được tích hợp trong cấu trúc xã hội thịnh hành nhanh đến mức có thể. Điều đó, đến phiên, đòi hỏi sự liên quan của tất cả các tầng lớp xã hội.

#### *5.2.1.3. Sức khoẻ và an toàn*

Nhìn chung, ưu tiên khẩn cấp phải được gắn với an toàn nghề nghiệp và với bảo vệ sức khoẻ của công nhân khai thác dầu mỏ và khí tự nhiên. Tác động của những dự án như thế lên các bên không liên quan trực tiếp trong việc khai thác là không đáng kể.

Các vấn đề rõ ràng nhất là những thứ này sinh từ công việc khó khăn của đoàn khảo sát địa chất, đặc biệt trong vùng xa xôi, và cái mà tiếp tục đến cuối của việc khoan thăm dò.

Bởi vì các nhân viên địa phương có thể được thuê và được huấn luyện tương đối nhanh cho một vài công việc, hỗ trợ cá nhân thích hợp phải được lên kế hoạch. Chăm sóc y tế, an toàn nghề nghiệp và vệ sinh phải được bảo đảm, và sự chấp nhận của các biện pháp bảo vệ công nhân, mà đòi hỏi huấn luyện nhất định, phải được đảm bảo.

### **5.2.2. Sản xuất**

Thăm dò thành công được theo sau bởi giai đoạn sản xuất dầu mỏ và/hoặc khí tự nhiên, mà bao gồm:

- Khoan phát triển mỏ, bao gồm những chuẩn bị toàn diện cho sản xuất
- lắp đặt trên đất liền và gia công thiết bị,
- các biện pháp hạ tầng.

Một lượng lớn tài nguyên dầu mỏ và khí tự nhiên mà mất hàng triệu năm để phát triển đã được sử dụng cạn kiệt trong một khoảng thời gian tương đối ngắn. Trong mỗi quan tâm về việc sử dụng dài hạn, loài người phải hành xử có trách nhiệm trong việc giải quyết các nguồn tài nguyên này- mà chúng chỉ có thể phục hồi được dưới dạng chiều dài thời gian địa chất. Trong thực tế, tuy nhiên các nước sản xuất dầu truyền thống có xu hướng thu nhận các chiến lược sản xuất định hướng theo thể tích, chất nhận các hệ quả môi trường lớn lao như hiện tượng đi kèm. Các chiến lược sản xuất nhìn chung bị ảnh hưởng nặng nề bởi tình trạng nhu cầu và những sự thay thế vẫn chưa tương xứng.

Thời gian giữa thăm dò và sản xuất nên được sử dụng để phân tích một cách cẩn thận các tác động môi trường được dự đoán của dự án cho khoảng thời gian của một vòng đời khai thác mỏ trung bình (15 đến 25 năm cho một mỏ dầu và 50 đến 100 năm cho mỏ khí)- và hơn nữa. Việc phân tích phải dựa trên sự đăng ký cá nhân và địa phương kịp lúc của tình trạng sinh thái, khí hậu, kinh tế xã hội, văn hóa, mà, dĩ nhiên, khác nhau trên thế giới. Kết quả của việc phân tích phải được tích hợp vào trong mỗi và mọi dự án sản xuất tài nguyên có liên quan.



Bắt đầu công việc khoan phát triển mỏ nên đồng thời với việc hình thành hạ tầng tiên quyết, ví dụ như các tuyến đường vào ra, các tuyến dịch vụ cục bộ, và ngay cả các thiết bị bơm trên mặt đất, các nhà máy xử lý, v.v.

Về các hệ quả môi trường kèm theo, độc giả tham khảo báo cáo liên quan “Xây dựng đường giao thông - Road Building”.

#### *5.2.2.1 Môi trường tự nhiên và sinh thái*

Giai đoạn sản xuất dài hạn của một dự án dầu mỏ/khí tự nhiên bắt đầu với sản lượng đều đặn đầu tiên. Khoan phát triển mỏ chuẩn bị mỏ cho sản xuất trên nền tảng của các mục đích kỹ thuật mỏ và địa chất sản xuất được định nghĩa để phản ánh các điều kiện dưới đất thịnh hành trong các mỏ. Các hệ quả môi trường của việc khai thác, như được mô tả ở mục 2.1.1 áp dụng đầy đủ.

Đặc biệt trong những khu vực nhạy cảm với các khu sinh vật (biotopes) có giá trị, thiết bị sử dụng phải được chọn lựa với tầm nhìn để tối thiểu hóa yêu cầu không gian. Nhờ vào kỹ thuật khoan tiên tiến (khoan định hướng với các công cụ uốn), một vị trí trên đất hay ngoài khơi bây giờ đủ đáp ứng cho khoan vài kilo mét vuông của vùng mỏ. Và việc khoan ngang có thể giúp giảm rất nhiều tổng số lỗ khoan.

Sự phá hủy quy mô lớn hay sự biến đổi của động thực vật của một vùng (ví dụ, trong rừng nhiệt đới, lãnh nguyên hay rừng san hô) không cần xảy ra trong liên hệ với các dự án dầu mỏ/khí tự nhiên, mà có yêu cầu không gian trên mặt đất khiêm tốn cho hạ tầng và thiết bị kỹ thuật.

Thông qua các kích thước nhà máy hiện đại kết hợp với các thiết bị giám sát tự động đầy đủ, các sự phát thải xảy ra dưới các điều kiện vận hành bình thường và hỗn loạn có thể được giữ ở các mức độ thấp.

Sự phá hủy đối với môi trường như là kết quả của các tai nạn, đặc biệt sự cố tràn dầu, phải được giới hạn bởi các kiểm soát an toàn phù hợp, ví dụ, van khóa. Nước và đất ô nhiễm dầu phải được phục hồi bởi các biện pháp vi sinh hóa học để thúc đẩy nhân tạo tính phân hủy sinh học các hydrocarbon. Giếng dầu được quản lý tốt không gây ra các vấn đề liên quan đến bảo vệ nước ngầm.

Khai thác hiệu quả về kinh tế các nguồn năng lượng tự nhiên phải ưu tiên kiểm soát các tác động môi trường trong khi bảo tồn tài nguyên. Đối với dầu mỏ và khí tự nhiên, bảo tồn tài nguyên bao quát cả việc sử dụng hiệu quả tiềm năng năng lượng tổng của chúng (bằng cách tránh những hoạt động như là việc đốt gây ô nhiễm các sản phẩm dư thừa mà không thể sử dụng trực tiếp) và việc sử dụng thay thế các kỹ thuật sản xuất hiện đại.

#### *5.2.2.2. Kinh tế, xã hội*

Giai đoạn sản xuất của một mỏ khí hay dầu kéo dài trung bình khoảng bằng thời gian lao động của cả một đời người - nếu không còn có thể dài hơn, mà thông thường là như vậy trong sản xuất khí. Thực tế áp đặt trách nhiệm xã hội chủ yếu lên dự án. Trong sự tiếp tục của các biện pháp giai đoạn thăm dò ban đầu, điều kiện sống, dinh dưỡng, giáo dục, sức khỏe và môi trường văn hóa, bao gồm cả tôn giáo, của nhân viên phải được xử lý với tầm quan trọng như các công trình sản xuất kỹ thuật thuần túy. Đánh giá thấp những vấn đề này phải được loại bỏ, và sự lớn lên của kết cấu xã hội phải được khuyến khích. Công nghiệp hóa phải được thực hiện một cách cân trọng và theo cách thức cho phép kết hợp di sản văn hóa của cộng đồng thổ dân.

#### *5.2.2.3. Sức khỏe và an toàn*

Một trong những nhiệm vụ quan trọng nhất của tổ chức thực hiện dự án là xúc tiến việc chăm sóc sức khỏe, không chỉ giữa những người công nhân với nhau, mà còn xuyên suốt toàn vùng dự án.

Những áp dụng tương tự đối với an toàn nghề nghiệp, mà có thể và nên được triển khai với sự bất chước các biện pháp được áp dụng ở các nước công nghiệp hóa. Nhiệm vụ của nhân viên được huấn luyện tốt đối với những nhiệm vụ như vậy là điều kiện tiên quyết cốt yếu.

### **5.2.3. Xử lý và lưu trữ**

Xử lý và lưu trữ được hiểu ở đây như là bước cuối cùng theo sau thăm dò và sản xuất. Các sản phẩm thô được chế biến sơ được vận chuyển bằng đường ống, toa xe, và bằng các đường nước nội địa và các tàu vận chuyển đường biển, tất cả đòi hỏi hạ tầng đặc biệt. Các sản phẩm được chứa trong các chỗ đặt bồn bên trên mặt đất và dưới mặt đất, các hang động và các không gian rỗng.

Việc vận chuyển/chuyên chở bằng tàu, các cơ chế phân phối và phạm vi lưu chứa sản phẩm hoàn thiện không được đề cập trong báo cáo này; vui lòng tham khảo những báo cáo khác liên quan đến các lĩnh vực gần sát, ví dụ như vận chuyển bằng tàu, cảng, bến tàu.

#### *5.2.3.1. Môi trường tự nhiên*

Những đòi hỏi được nêu trong mục 2.3.1 áp dụng một cách tương tự đối với giao thông.

Chứa dầu thô và/hoặc khí tự nhiên quy mô lớn đòi hỏi các biện pháp an toàn môi trường đặt biệt, đặt biệt đối với việc ngăn ngừa cháy nổ. Tầm quan trọng đặc biệt được gán cho các kỹ thuật dẫn nước, phát hiện rò rỉ, và âm thanh báo động. Những bồn dưới đất được ưa thích hơn so với những bồn trên cạn, mặc dầu chúng đòi hỏi những kỹ thuật an toàn phức tạp hơn.

Như là một sự thay thế cho các chỗ đặt bể chứa, lưu chứa ngầm trong các mỏ đã khai thác cạn, các hang đá, các hang muối và các không gian rỗng có các hệ quả môi trường diện rộng ít nhất. Các không gian rỗng thì chỉ thích hợp để chứa khí và các hang muối đòi hỏi sử dụng thích hợp hay các chọn lựa thải bỏ thích hợp (gắn với các đại dương) đối với muối. Cả 02 chọn lựa, không gian rỗng và hang muối giả định trước sự hình thành địa chất thích hợp.

#### *5.2.3.2. Sức khoẻ và an toàn*

Lưu trữ và xử lý dầu và ga quy mô lớn gây ra những mối nguy như là sự thoát các hydrocarbon và khả năng gây nổ. Các biện pháp giám sát vận chuyển và kỹ thuật an toàn lưu trữ giúp giảm nguy cơ rất nhiều. An toàn đường ống có thể được bảo đảm bằng các trạm giám sát, các thiết bị kiểm soát áp suất tự hoạt động và các kiểm tra đường không. Các bồn chứa và đường ống phải được bảo vệ chống ăn mòn.

### **5.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Tác động môi trường phải được đánh giá với sự xem xét đúng đắn của tình trạng riêng của dự án. Quy hoạch dự án nên được thực hiện với sự nhấn mạnh lên các hệ quả xã hội tiềm tàng và sự liên quan sớm nhất có thể của các kiểu bào địa phương. Những kinh nghiệm phù hợp về mặt môi trường được rút ra từ các dự án so sánh phải được xem xét đúng đắn.

Huấn luyện nguồn nhân lực địa phương cho tất cả các cấp độ đóng góp một bước quan trọng trong định hướng quản lý trách nhiệm với một năng lực kiểm soát các hệ quả môi trường. Dự án phải được triển khai phù hợp với luật, tiêu chuẩn, quy định, giá trị giới hạn và bí quyết công nghệ của các nước công nghiệp hóa.

### **5.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Bởi vì lợi nhuận của việc xuất khẩu khí tự nhiên bị giới hạn bởi khoảng cách vận chuyển xa, nhiều nước phớt lờ việc sản xuất nó. Trong mối quan hệ đó, việc sử dụng kỹ thuật của khí tự nhiên lỏng (LNG) sẽ là đáng đề xúc tiến, bởi vì khó khăn vận chuyển sẽ được tương đối hóa bằng cách sử dụng các bồn chứa lớn tương ứng. Bởi lý do hiệu quả cao, khí tự nhiên là một sự thay thế tốt, không gây ô nhiễm cho những chất mang năng lượng chủ yếu khác.

Lĩnh vực khí tự nhiên/ dầu khí có rất nhiều điểm liên quan với những lĩnh vực khác, trong số đó có những lĩnh vực quan trọng là:

- Quy hoạch vùng.
- Quy hoạch năng lượng tổng thể.
- Cấp nước.
- Quy hoạch địa điểm thương mại và công nghiệp.
- Kỹ thuật cơ học, xưởng chế tạo, xưởng tàu.
- Dầu và mỡ.

Tham khảo về những lĩnh vực có liên quan đã được bao gồm trong các đoạn bên trên.

### **5.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Kinh nghiệm toàn cầu chỉ ra rằng công nghiệp dầu mỏ và khí tự nhiên có thể duy trì một sự định hướng sinh thái với sự trợ giúp của khoa học và công nghệ hiện đại. Nhận thức về môi trường phải được nâng cao bằng cách áp dụng các chuẩn mực của các nước công nghiệp hóa tiên tiến nhất.

Các rủi ro và các hệ quả môi trường phải được giảm thiểu bằng cách triển khai một cách có trách nhiệm mỗi dự án phù hợp với tầm quan trọng xã hội và sinh thái của chính nó. Quản lý đa ngành với sự dính líu trực tiếp của tất cả các bộ phận của dân số là phù hợp và được khuyến.

Các hoạt động vận hành được định hướng sinh thái được coi như có sự tồn tại và đầy đủ của các cơ quan kiểm soát cần thiết. Trong mỗi liên hệ đó, một người nhân viên bảo vệ môi trường đảm nhiệm trách nhiệm cho việc huấn luyện công nhân và truyền bá ý thức môi trường có thể là tài sản chính.

### **5.6. Tài liệu tham khảo**

(1) ASUE: Erdgas als Beitrag zur Milderung des Treibhauseffektes, AG Sparsamer Umweltfreundlicher Energieverbrauch, Frankfurt/Main, 1989.

(2) ASUE: Die Richtung stimmt - Erdgas als Brücke zur idealen Energie, AG Sparsamer Umweltfreundlicher Energieverbrauch, Frankfurt/Main, 1990.

(3) BMFT (German Federal Ministry for Research and Technology): Schriftenreihe Risiko- und Sicherheitsforschung, S. Lange, Ermittlung und Bewertung inBürieller Risiken, Berlin, 1984.

(4) BMI (German Federal Ministry of the Interior): Beirat LTWS Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe, diverse publications.

(5) CONCAWE: Methodologies for hazard analysis and risk assessment in the petroleum refining and storage inBüiry, Den Haag, 1982.

(6) CONCAWE: 1989 Annual Report, Brussels, 1990.

(7) Deutsche BP: Das Buch vom Erdöl, Kleins Druck- und Verlagsanstalt, Langerich, 1989.

(8) DGMK: Forschungsbericht zum Umweltschutz, Hamburg, 1974 - 1986.

(9) Deutsche Shell: Neue Aspekte der Öl- und Gasförderung, Deutsche Shell AG, Hamburg, 1989.

(10) Enquete-Kommission, Bundestag: Schutz der Tropenwälder, Economica Verlag, Bonn, 1990.

- (11) Enquete-Kommission, Bundestag: Schutz der Erde, Teilband II, Economica Verlag, Bonn, 1991.
- (12) Friedensburg/Dorstewitz: Die Bergwirtschaft der Erde, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1976.
- (13) Hoffmann, Jürgen P.: Öl - vom ersten bis zum letzten Tropfen, Westermann Verlag, Braunschweig, 1983.
- (14) IMO: Inter-Governmental Maritime Organization, Results of International Conference on Tanker Safety and Pollution Prevention; with Regulations and Amendments, London, 1981.
- (15) Konzelmann, Gerhard: Öl, Schicksal der Menschheit? Sigloch Service Edition, Künzelsau, 1976.
- (16) Mayer, Ferdinand: Weltatlas Erdöl und Erdgas, Westermann Verlag, Braunschweig, 1976.
- (17) Müller, Karlhans: Jagd nach Energie, Sonderausgabe, Regel und Meßtechnik GmbH, Kassel, 1981.
- (18) OECD: Emission standards for major air pollutants from energy facilities in OECD member countries, Paris 1984.
- (19) OTA: Office of Technology Assessment of the Congress of the United States, Technologies and Management Strategies for Hazardous Waste Control, Washington, 1983.
- (20) UBA Materialien: Symposium Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe, 2/83.
- (21) UBS Texte 32/83: Vorhersagen von Schadstoffausbreitungen auf See - insbesondere nach Ölunfällen.
- (22) Ward, Edward: Öl in aller Welt, Orell Füssli Verlag, Zurich, 1960.
- (23) Ngân hàng thế giới: Environmental guidelines, Washington, 1983.
- (24) Ngân hàng thế giới: Environmental requirements, Washington, 1984.

## **6. Sản xuất than cốc (coke), khí hoá than, sản xuất và phân phối khí**

### **6.1. Phạm vi**

Bản tóm tắt môi trường này tính đến các công nghệ nâng cấp chất lượng than khác nhau, bao gồm cả luyện cốc, than hóa ở nhiệt độ thấp để nhận được than cốc và khí, hắc ín và các hóa chất nguyên liệu khác.

Các tiện nghi liên quan có thể được lắp đặt và hoạt động riêng lẻ hoặc liên kết với những kỹ thuật công nghiệp cạnh nhau, xem Tài liệu về Môi trường trong Qui hoạch Vị trí cho Thương mại và Công nghiệp, Qui hoạch Không gian và Qui hoạch Vùng.

Quá trình liên kết có thể đặc trưng bởi sự gần nhau của các mỏ than hoặc nhà máy luyện kim.

Trong các hình thức trước đây, việc sản xuất than đá đều có thể được vận chuyển trực tiếp đến cơ sở nâng cấp chỉ khoảng cách ngắn, sự gần nhau của nhà máy luyện kim tránh việc phải vận chuyển sản phẩm than cốc (coke) qua một khoảng cách xa và cho phép cung cấp trực tiếp khí đến người tiêu dùng bằng hệ thống giảm áp suất khí; đồng thời khí lò hơi từ nhà máy luyện kim có thể được dùng như một nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh thấp, gọi là một nhà máy luyện cốc.

Nếu một cơ sở nâng cấp than đá nằm riêng biệt và độc lập, đòi hỏi phải có các biện pháp thiết yếu về cơ sở hạ tầng nhằm phục vụ cho việc chuyên chở, chất tải, dỡ tải và lưu trữ nguyên vật liệu đầu vào, nguyên vật liệu gia công và sản phẩm, xem Tài liệu về Môi trường trong Qui hoạch Giao thông Vận tải, Hoạt động Đường sắt và Cảng nội địa.

Ngoài ra, khí phát sinh phải được nén và tinh chế đạt chất lượng, sau đó được dẫn vào đường ống trước khi cung cấp cho người tiêu dùng.

Qui trình cacbon hóa ở nhiệt độ thấp và sản xuất than cốc được ứng dụng trong tài liệu này dựa vào lò nung để loại trừ khí tạo ra trong các lò phản ứng thích hợp.

Khí hóa than và Sản xuất than cốc, cũng như áp dụng cho sử dụng than, được dựa vào việc đốt nóng để khử không khí trong các lò phản ứng thích hợp.

Tùy thuộc vào nhiệt độ mà các quá trình xảy ra tại vùng nhiệt độ đó, sự khác biệt được hình thành giữa:

- Cacbon hóa ở nhiệt độ thấp (450-700 ° C).
- Luyện cốc ở nhiệt độ trung bình (700-900 ° C).
- Luyện cốc ở nhiệt độ cao (> 900 ° C).

Trong khi các quá trình nói trên không khác nhau ở tất cả về nguyên tắc cơ bản, tại các nhiệt độ khác nhau cho ra các sản phẩm và điều kiện chế biến khác nhau và là nguyên cơ của việc sử dụng các hệ thống phản ứng khác nhau.

#### **a) Qui trình cacbon hóa ở nhiệt độ thấp**

Qui trình cacbon hóa ở nhiệt độ thấp được áp dụng chủ yếu cho than non (than bùn), xảy ra trong các lò phản ứng cố định, lò phản ứng hóa lỏng hoặc lò than xe lửa.

Việc cung cấp nhiệt có nguồn gốc từ:

- Việc sử dụng than cốc nóng như một phương tiện truyền nhiệt trung gian hoặc
- Cung cấp nhiệt trực tiếp vào nguyên vật liệu thông qua chu kỳ khí nóng (tuần hoàn khí).

Khí được sinh ra bởi sự cacbon hóa ở nhiệt độ thấp được làm nguội (ngưng tụ), khử nhựa cốc, nén và tinh chế trước khi phân phối. Than cốc còn lại được làm mát bằng phương pháp dùng nước làm nguội hoặc làm mát khí trước khi được cung cấp cho người sử dụng.

Các quá trình cacbon hóa ở nhiệt độ thấp được sử dụng chủ yếu cho việc thu hắc ín, các hóa chất thô khác nhau và khí đốt cacbon hóa ở nhiệt độ thấp.

Than cốc thứ cấp là sản phẩm không đạt chất lượng, do đó không được sử dụng cho các mục đích luyện kim. Vì vậy, nó được dùng cho các mục đích khác, tốt nhất là dùng cho các mục đích mà không đòi hỏi độ bền cao.

Than cốc phụ là đặc biệt không đạt chất lượng cao và do đó không được sử dụng cho các mục đích luyện kim. Vì vậy, sử dụng các chất khác phải nấu chảy như than cốc, tốt nhất dùng những chất mà không yêu cầu độ bền cao.

### **b) Qui trình sản xuất than cốc**

Than rắn được luyện thành than cốc trong tổ hợp các lò luyện cốc nằm ngang.

Sự khác biệt được tạo thành giữa nạp đỉnh và nghiền quặng, phụ thuộc vào kích thước mà than đá có khả năng thành sản phẩm chất lượng cao, sự ổn định tương xứng của lò luyện than cốc.

Những lò than cốc được nung nóng gián tiếp bằng khí lò, tức là nhiệt được truyền vào sự nạp liệu (nạp than) thông qua các tường nhiệt.

Các khí lò có thể bao gồm một phần khí lò than cốc tinh khiết, khí lò đứng hoặc hỗn hợp các chất khí dễ cháy. Ngay cả khi toàn bộ hoạt động được gia nhiệt độ lập với khí lò than cốc, nhà máy vẫn còn một dư lượng khí đốt với giá trị tỏa nhiệt khác nhau, từ khoảng 16.000-20.000 kJ/m<sup>3</sup>.

Sau khi tinh chế thích hợp, khí này có thể được cung cấp cho nhiều loại hình tiêu thụ khác nhau.

Các phương tiện phục vụ cho là nung là cần thiết trong việc nạp than đá (xe nạp liệu), vận chuyển than cốc tới các nơi làm nguội (xe làm nguội) và chuyển tải than cốc nóng đến nhà máy để làm mát hoặc khô nguội.

Khí lò than cốc là sản phẩm của sự nạp liệu tại nhiệt độ nung khoảng 750-900°C. Thông qua các ống đứng, khí đi vào trong nơi thu khí chính, nơi nó được bơm với nước tuần hoàn để làm mát và ngưng tụ, do đó sự ngưng tụ hầu hết chứa hắc ín thô.

Giai đoạn tiếp theo của quy trình gồm có sự bổ sung làm mát về khoảng 25°C, theo sau là loại bỏ hắc ín trong hệ thống lọc tĩnh điện và cuối cùng là tách hấp phụ các thành phần như H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, HCN, CO<sub>2</sub>, benzen và Naphthalen.

Các thành phần trên được xử lý tiếp theo tùy theo các kỹ thuật khác nhau để thu được:

- Amoni sunfat (sau khi quá trình chuyển hóa H<sub>2</sub>S thành H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).
- Hợp chất của lưu huỳnh (đồng thời với quá trình cracking ammonia).
- Benzene thô và.
- Hắc ín thô.

Nếu dư lượng khí lò than coke không thể đưa vào hệ thống LP (áp suất thấp), nó được đưa qua một giai đoạn nén khí bao gồm tinh chế thứ cấp nhằm loại bỏ H<sub>2</sub>S, benzen thô/Naphthalen và hạ thấp hàm lượng hơi nước.

Xử lý nước thải phát sinh từ sự ngưng tụ khí và từ giai đoạn rửa khí H<sub>2</sub>S/NH<sub>3</sub> được xử lý qua nhiều giai đoạn, bao gồm chung cất trong tháp tinh cất và các quá trình khử (tách, khử sinh học).

Các nhà máy luyện than cốc hiện đại có thể xử lý khoảng 6.000 đến 10.000 tấn than/ngày cung cấp một sản lượng than cốc dao động khoảng từ 4.500-7.500 tấn/ngày. Lượng khí phát sinh thường xuyên có số lượng từ 80.000 đến 150.000 m<sup>3</sup>/h, và quá trình nước thải tích tụ ở mức 80 đến 150 m<sup>3</sup>/h.

### **c) Phân phối khí**

Từ quan điểm của bảo vệ môi trường, cacbon hóa và luyện than cốc là gần như tương tự nhau.

Về mặt năng suất sản xuất và công nghệ ứng dụng, luyện than cốc có tầm quan trọng hơn so với sự cacbon hóa, được minh chứng bởi thực tế là hầu hết các luật, quy định và hướng dẫn liên quan đến việc kiểm soát khí thải chủ yếu là để tham khảo cho việc sản xuất than cốc.

Tuy nhiên, các cơ sở khí hóa than nên được quan tâm tương tự.

## **6.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

### **6.2.1 Các tác động môi trường**

Việc xây dựng và vận hành của nhà máy than cốc và/hoặc cacbon hóa than đá tại các vị trí mà trước đây không được sử dụng cho các mục đích công nghiệp sẽ làm thay đổi cảnh quan và phá hủy cây trồng. Việc đánh giá tác động này phải phụ thuộc vào qui mô nhà máy.

Bên cạnh việc xác định các tác động tiềm tàng của nguồn ô nhiễm, cần phải xác định là khai thác quá mức cần thiết từ nguồn tài nguyên nước gây tổn thương cho hệ sinh thái sẵn có, do nhu cầu sử dụng nước tại hai thời điểm khác nhau trong quá trình hoạt động. Lượng nước sử dụng có thể lên tới 200-500 m<sup>3</sup>/giờ (xem Tài liệu về Môi trường trong Quy hoạch Mạng lưới Cấp nước, Nguồn cấp nước).

Đặc biệt trong sự đề cập đến với bộ dụng cụ lò than cốc, khí thải phải được ước lượng cả nguồn điểm xác định (ví dụ như ống khói thoát khí thải) cũng như từ các nguồn phát tán như rò rỉ van, vết nứt của lò than cốc.

Các chất thải sau đây được coi là đặc biệt quan trọng

#### **a) Các chất ô nhiễm dạng khí:**

Bao gồm:

- Bụi của các chất rắn (than đá và than coke)

- Hơi và khí thải, chẳng hạn:

- Lưu huỳnh dioxit (SO<sub>2</sub>)
- Hydro sunfua (H<sub>2</sub>S)
- Oxit nitơ (NO<sub>x</sub>)
- Cacbon monoxit (CO)
- Benzen, toluen, xylen (BTX)
- Poly hydrocacbon thơm (PAH)
- Benzo (a) pyrene (BAP)

#### **b) Các chất ô nhiễm dạng lỏng**

Bao gồm:

- Các hợp chất nitơ
- Phốt pho
- Nhu cầu ôxy hóa học và sinh học
- Phenol
- Poly hydrocacbon thơm
- Cyanua
- Sulfua
- BTX
- Tất cả các chất độc tổng hợp được phân loại trên cơ sở độc tính đối với cá (dùng cá thử nghiệm).

### **c) Tiếng ồn**

Các nhà máy luyện than cốc tạo nhiều tiếng ồn phát sinh ở tất cả các điểm của quá trình vận hành. Chẳng hạn mỗi và mọi đơn vị vận hành hình thành một nguồn ồn.

Các thiết bị sử dụng cho pha trộn, nghiền, sàng lọc than đá và than cốc và máy nén khí đặc biệt gây ra tiếng ồn. Do đó, đòi hỏi phải có biện pháp kiểm soát tiếng ồn toàn diện. Nếu không, vùng phát thải phải chịu áp lực do phát sinh tiếng ồn đến mức đáng kể với cường độ trên 85 dB (A).

Để ngăn ngừa thiệt hại gây ra do tiếng ồn lên sức khỏe con người, cả bản thân nguồn ồn và vùng lân cận xung quanh thiết bị đó bị lệ thuộc vào các giới hạn phát thải nhất định.

### **d) Đất và nước ngầm**

Việc chứa và lưu trữ các sản phẩm than cốc, dầu thô, benzen thô, acid sulfuric và các chất phụ gia hóa học khác gây ra mối nguy hiểm tiềm tàng đối với đất và nước ngầm.

Hậu quả môi trường do khí thải, các tác động của việc lắp đặt hệ thống máy móc có thể làm tổn hại đến sức khỏe con người và tác động lên môi trường tự nhiên. Việc giám sát hàm lượng các chất ô nhiễm được thực hiện ở tầng thấp.

Ngoài ra, nguồn ô nhiễm xuất hiện gần khu vực việc đòi hỏi sự chú ý cẩn thận. Vì mục đích của an toàn lao động, cường độ làm việc tối đa (MAK-giá trị), giới hạn tiếp xúc liên quan đến bệnh nghề nghiệp, và hướng dẫn kỹ thuật (TRK-giá trị) đã được xác lập.

Sự cân nhắc cũng phải được nhìn nhận thực tế trong việc xây dựng và vận hành các nhà máy, tác động đến điều kiện sống của mọi vật. Các yếu tố kinh tế, xã hội và văn hóa vì thế cũng bị ảnh hưởng và phải được phân tích.

Xử lý các chất không thích hợp tạo ra một mối nguy hiểm là gây ô nhiễm nước mặt, đất và nước ngầm; khí thải ô nhiễm có thể độc hại (độc tính như là tính chất chung), gây ra mùi hôi (phenol) và/hoặc hấp thụ quá mức và tiêu thụ oxy (nitơ, phốt pho).

### **6.2.2. Các biện pháp bảo vệ**

Bảo vệ môi trường và an toàn lao động tại các nhà máy luyện than cốc được điều chỉnh bởi các quy định theo luật định; tại Đức, chúng bao gồm các TA-Luft (Kỹ thuật hướng dẫn về kiểm soát chất lượng không khí), các Gefahrstoffverordnung (Ô nhiễm hợp chất hữu cơ), và các Wasserhaushaltsgesetz (Federal Water Act).



Cùng với các luật sửa đổi với một phần nghiêm ngặt hơn, các kỹ thuật tiên tiến được phát triển và cho phép thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường toàn diện.

Một trong những cải tiến là sự phát triển của các lò than cốc lớn, và kết quả vận hành của các nhà máy mới có cùng công suất nhưng thời gian mở ít hơn (khoảng 80%) và mặt bằng cần làm sạch nhỏ hơn (giảm khoảng 65%).

Ít nhất về cơ bản các biện pháp kiểm soát phát thải hiện đang được thực hiện trên cơ sở mới:

#### **a) Điều phối than đá, bao gồm: dỡ, lưu trữ, pha trộn (trộn, xay) và chuyên chở**

- Lắp đặt hệ thống phun tưới tại chỗ trên các vùng lưu trữ than đá để giữ ẩm than đá, với sự dự phòng cho điều kiện biên khí hậu.

- Giảm thiểu chiều cao chất đống trong các trạm dỡ hàng di động và các trạm chuyên chở.

- Sử dụng của băng tải kèm theo.

- Lắp đặt thiết bị.

- Lắp đặt thiết bị lọc bụi trong thiết bị nghiền, trộn trên thiết bị, cộng với tháp chứa bụi.

#### **b) Bộ dụng cụ lò luyện than cốc**

- Hút khí nạp liệu bằng phương pháp hệ thống tĩnh hoặc hệ thống di động sau khi đốt cháy và khử bụi.

- Làm sạch cơ học lỗ và khung nạp liệu, kết hợp với việc bịt kín sau mỗi lần nạp liệu.

- Làm sạch cơ học (hút khí) trên mái lò.

- Làm sạch cơ học ống đứng (thiết bị phun nước kín).

- Lắp đặt thiết bị làm sạch cơ học cho các cửa ra vào và khung buồng lò than coke.

- Thu gom và xử lý khí thải phát sinh từ cửa ra vào.

- Lắp đặt hệ thống cửa kín với đường ống dẫn khí để tránh sự gia tăng áp suất khí quá mức trong vùng lân cận của các khu vực kín.

- Lắp đặt chụp hút cho các cửa và dụng cụ làm sạch khung.

- Sử dụng khí đốt một cách an toàn với hàm lượng lưu huỳnh dưới  $0,8 \text{ g/m}^3$  để giảm thiểu lượng khí thải  $\text{SO}_2$ .

- Cung cấp khí dần dần và tuần hoàn khép kín để giảm lượng khí thải  $\text{NO}_x$ .

- Sử dụng lớp đá dẫn nhiệt cao cho các bức tường làm nóng.

- Thu gom và lọc sạch lượng phát thải từ việc đẩy than cốc.

#### **c) Làm nguội than cốc**

Sử dụng công nghệ làm nguội khô than cốc, bao gồm:

- Làm ẩm than cốc khô để ngăn chặn phát sinh bụi tại các điểm vận chuyển.

- Lọc bụi trong quá trình phân phối than cốc.

- Lọc bụi trong khí thừa bằng túi lọc.

- Biện pháp kiểm soát khí thải trong quá trình làm nguội ướt, ví dụ như cung cấp các vách ngăn các tháp ướt.

#### **d) Xử lý than cốc**

- Lắp đặt tường bao quanh thiết bị vận chuyển kín than cốc.
- Làm kín cho xưởng sản than cốc.
- Thu gom và loại bỏ khí thải, ví dụ như, tại nơi cung cấp than, sàng lọc, máy nghiền, băng tải...
- Lắp đặt hệ thống làm ẩm tại khu vực làm nguội khô than cốc giảm thiểu phát sinh bụi tại các điểm chuyên chở than đá cốc.

#### **e) Hệ thống xử lý khí và thu hồi hợp chất than đá**

- Sử dụng hệ thống kín một cách hiệu quả cho bơm, van, mặt bích...
- Thông gió cưỡng bức các bồn và bơm khí thông hơi vào bên trong các đường ống hút khí thô.
- Sử dụng hệ thống phun bằng cách phun khí thải vào khí thô (sự tuần hoàn khí thải).
- Lắp đặt hệ thống lọc khí thải và cung cấp thêm chất xúc tác cho các hệ thống H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> để ngăn ngừa lượng khí thải SO<sub>2</sub>/SO<sub>3</sub>.

#### **f) Xử lý nước thải; xem tài liệu về môi trường trong Xử lý Nước thải Cơ khí, Khu vực làm việc, Xưởng đóng tàu**

- Sử dụng máy bơm phun ngược dòng có thêm phụ gia kiềm (ví dụ, dung dịch xút) để giảm thiểu các hợp chất cố định của ammonia từ nước thải quân xuất của nhà máy luyện than cốc.
- Thiết kế hệ thống xử lý nước thải cho các nhà máy bằng quá trình sinh học, bao gồm giai đoạn nitrat hóa /khử nitrat, quá trình này có khả năng loại bỏ các hợp chất nitơ dòng nước thải nhà máy luyện than cốc.

#### **g) Bảo tồn đất và nước**

- Hệ thống thoát nước riêng cho nước chảy tràn bề mặt và nước thải sản xuất (từ xử lý khí và các hệ thống thu hồi thành phần than đá).
- Bố trí, sắp xếp tất cả các bể và thiết bị được sử dụng trong việc thu gom và xử lý các hợp chất ô nhiễm độc hại trong bể gom, chẳng hạn như lắp đặt hệ thống cống chặn nước thải bằng phương pháp xử lý sinh học.
- Lắp đặt hệ thống giám sát tự động ở bể chứa cuối cùng; sử dụng các thiết bị chống tràn.
- Sử dụng hóa chất thích hợp và biện pháp chống ăn mòn bên ngoài để cải thiện một cách cơ bản độ bền của nhà máy.

#### **h) Kiểm soát Tiếng ồn**

- Kiểm soát tiếng ồn tại nguồn, ví dụ máy đóng gói, máy bơm...
- Kiểm soát tiếng ồn cho công trình xây dựng, ví dụ như xây dựng kiên cố, xây dựng tầng trung gian, sử dụng máy chống rung...
- Lắp đặt các tường chắn âm.
- Kiểm tra các nguồn ồn riêng biệt với sự xem xét các thiết bị gây ồn.

Các biện pháp được liệt kê ở phần a đến phần h là các kỹ thuật có hiệu quả đã được kiểm chứng và được áp dụng cho các cơ sở mới.

Quy định chi phí của các biện pháp bảo vệ môi trường tương ứng với tổng mức đầu tư cho một nhà máy luyện than cốc mới là chiếm 30-40% tổng mức đầu tư.

Độ tin cậy và đảm bảo của các biện pháp bảo vệ môi trường cũng giống như của nhà máy luyện than cốc hoàn toàn phụ thuộc nhiều vào trình độ của nhân viên điều hành.

Do đó, cần thiết phải đào tạo thích hợp nhằm giúp các nhân viên vận hành, sử dụng các thiết bị theo cách thức hoạt động vốn có của nó.

### 6.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường

#### 6.3.1. Tổng quan

Bất kỳ sự đánh giá về các tác động tiêu cực của khí thải phát sinh nhà máy luyện than coke phải được xem xét với rất nhiều yếu tố, một vài yếu tố trong số đó rất khó để định lượng, ví dụ như:

- Vùng ô nhiễm do nguồn phát thải khác.
- Ảnh hưởng khí hậu, đặc biệt là gió đến việc lan truyền vật chất.
- Khả năng tích lũy của hệ sinh thái xung quanh.

Người ta đã xác định rằng một lượng chất thải, nói riêng như BTX và Benzo (a) pyrene có khả năng gây ung thư trên người và động vật; và một số chất khí có thể gây ra các bệnh của đường hô hấp.

Thực tế đối với các nhà máy luyện than cốc, đáng chú ý nhất trong vùng lân cận gần của bộ dụng cụ lò than cốc, có cả nguồn ô nhiễm cố định và nguồn ô nhiễm phân tán khí thải, gây nên sự phức tạp đối với các quy định của mức phát thải cho phép.

Vấn đề này được chứng minh trong các sổ tay hướng dẫn của Đức và các quy định như TA-Luft, nơi mà chỉ rõ nồng độ cho phép trong khí thải hoặc trong không khí từ các nguồn cố định.

Do đó, chỉ có một lựa chọn giới hạn khí thải/yếu tố có sẵn để tham khảo.

Các dữ liệu này được bổ sung bởi MAK/TRK – các giá trị đó xác định các giới hạn cho ô nhiễm không khí nơi làm việc; cho phép đăng ký và giám sát khí thải từ các nguồn khuếch tán.

#### 6.3.2. Tóm lược các giá trị giới hạn và tiêu chuẩn

Bảng so sánh các giới hạn phát thải được xây dựng bởi các quốc gia công nghiệp khác nhau của châu Âu.

*Bảng 1.1 – Giới hạn phát thải theo TA-Luft (general exhaust emissions)*

Hợp chất	Giới hạn dòng vật chất	Giới hạn phát thải ở Đức	Giá trị so sánh với Châu Âu	Nhận xét
Bụi	> 0.5 kg/h < 0.5 kg/h	50 mg/m <sup>3</sup> 150 mg/m <sup>3</sup>	50 - 115 mg/m <sup>3</sup> , □ 94 mg/m <sup>3</sup> 150 mg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>x</sub> (như là NO <sub>2</sub> )	> 5 kg/h	0.5 g/m <sup>3</sup>	0.35 - 0.8 g/m <sup>3</sup> , □ 0.55 g/m <sup>3</sup>	0.35: vượt qua nước Bỉ
SO <sub>2</sub>	> 5 kg/h	0.5 g/m <sup>3</sup>	0.5 - 0.8 g/m <sup>3</sup> , □ 0.6 g/m <sup>3</sup> thay đổi: giới hạn hàng năm đến 10 000 - 12 000 tấn	
H <sub>2</sub> S	> 50 g/h	5 mg/m <sup>3</sup>	5 mg/m <sup>3</sup>	

Hợp chất	Giới hạn dòng vật chất	Giới hạn phát thải ở Đức	Giá trị so sánh với Châu Âu	Nhận xét
HCN	> 50 g/h	5 mg/m <sup>3</sup>	5 mg/m <sup>3</sup>	
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	> 25 g/h	5 mg/m <sup>3</sup>	5 mg/m <sup>3</sup>	
Benzo(a)pyrene	> 0.5 g/h	0.1 mg/m <sup>3</sup>	Không định rõ giá trị phát thải	

1) Các giá trị so sánh xuất phát từ Hà Lan, Anh, Bỉ, Pháp, Tây Ban Nha, Áo, Thụy Điển và Phần Lan; - đại diện cho các giá trị trung bình cộng của các giá trị giới hạn tương ứng.

*Bảng 1.2 – Giới hạn phát thải của các nhà máy sản xuất than coke/làm sạch dòng khí thải*

Hợp chất	Giới hạn dòng vật chất	Giới hạn phát thải ở Đức	Giá trị so sánh với Châu Âu	Nhận xét
Nhà máy than đá	Bụi	50 mg/m <sup>3</sup>	100 mg/m <sup>3</sup>	
Than sấy khô và đun nóng sơ bộ	Bụi	100 mg/m <sup>3</sup>	115 mg/m <sup>3</sup>	
Tạp chất còn lại sau khi sản than	Bụi	50 mg/m <sup>3</sup>		
Chuyển than (làm dây)	Bụi dòng vật chất PAH > 0.5 g/h	25 mg/m <sup>3</sup> 0.1 mg/m <sup>3</sup>	15 - 230 mg/m <sup>3</sup> , □ 92 mg/m <sup>3</sup> 0.1 mg/m <sup>3</sup> , thay đổi: giới hạn hàng ngày tới 2 kg	15: vượt qua nước Hà Lan
Đẩy than coke (hoạt động)	Bụi	5 g/tấn than đá coke	5 - 115 mg/m <sup>3</sup> , □ 46 mg/m <sup>3</sup> hoặc 5 g/tấn than đá Coke	
Làm khô và làm mát than coke	Bụi	20 mg/m <sup>3</sup>	20 mg/m <sup>3</sup>	
Làm nguội than coke	Bụi	50 g/tấn than đá coke	50 - 800 mg/m <sup>3</sup> , □ 330 mg/m <sup>3</sup> hoặc 80 g/tấn than đá coke	
Phát thải ống khói, batteries than đá coke (cơ sở mới)	NO <sub>x</sub> như NO <sub>2</sub> SO <sub>2</sub>  CO Bụi	0.5 g/m <sup>3</sup> 0.8 g sunfua trong khí UF  0.2 g/m <sup>3</sup> 10 mg/m <sup>3</sup>	0.2 - 0.8 g/m <sup>3</sup> , □ 0.53 mg/m <sup>3</sup> 0.5 - 1.7 sunfua trong khí UF □ 9 g sunfua trong khí UF hoặc 0.5 g H <sub>2</sub> S trong khí UF 100 - 200 mg/m <sup>3</sup> , □ 130 mg/m <sup>3</sup>	0.2: vượt qua nước Hà Lan 0.5: vượt qua nước Tây Ban Nha
Phát thải ống	Bụi		50 mg/m <sup>3</sup>	

Hợp chất	Giới hạn dòng vật chất	Giới hạn phát thải ở Đức	Giá trị so sánh với Châu Âu	Nhận xét
khói của nhà máy (cơ sở mới)	CO NOx SO <sub>3</sub> SO <sub>2</sub> H <sub>2</sub> S Sulfur (mức phát thải cho phép) Công suất: < 20 tấnS/ngày Công suất: 20 - 50 tấn/ngày Công suất: > 50 tấn/ngày	60 mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> -to-SO <sub>2</sub> tỷ lệ thay đổi: > 97.5 % hoặc 2500 mg/m <sup>3</sup> 10 mg/m <sup>3</sup>  3 % 2 % 0.5 %	200 mg/m <sup>3</sup> 0.1-0.35mg/m <sup>3</sup> , □ 0.225 g/m <sup>3</sup> 60 - 10 mg/m <sup>3</sup> , □ 70 mg/m <sup>3</sup> 500 - 3000 mg/m <sup>3</sup> , □ 1750 mg/m <sup>3</sup> 10 mg/m <sup>3</sup>  3 % 2 % 0.5 %	500: vượt qua nước Áo

Bảng 2 – Qui định (Rahmen-Abwasser VwV) về yêu cầu tối thiểu khi xả thải nước thải từ các nhà máy luyện coke, Phụ lục 46 (draft dated August 1990), Giá trị được phép xả thẳng

Thông số		
Tổng cộng		
NH <sub>4</sub> -N		
NO <sub>2</sub>	40	mg/l
NO <sub>3</sub> -N		
Photpho	2	mg/l
BOD <sub>5</sub>	30	mg/l
Vật liệu lọc	50	mg/l
COD	200	mg/l
Chất chỉ thị Phenol	0,5	mg/l
PAH	0,1	mg/l
BTX	0,1	mg/l
CN (dễ bay hơi)	0,1	mg/l
Sunfua	0,1	mg/l
Độc tính cá	4	(hệ số pha loãng)

Lưu ý: Các giới hạn phát thải ở trên áp dụng đối với nước thải nhà máy luyện than đá không bị pha loãng xuất hiện ở mức 0,3 tấn/m<sup>3</sup> than đá.

Bảng 3 –Tiêu chuẩn tiếng ồn (1984)

Mức độ tiếng ồn quy định:

a)	Khu vực chỉ có chứa các cơ sở thương mại hoặc công nghiệp và khu sinh hoạt cho nhân viên		70 dB(A)
----	--	--	----------

b)	Khu vực chứa chủ yếu là các tòa nhà không người ở	ban ngày ban đêm	65 dB(A) 50 dB(A)
c)	Khu vực chứa các tòa nhà vừa có người ở và không có người ở	ban ngày ban đêm	60 dB(A) 45 dB(A)
d)	Khu vực chứa chủ yếu các tòa nhà có người ở	ban ngày ban đêm	50 dB(A) 40 dB(A)
e)	Khu vực chỉ chứa các tòa nhà có người ở	ban ngày ban đêm	50 dB(A) 35 dB(A)
f)	Khu vực có các khu an dưỡng, bệnh viện, cơ sở y tế	ban ngày ban đêm	45 dB(A) 35 dB(A)
g)	Mặt bằng kinh doanh các tòa nhà ở gắn liền với công nghiệp	ban ngày ban đêm	40 dB(A) 30 dB(A)

Chú ý:

- Các kỹ thuật âm học của các cơ sở công nghiệp và các tính toán cần thiết dựa nhiều vào các thuật toán được giải thích trong sổ tay hướng dẫn VDI (Hiệp hội các kỹ sư Đức) năm 2714 (E) về "Lan truyền âm thanh ngoài trời" và sổ tay hướng dẫn VDI 2571 về "bức xạ âm từ các tòa nhà công nghiệp".

- "Ban đêm" được hiểu là tám tiếng từ 10 giờ tối đến 6h sáng.

- Tại nơi làm việc quy định bổ sung über Verordnung Arbeitsstätten (phần 15: Biện pháp bảo vệ chống tiếng ồn), các quy định sau đây áp dụng đối với tiếng ồn tại nơi làm việc:

1) Mức độ tiếng ồn nơi làm việc phải được giữ ở mức thấp nhất có thể cho các loại hình hoạt động. Cường độ âm chuẩn tại nơi là việc không được vượt quá:

- 55 dB (A) cho công việc chủ yếu là trí tuệ.
- 70 dB (A) cho công việc chủ yếu là cơ khí đơn giản.
- 85 dB (A) cho tất cả các hoạt động khác.

2) Mức cường độ âm thanh hiện hành tại các phòng giải lao, phòng thuê, nhà vệ sinh... không vượt quá 55 dB (A).

*Bảng 4 – Giá trị MAK (giới hạn phơi nhiễm nghề nghiệp) và giá trị TRK (chỉ dẫn kỹ thuật về nồng độ phát thải)*

Hợp chất	Giới hạn dòng vật chất	Giới hạn phát thải ở Đức	Giá trị so sánh với Châu Âu
Bụi	6 mg/m <sup>3</sup>	10 - 15 mg/m <sup>3</sup> , □ 11 mg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>x</sub> (như NO <sub>2</sub> )	9 mg/m <sup>3</sup>	4 - 6 mg/m <sup>3</sup> , □ 5.3 mg/m <sup>3</sup> 30 mg/m <sup>3</sup> NO	
SO <sub>2</sub>	5 mg/m <sup>3</sup>	<u>1.5</u> - 5 mg/m <sup>3</sup> □ 4.7 mg/m <sup>3</sup>	<u>1.5</u> : vượt qua Tây Ban Nha
CO	33 mg/m <sup>3</sup>	<u>29</u> - 57 mg/m <sup>3</sup> □ 45 mg/m <sup>3</sup>	<u>29</u> : vượt qua Hà Lan

Hợp chất	Giới hạn dòng vật chất	Giới hạn phát thải ở Đức	Giá trị so sánh với Châu Âu
Benzen	164) mg/m <sup>3</sup>	3 - 32 mg/m <sup>3</sup>	3: vượt qua Thụy Điển
Toluen	375 mg/m <sup>3</sup>	375 mg/m <sup>3</sup>	
Xylen	440 mg/m <sup>3</sup>	425 - 435 mg/m <sup>3</sup> , □ 430 mg/m <sup>3</sup>	
Benzo(a)pyren	2-5 mg/m <sup>3</sup>	2 - 5 µg/m <sup>3</sup>	
H <sub>2</sub> S	15 mg/m <sup>3</sup>	14 - 15 mg/m <sup>3</sup>	
HCN	11 mg/m <sup>3</sup>	10 - 11 mg/m <sup>3</sup>	
NH <sub>3</sub>	35 mg/m <sup>3</sup>	17 - 18 mg/m <sup>3</sup>	
Phenol	19 mg/m <sup>3</sup>	19 mg/m <sup>3</sup>	
Mecaptan	1 mg/m <sup>3</sup>	1 mg/m <sup>3</sup>	
Biphenyl	1 mg/m <sup>3</sup>	1 - 1.5 mg/m <sup>3</sup>	
Cacbon disunfua	30 mg/m <sup>3</sup>	30 mg/m <sup>3</sup>	
Naphthalene	50 mg/m <sup>3</sup>	50 mg/m <sup>3</sup>	

Sự tuân thủ các mức phát thải cho phép và hiệu quả của các thiết bị kiểm soát khí thải phải được giám sát bằng các phương pháp đo.

### **6.3.3. Đánh giá tác động môi trường**

Các giới hạn phát thải nói trên có thể được tuân thủ bằng cách thực hiện các biện pháp bảo vệ được mô tả trong phần 2.2.

So với các cơ sở hiện có, các mức giảm mức phát thải sau đây (quy vào hoàn toàn cho nhà máy luyện than đá, bao gồm nguồn lan truyền) thì có thể dự báo:

- SO<sub>2</sub> gần 20-40%
- NO<sub>x</sub> gần 20-40%
- CO gần 30-35%
- BTX gần > 95%
- Bụi gần khoảng 50%
- PAH gần khoảng 90%
- BaP gần khoảng 90%

Các khí thải sau đây có thể hoàn toàn ngăn ngừa bằng cách thay thế thiết bị tạo độ ẩm bằng hệ thống làm mát than coke khô:

- H<sub>2</sub>S lên đến 80 g/tấn than coke, tổng lượng tới 160 tấn/a H<sub>2</sub>S với sản lượng than coke hàng năm là 2.000.000 tấn;

- NH<sub>3</sub> lên đến 15 g/tấn than coke, tổng lượng đạt 30 tấn của NH<sub>3</sub> mỗi năm.

#### **6.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Các nhà máy luyện than cốc liên kết chặt chẽ với công nghiệp sản xuất sắt (tham khảo thêm ở Tài liệu về Môi trường trong Sắt và Thép). Mặc dầu, một số nhà máy luyện than cốc được đặt gần các mỏ (tham khảo tài liệu về Khai thác Mỏ), với một cơ sở chế biến than đá hoạt động tại mỏ.

Những phát triển mới trong công nghiệp sản xuất thép đã tạo điều kiện cho việc sử dụng cả dầu và than đá trong quá trình lò cao, có thể giúp giảm bớt các nhu cầu về vận hành than lò đứng.

Hiện nay, mặc dù, không có tín hiệu cho thấy than cốc sẽ trở nên không cần thiết như là một nguồn nhiên liệu và môi trường chủ yếu (giảm nguồn cung cấp) cho lò nung không khí.

#### **6.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Nếu không có sự vận hành một cách an toàn và chắc chắn của các thiết bị chống ô nhiễm toàn diện, các nhà máy luyện than cốc có thể gây ra ô nhiễm không khí, đất và nước đáng kể.

Ngoài các biện pháp giảm khí thải để tránh ô nhiễm từ các nguồn cố định, tránh sự phát thải từ các nguồn lan truyền cũng rất quan trọng. Hơn nữa, nồng độ cho phép làm việc tối đa (giới hạn an toàn lao động) phải được xem xét.

Sự thực hiện đầy đủ một cách có hệ thống các biện pháp bảo vệ môi trường các mỏ khai thác hiện đại, kết hợp với việc chấp hành các quy tắc và các quy định phù hợp, có thể đảm bảo rằng các nhà máy luyện than cốc cũng như cơ sở chế biến than đá khác, chẳng hạn như hệ thống cacbon hóa, không cần phải được xếp vào nhóm gây nguy hiểm môi trường.

Đối với địa phương, những người có thẩm quyền phải đảm bảo rằng các biện pháp bảo vệ môi trường được thực hiện đúng.

Tóm lại, nên bổ nhiệm các cán bộ bảo vệ môi trường, những người, với sự đào tạo chính qui và hỗ trợ kỹ thuật, đang ở một vị trí đảm nhận chức năng giám sát và phục vụ đến lợi ích của bảo vệ môi trường và an toàn lao động được đề cập trong các hoạt động công nghiệp liên quan.

Sớm lên danh sách các thành phần bị ảnh hưởng (phụ nữ nói riêng) trong quy hoạch và ra quyết định, điều này cho phép xem xét lợi ích của họ và giúp giảm bớt vấn đề môi trường, ví dụ như đề cập đến ô nhiễm thực phẩm và/hoặc làm suy giảm sức khỏe vùng lân cận.

#### **6.6. Tài liệu tham khảo**

##### Luật, các quy tắc, Sổ tay

- (1) AD-Merkblätter
- (2) Bergverordnung zum gesundheitlichen Schutz der Beschäftigten (Gesundheitsschutz - Bergverordnung - GesBergV) năm 1992
- (3) Druckbehälterverordnung (pressure vessel code), Bundesarbeitsblatt Nr. 3, Teil Arbeitsschutz, 3/1990
- (4) Hinweise für das Ableiten von Abwasser in öffentliche Kläranlagen, ATV Arbeitsblatt 115.
- (5) MAK-Liste, Liste maximaler Arbeitsplatzkonzentrationen, 1990, Mitteilung XXVI, Bundesarbeitsblatt 12/1990.
- (6) Richtlinie für Rohrleitungsanlagen zum Befördern wassergefährdender Stoffe, Gemeinsames Ministerialblatt GMBL (joint ministerial circular) Nr. 8.1987



(7) Technische Regeln zum Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten, TRbF, BGBL III (Federal Law Gazette III).

(8) Unfallverhütungsvorschriften UVV, Hauptverband der gewerbliche Berufsgenossenschaften, Bonn.

(9) VDI-Richtlinie 2058, Blatt 1, Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft, 9/1985.

(10) VDI-Richtlinie 2058, Blatt 3, Beurteilung von Lärm am Arbeitsplatz unter Berücksichtigung unterschiedlicher Tätigkeiten, 4/1981.

(11) VDI-Richtlinie 2560, Persönlicher Schallschutz, 12/1987.

(12) VDI-/VDE-Vorschriften.

(13) Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung), Ausgabe 1983, Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung (German Federal Minister of Labour and Social Affairs).

(14) Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung), BGBL (Federal Law Gazette), 26/8/ 1986.

(15) Wasserhaushaltsgesetz, insbesondere mit dem § 7a, Mindestanforderungen an Kokereiabwässer, BGBL I (Federal Law Gazette I) (1986)

(16) Other applicable provisions cited in diverse rules and regulations.

#### Khác

(17) Mitteilungen des Europäischen Kokereiausschusses zu Emissionsgrenzwerten und MAK-/TRK-Werten (unveröffentlicht).

(18) Bernd Schärer, Article "US Clean Air Act" in Staub - Reinhaltung der Luft 52 (1992) 1 - 2, Springer Verlag.

## **7. Các trạm nhiệt điện**

### **7.1. Phạm vi**

**Các trạm nhiệt điện** là những công trình mà trong đó lượng năng lượng của một chất mang năng lượng, tức là, nhiên liệu, có thể được chuyển hóa thành điện năng hay điện và nhiệt. Loại nhà máy điện được sử dụng phụ thuộc vào nguồn năng lượng và loại năng lượng được sản xuất.

Các nguồn năng lượng tiềm năng bao gồm:

- Nhiên liệu hóa thạch như là than, sản phẩm dầu mỏ và khí tự nhiên.
- Các vật liệu thải và cặn như là các chất thải công nghiệp và sinh hoạt và nhiên liệu được làm từ dầu có thể phục hồi.
- Vật liệu hạt nhân

Các nhà máy nhiệt điện có thể được thiết kế cho các nguồn nhiên liệu khác nhau trong mối quan tâm về tính linh hoạt sử dụng nhiên liệu và/hoặc hiệu quả cao hơn - một ví dụ đó là sự kết hợp giữa nhà máy điện với một máy tuabin chạy bằng khí đốt tự nhiên và một máy phát điện hơi nước đốt bằng than hoặc dầu tạo cung cấp cho tua bin hơi nước.

Nguồn năng lượng có thể phục hồi được như gỗ và các sinh khối khác chưa được giải quyết ở đây, bởi vì chúng là chủ đề của một báo cáo môi trường riêng biệt. Các nhà máy điện hạt nhân cũng bị bỏ qua trong cuốn sách này. Bảng tham khảo tập trung chủ yếu vào các nhà máy nhiên liệu hóa thạch, đặc biệt những dạng sử dụng than đá và các sản phẩm dầu khí, hiện tại và trong tương lai gần nó được sử dụng hầu hết ở các nước đang phát triển. Đối với thủy điện, bạn đọc có thể tham khảo sách "Large-scale Hydraulic Engineering".

Các dạng năng lượng được sinh ra liên quan đến các trạm nhiệt điện thì có ba loại chính:

- Trạm ngưng tụ chuyên dùng cho phát điện.
- Các trạm sản xuất hơi nước, nước nóng cho sinh hoạt hoặc cho mục đích công nghiệp.
- Trạm cung cấp điện năng và nhiệt, hoặc trạm đồng phát, cho đồng thời phát điện và nhiệt.

Điều quan trọng cần lưu ý, vì lý do kinh tế, nhiệt quy trình và nhiệt dùng cho mục đích sưởi ấm được tạo ra trong khoảng cách gần với người sử dụng. Đối công suất nhiệt biến động từ 50-100 MW, khoảng cách giữa các nhà máy điện và người sử dụng không được vượt quá 2-5 km. Ngược lại, điện có thể được truyền đi một cách kinh tế qua các khoảng cách rất lớn; tham khảo báo cáo môi trường Truyền tải và phân phối điện.

Công suất của các nhà máy điện đốt nhiên liệu hóa thạch từ vài trăm kW (trạm diesel) đến hơn 1.000 MW (các trạm đốt dầu và đốt than). Ở nhiều nước, ưu tiên cho công suất 200 - 300 Mw để ổn định hệ thống điện năng. Các điều kiện biên càng tốt thì có thể đạt được công suất cao hơn.

### **7.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

Các hệ quả môi trường của bất kỳ nhà máy nào là phụ thuộc vào vị trí và phụ thuộc vào nhà máy. Các nhà máy nhiệt điện có thể tác động môi trường trong những cách khác nhau và ở những địa điểm khác nhau. Một nhà máy nhiệt điện điển hình có thể bao gồm những thành phần cơ bản sau:

- Cơ sở vật chất để chuẩn bị và lưu trữ các trang thiết bị làm việc.
- Thiết bị để đốt cháy nhiên liệu và sinh ra hơi nước.
- Thiết bị để phát điện và nhiệt.

- Thiết bị để xử lý khí thải, chất thải rắn và nước thải.
- Thiết bị làm mát.

Trong Phụ lục A-1, một nhà máy nhiệt điện thể hiện nguyên liệu đầu vào, đầu ra và dòng chảy môi trường liên quan của vật chất.

*Bảng 1 – Các dạng phát thải tiềm tàng của các nhà máy nhiệt điện*

Bước của quy trình						
Loại phát thải	Chế biến và chứa nhiên liệu	Đốt và tạo hơi	Làm sạch khí thải	Tạo ra năng lượng	Hệ thống làm mát	Xử lý cặn
Các hạt	*	*			*	*
Khí độc		*				*
Nước thải	*	*	*		*	*
Cặn rắn		*	*			*
Nhiệt thải		*		*	*	
Tiếng ồn	*	*	*	*	*	*
Ô nhiễm nước ngầm	*					

Từ bảng trên cho thấy, trạm nhiệt điện có thể ảnh hưởng đến không khí, nước và đất, cũng như con người, thực vật, động vật và cảnh quan.

Việc thải bỏ chất thải, ví dụ, những thứ liên quan đến các nhà máy đốt dầu và đốt than, được trình bày trong phần 2.3.

Ảnh hưởng chính đến môi trường của nhà máy nhiệt điện bắt nguồn từ quá trình cháy và các hạt lơ lửng của nó và các nguồn thải dạng khí. Như quy tắc ngón tay cái, tác động môi trường của nhà máy nhiệt điện, tức là ô nhiễm, các yêu cầu về không gian và chất thải, có xu hướng gia tăng mức độ nghiêm trọng cho khí đốt, dầu nhiên liệu nhẹ, dầu nhiên liệu nặng và than đá.

Trước khi xem xét các hậu quả môi trường các biện pháp có thể bảo vệ cho các lĩnh vực khác nhau, chúng ta hãy bắt đầu bằng một vài nhận xét giới thiệu cơ bản. Các văn bản chứa thông tin cần thiết cho các hệ quả của môi trường và phương pháp bảo vệ trong sự liên quan tới các biện pháp kỹ thuật chi tiết trong phục lục.

Trong việc giải quyết các hậu quả môi trường của một nhà máy nhiệt điện, phân biệt được rút ra giữa từ phát thải, nghĩa là, việc phát tán các chất ô nhiễm từ các bộ phận khác nhau của nhà máy, ống khói nói riêng, và từ phát thải, nghĩa là ảnh hưởng môi trường thực tế của các chất gây ô nhiễm, thường được quy cho tầng đất- như được chỉ định bởi thuật ngữ "nồng độ/ô nhiễm tầng đất" và "tiêu chuẩn/nồng độ chất lượng không khí xung quanh".

Phát thải và các tác động môi trường thực sự được liên kết với nhau bởi một số yếu tố, ví dụ như, thông số kỹ thuật của nhà máy cụ thể (khối lượng phát thải, tốc độ phát thải, nhiệt độ), các yếu tố khí tượng (thời tiết, tốc độ gió) và dữ liệu dây riêng (khoảng cách giữa nguồn phát thải và điểm ô nhiễm tầng đất). Tham số thuộc loại đầu tiên và cuối cùng, ví dụ, chiều cao của ống khói và khoảng cách từ khu dân cư, thì ít nhiều có thể lựa chọn một cách tự do cho các nhà

máy điện mới, trong khi các biến số thúc đẩy cho các nhà máy hiện có tất cả thuộc về thể loại đầu tiên.

Theo quy luật vật lý (bảo tồn của vật chất), thực tế tất cả lượng khí thải độc hại với ngoại lệ đáng chú ý của CO<sub>2</sub>, ví dụ, cuối cùng rơi xuống đất. Chiều cao của ống khói, vận tốc đầu ra của khí thải, và vận tốc gió thịnh hành xác định kích thước của khu vực sẽ bị ảnh hưởng. Theo quan điểm kỹ thuật, thật dễ dàng để giảm nồng độ ô nhiễm tại mặt đất ở khu vực nhất định bằng cách tăng chiều cao của ống khói. Khi đó, lượng phát thải cụ thể không thay đổi, nhưng chỉ đơn giản là phân bố trên một diện tích rộng hơn, mức độ mà một biện pháp sẽ làm nặng thêm các tác động môi trường bên ngoài của vấn đề đó sẽ phải được làm rõ.

Các biện pháp nhằm giảm hậu quả môi trường nhà máy nhiệt điện có thể được phân loại như sau:

- Thay đổi điều kiện biên:

- Khuyến khích việc sử dụng hiệu quả và bảo toàn năng lượng, ví dụ, thuế và suất năng lượng bao gồm chi phí.

- Chọn địa điểm thích hợp.

- Biện pháp bảo vệ phi kỹ thuật:

- Quy định việc sử dụng năng lượng bắt buộc của đường ống (cung cấp nước nóng cho các khu dân cư) tại các khu vực đô thị đông đúc.

- Hỗ trợ cho các mô hình thay thế phát thải mạnh.

- Các biện pháp bảo vệ kỹ thuật:

- Giảm nồng độ tầng đất, ví dụ, bằng cách tăng chiều cao của ống khói.

- Các biện pháp giảm phát thải.

- Các biện pháp kiểm soát ô nhiễm để ngăn chặn hoặc giảm thiểu ô nhiễm bằng cách thay đổi sự cháy, ví dụ như, sự lựa chọn của một nhiên liệu ít tác động như khí tự nhiên (thay cho than đá), đồng nhất của nhiên liệu để tránh phát thải cao điểm, các biện pháp nâng cao hiệu quả, và giới hạn NO<sub>x</sub> bằng các biện pháp kỹ thuật đốt.

- Các biện pháp sau quá trình đốt cháy, nghĩa là, làm sạch khí thải.

Trình tự mà ở đó các biện pháp bảo vệ được thực hiện tùy thuộc vào nguyên tắc ưu tiên: phòng tránh, giảm thiểu rồi mới cải tiến. Trước hết, các biện pháp kiểm soát ô nhiễm phải được thực hiện để ngăn ngừa, hoặc ít nhất giảm thiểu sự xuất hiện của chất gây ô nhiễm, trước khi bắt kỳ quy trình sửa chữa kỹ thuật sau đốt khác nào được khởi xướng.

Một biện pháp liên quan rất quan trọng là đạt hiệu quả cao hơn, ví dụ, bằng việc xây dựng nhà máy điện kết hợp hoặc chọn kết hợp quá trình đồng phát nhiệt và năng lượng (đồng phát) trong các nhà máy điện nhiệt hiệu quả với mức độ ô nhiễm riêng thấp. Hiệu quả cao cũng là cách tốt nhất để giảm lượng khí thải CO<sub>2</sub> và, do đó, hiệu ứng nhà kính. Đối với phương cách bổ sung để giảm lượng khí thải CO<sub>2</sub>, ví dụ, thông qua việc sử dụng nguồn năng lượng có thể phục hồi cho máy phát điện, trích báo cáo nguồn năng lượng có thể phục hồi được.

Đối với các hậu quả môi trường, phân biệt thành các hậu quả trực tiếp, ví dụ, các phát thải của chất gây ô nhiễm, và hậu quả gián tiếp như việc chuyển giao các chất ô nhiễm từ khí quyển sang nước thông qua quá trình rửa khí (giả sử rằng chất lỏng đầu ra không được xử lý sau đó) hoặc các tác động môi trường của khai thác mỏ đá vôi và giao thông đường bộ kèm theo, ví dụ như, việc chuyển đá vôi bằng xe tải từ mỏ đến nhà máy điện. Hơn nữa, các vấn đề hệ quả có thể

phát sinh, ví dụ như, sự cần thiết phải xử lý đúng thạch cao sinh ra từ quá trình khử lưu huỳnh khí thải (FGD).

Các hậu quả môi trường và các biện pháp bảo vệ tiềm năng có thể áp dụng đến các khu vực nói trên được giải thích dưới đây.

### **7.2.1. Không khí**

Các hạt bụi và khí thải độc hại từ nhà máy nhiệt điện chủ yếu và trực tiếp gây ô nhiễm không khí.

Cuối cùng, các hạt phát thải và, đối với hầu hết các phần, các khí độc hại và các sản phẩm chuyển đổi bất kỳ trong khí quyển có thể đã hình thành (ví dụ, NO<sub>2</sub> và Nitrat từ NO) rơi xuống đất hoặc bằng cách kết tủa hoặc lắng đọng khô, do đó áp đặt một gánh nặng lên nước và / hoặc đất, với những thiệt hại tiềm tàng hệ quả cho hệ thực vật và động vật.

Tùy thuộc vào nhiên liệu sử dụng (loại, thành phần, nhiệt trị) và dạng cháy (ví dụ, cháy khô hoặc cháy tháo xỉ), lượng xác định của các chất ô nhiễm (hạt, kim loại nặng, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, HCl, HF, các hợp chất hữu cơ) trở thành sinh ra trong khí thải. Bảng 2 – Hàm lượng của các chất ô nhiễm tiềm tàng của các nguồn phát thải khác nhau từ những nhiên liệu khác nhau trong các nhà máy nhiệt điện không có các biện pháp kiểm soát khí thải.

*Bảng 2 – Hàm lượng của các chất ô nhiễm tiềm tàng của các nguồn phát thải khác nhau từ những nhiên liệu khác nhau trong các nhà máy nhiệt điện không có các biện pháp kiểm soát khí thải*

<b>Loại phát thải</b>	<b>Khí tự nhiên</b>	<b>Dầu nhiên liệu nhẹ</b>	<b>Dầu nhiên liệu nặng</b>	<b>Than cứng</b>	<b>Lignite (than nâu)</b>
(SO <sub>x</sub> ) [mg/m <sup>3</sup> STP]	20 - 50	300 - 2000	1000 - 10000	500 - 800	500 - 18000
(NO <sub>x</sub> ) [mg/m <sup>3</sup> STP]	100 - 1000	200 - 1000	400 - 1200	600 - 2000	300 - 800
Bụi lơ lửng [mg/m <sup>3</sup> STP]	0 - 30	30 - 100	50 - 1000	3000 - 40000	3000 - 50000

Bảng 2 liệt kê các phát thải độc hại theo mg/m<sup>3</sup> STP, như được quy định bởi các quy định và luật lệ của Đức [TA-Luft (kỹ thuật hướng dẫn về kiểm soát chất lượng không khí), và Großfeuerungsanlagenverordnung (Quy định về lắp đặt lò đốt quy mô lớn)]. SO<sub>x</sub> và NO<sub>x</sub> được xem như SO<sub>2</sub> và NO<sub>2</sub>. Một số phát thải được giới hạn về dòng khối lượng, ví dụ như, theo kg /h, hoặc hiệu quả phân tách tối thiểu (xem. Phụ Lục A-6). Nhằm tạo điều kiện cho chuyển đổi nồng độ quy định cho các đơn vị khác như ppm, g/GJ hoặc lb. của chất ô nhiễm trên đầu vào năng lượng 10<sup>6</sup> BTU, như thường được dùng ở Hoa Kỳ, Phụ Lục A-6 bao gồm một bảng chuyển đổi thích hợp.

Các dãy trích dẫn trong Bảng 2 cho ôxít lưu huỳnh liên quan đến sự khác biệt về hàm lượng lưu huỳnh đặc trưng nhiên liệu, trong khi nhiều quốc gia sử dụng một lượng lớn nhiên liệu bản địa như than non với giá trị nhiệt lượng tương đối thấp và hàm lượng lưu huỳnh cao. Sự kết hợp như vậy một cách tự nhiên sản sinh ra nồng độ SO<sub>x</sub> tương đối cao trong khí lò (không qua xử lý).

Phần thấp hơn của nồng độ NO<sub>x</sub> xuất phát từ hàm lượng nitơ của nhiên liệu (NO<sub>x</sub> nhiên liệu). Phần chủ yếu sinh ra từ quá trình oxy hóa của nitơ trong khí quyển ở nhiệt độ cháy vượt quá 1.200 ° C (NO<sub>x</sub> nhiệt). Do đó, nhiệt độ cháy cao đi đôi với mức độ phát thải NO<sub>x</sub> tương đối cao. Các biện pháp kỹ thuật đốt mà là tương đối rẻ tiền cho của các nhà máy mới có thể giữ

được lượng khí thải ở mức thấp của dây tương ứng. Tuy nhiên, phải thận trọng để đảm bảo rằng chất lượng đốt cao được duy trì. Nếu không, các biện pháp kỹ thuật đốt dư nhằm giảm lượng khí thải NOx có thể dẫn đến một sự gia tăng không cân xứng trong khí thải khác, ví dụ như, khí carbon monoxide và hydrocarbon dễ cháy (không bị đốt).

Nhìn chung, lượng khí thải CO<sub>2</sub> giảm thiểu chủ yếu bằng cách kiểm soát quá trình cháy triệt để chẳng hạn như để giảm thiểu việc xả CO và thoát ra ngoài của hydrocarbon dễ cháy. Không giống như hạt, SO<sub>2</sub>, NOx và các hợp chất halogen, CO và hydrocarbon dễ cháy không tuân theo các các biện pháp lưu giữ. Đặc biệt hydrocarbon dễ cháy bao gồm lượng lớn các chất hóa học có thể gây ra nhiều vấn đề độc hại, ví dụ như benzopyrene.

Nhà máy sử dụng nhiên liệu than đá hoặc dầu nhiên liệu nặng cũng phát ra một lượng nhỏ clorua hydro và acid HF (HCl và HF) biến động từ 50-300 mg / m<sup>3</sup> STP. Theo quy định, các nồng độ nằm dưới sâu mức SO<sub>2</sub> và đáp ứng thuận lợi cho các quy trình khử lưu huỳnh, do đó chúng bị khử thậm chí nhiều hơn S<sub>2</sub>.

Có rất nhiều giai đoạn lựa chọn thay thế giai đoạn đốt cháy và sau quá trình đốt cháy để sử dụng trong việc giảm ô nhiễm không khí từ các nhà máy nhiệt điện. Phụ Lục A-2, ví dụ, skv.vhes là một bộ khử NOx tích hợp, các biện pháp kiểm soát hạt rắn và khử lưu huỳnh cho khí thải của thiết bị tạo hơi nước. Các biện pháp khác nhau được mô tả trong riêng lẻ các phần phụ sau.

#### **7.2.1.1. Kiểm soát bụi**

Kiểm soát bụi cho các nhà máy điện có thể được dựa trên các thiết bị tách thông thường hay thiết bị tách đa cyclone, thiết bị lọc bụi tĩnh điện hay túi vải- để cập theo thứ tự hiệu quả xử lý tương ứng của chúng: từ 60% - 70% đối với cyclone, > 99% cho thiết bị lọc bụi tĩnh điện và các túi vải. Để chắc chắn, chi phí của các tùy chọn khác nhau tăng không tương xứng đối với sự tăng hiệu quả xử lý. Hiệu quả xử lý của các bộ lọc tĩnh điện phụ thuộc vào số lượng các vùng liên tiếp nhau. Giống như lọc túi vải, chúng có thể đạt được mức phát thải cực thấp, tức là khoảng 50 và 30 mg / m<sup>3</sup> STP, một cách lần lượt. Hạn chế của cyclone là nó có xu hướng loại bỏ các hạt thô nhiều hơn là các hạt bụi mịn có thể hít vào được, và vì thế, độc hại. Lọc túi vải cực tốt trong việc xử lý bụi và kim loại nặng. Chi phí cho việc kiểm soát bụi trong khí thải phụ thuộc các thông số như các loại nhiên liệu, hiệu quả xử lý đòi hỏi và kỹ thuật được dùng. Thông thường, chi phí ban đầu khoảng 20-70 DM / kWel, trong khi chi phí hoạt động từ 0,1-0,6 DM / MWh. Các loại nhiên liệu nhiều tro được sử dụng trong một số quốc gia việc kiểm soát bụi gặp nhiều khó khăn - trong đó có việc thải bỏ thích hợp bụi, hoặc bằng cách tái chế nó trong vật liệu xây dựng, hoặc bằng cách chôn lấp chúng. Một số đặc tính của tro bay có thể yêu cầu việc sử dụng các chất phụ gia để có được một sản phẩm hóa rắn có nghĩa là ít bị phá vỡ, điều này nhằm ngăn ngừa ô nhiễm nước ngầm.

#### **7.2.1.2. Khử lưu huỳnh**

SOx từ các nhà máy đốt có thể được giảm bằng các biện pháp thay đổi quá trình đốt (sử dụng nhiên liệu chứa hàm lượng lưu huỳnh thấp, khử lưu huỳnh trực tiếp trong lò, phương pháp phụ gia khô) hoặc bằng biện pháp làm sạch sau đốt như chiết xuất SOx từ khí lò.

Việc sử dụng nhiên liệu chứa ít lưu huỳnh thường xuyên loại bỏ bởi các xem xét về kinh tế. Trong mỗi trường hợp, khái niệm tổng chi phí thấp nhất phải được xác định chắc chắn. Ví dụ, trong khi việc sử dụng nhiên liệu lưu huỳnh thấp có thể làm tăng chi phí hoạt động, nó có thể tiết kiệm chi phí lắp đặt và vận hành thiết bị khử lưu huỳnh, do đó tạo ra tổng chi phí thấp hơn cho các nhà máy điện. Tất nhiên, cân nhắc như vậy cũng phải tính đến các tiêu chí khác, ví dụ, sử dụng nhiên liệu bản địa để đảm bảo cung cấp an toàn của họ.

Giống như nhiên liệu rắn, các sản phẩm dầu khí lưu huỳnh cũng tuân theo các biện pháp trước và sau quá trình đốt cháy. Các biện pháp kiểm soát ô nhiễm được chọn là hydrat hóa các lưu huỳnh bằng cách thêm hydrogen để trích xuất các sản phẩm từ dầu, ví dụ, như dầu tạo chân không hoặc lượng khí dư hay chung cất chân không... Quy trình như vậy có hiệu quả về chi phí cho năng suất cao do đó chỉ khả thi cho các máy lọc dầu. Trong một trạm nhiệt điện, các biện pháp thích hợp để giảm lượng khí thải SOx là giới hạn tới việc sử dụng một sản phẩm dầu khí chứa ít lưu huỳnh, pha trộn các loại nhiên liệu khác nhau và, chủ yếu là, lò khử lưu huỳnh theo nguyên tắc giống như trong các nhà máy dùng nhiên liệu rắn (mô tả dưới đây và trong Phụ Lục A-3).

Đối với các nhà máy điện đốt than, đặc biệt để đối phó với sự biến động thành phần một cách rõ ràng mà ta có thể quan sát được trong các loại than bản địa của nhiều quốc gia, việc pha trộn và đồng nhất hợp lý có thể có tác dụng tích cực đến việc làm giảm các giá trị cực đại mà phải được xem xét trong việc thiết kế hệ thống khử lưu huỳnh. Như là một hệ quả, tầm quan trọng lớn phải được gắn với một phân tích chu đáo các giá trị của nhiệt, nước, tro và hàm lượng lưu huỳnh của nhiên liệu phát sinh từ các phần khác nhau của một mỏ than. Nó cũng quan trọng để xác định mức độ có thể của việc khử lưu huỳnh tự phát do sự hiện diện của các hợp chất canxi trong than.

Than có thể được dùng để khử trực tiếp lưu huỳnh tại mỏ hoặc hầm như là một phần của một quá trình mà trong đó các thành phần lưu huỳnh và khí tro khác nhau được chiết xuất chủ yếu bằng phương pháp ướt. Tùy thuộc vào loại than và loại liên kết lưu huỳnh, các hàm lượng lưu huỳnh của than đá (than antraxit nói riêng) có thể giảm 5% đến 80%. Không phải các biện pháp đều như vậy, tuy nhiên, có thể làm giảm hàm lượng lưu huỳnh hữu cơ. Lưu huỳnh ở dạng pyrit (FeS<sub>2</sub>) có thể được tách ra nếu nó là tự do hiện diện trong than nguyên liệu thô hoặc là quá thô, các hạt xen lẫn vào nhau có thể tách rời khi nghiền.

Sự khử lưu huỳnh trực tiếp trong lò hơi được áp dụng cho nhiên liệu rắn trong các hệ thống đốt tầng sôi. Hiệu quả xử lý từ 80% đến 90%. Phụ gia kỹ thuật khô loại bỏ 60% và 80% lưu huỳnh từ than đá (xem Phụ Lục A-3 để biết chi tiết).

Kỹ thuật khử lưu huỳnh khí lò cho phép xử lý SO<sub>2</sub> hiệu quả đến 90-95%. Vì thiết bị khử lưu huỳnh trong khí lò tốn kém trong lắp đặt và vận hành, có cách phù hợp hơn trong một số trường hợp để lắp đặt một hệ thống khử lưu huỳnh dạng dòng thành phần, trong đó chỉ một phần của khí lò được khử lưu huỳnh và phần còn lại không thể khử lưu huỳnh được sử dụng để gia nhiệt cho xử lý khí.

Trong số các lựa chọn thay thế được mô tả, khử lưu huỳnh khí lò là đắt tiền nhất và phức tạp. Trong từng trường hợp, đặc biệt là cho các dự án cần trang bị thêm bộ phận mới, sự thay đổi phải chọn lọc sao cho phù hợp.

Sự so sánh nói trên của các biện pháp khử lưu huỳnh sau đốt cho thấy hiệu quả xử lý thấp hơn, nhưng cũng ít tốn kém và có lợi hơn trong việc trang bị thêm bộ phận mới. Tuy nhiên thiết bị đốt tầng sôi là một ngoại lệ, vì nó chỉ có thể được thực hiện tại cơ sở mới (năng suất tối đa của hệ thống thương mại có quy mô đến: 150 MWel).

Tất cả các phương pháp khử lưu huỳnh và kiểm soát bụi liên quan đến kết quả của hoạt động tái chế hoặc xử lý của các chất thải, nước thải từ sự vận hành các thiết bị (xem phần 2.3).

Tùy thuộc vào: quy mô của nhà máy, quá trình phát sinh, hiệu quả đạt được khi xử lý, và các yếu tố khác, thông thường chi phí đầu tư của một hệ thống khử lưu huỳnh có thể khoảng 30-550 DM/kW<sub>el</sub>. Ngoài ra việc tăng tiêu thụ năng lượng phụ trợ để chạy hệ thống là không thể tránh khỏi. Phụ gia trong phương pháp khô là rẻ tiền nhất, trong khi các kỹ thuật tái sản xuất các hợp chất lưu huỳnh là sản phẩm cuối cùng của chúng là tốn kém nhất.

Các quá trình khử lưu huỳnh khác nhau và ngẫu nhiên tạo thành các hợp chất halogen như HCl và HF thậm chí nhiều hơn so với lưu huỳnh.

### 7.2.1.3. *Khử NO<sub>x</sub>*

Các biện pháp giảm thiểu nitơ bao gồm các lựa chọn quá trình trước đốt và sau đốt. Đối với hàm lượng lưu huỳnh, lựa chọn nhiên liệu cẩn thận có thể làm hạn chế lượng phát thải NO<sub>x</sub>. Mặt khác, quá trình tạo NO<sub>x</sub> phức tạp hơn việc chuyển đổi lưu huỳnh nhiên liệu thành SO<sub>2</sub>, như mô tả trong phần 2.1. Các biện pháp thay đổi quá trình đốt cháy nhằm mục đích để giảm tốc độ hình thành NO<sub>x</sub> trong suốt quá trình đốt, về bản chất bằng cách hạ thấp nhiệt độ lớn nhất của quá trình đốt cháy. Điều này được thực hiện được bằng các biện pháp thiết kế, ví dụ, hình dạng buồng đốt, lò đốt và cấu hình, cấp khí phân đoạn, giảm khí thừa, và các biện pháp vận hành như vậy như nhiệt độ tiền nung nóng khí buồng đốt giảm hoặc sử dụng các nhiên liệu có hàm lượng nitơ thấp.

Các biện pháp khử NO<sub>x</sub> sau đốt có liên quan với việc giảm phát thải khí NO<sub>x</sub> bằng các biện pháp khác nhau được thiết kế để loại bỏ NO<sub>x</sub> một mình hoặc kết hợp với SO<sub>x</sub>.

Quá trình duy nhất để có được sự chấp nhận quy mô thương mại cho đến nay là khử xúc tác lựa chọn của NO<sub>x</sub> (phương pháp SCR). Trong quá trình này, ammonia (NH<sub>3</sub>) phản ứng với NO<sub>x</sub> trong thiết bị chuyển hóa xúc tác để tạo thành nước và Nitơ. Quy trình đó do vậy mà không có dư lượng (giống như quá trình kiểm soát bụi và quá trình khử lưu huỳnh) mà yêu cầu thải bỏ tiếp theo. Quá trình SCR diễn ra ở nhiệt độ 300-400 ° C và có thể được tích hợp hoặc trên đầu khí thô, ví dụ như, ngược dòng của thiết bị tiền đun nóng không khí (SCR economizer) hoặc trên đầu khí sạch sau một hệ thống khử lưu huỳnh (SCR FGD).

Quá trình trên nền SCR đạt được hiệu quả phân tách NO<sub>x</sub> khoảng 80 - 90%. Một phương pháp khác rất phù hợp cho hiệu quả phân tách tương đối thấp khoảng 60% hoặc ít hơn là quá trình SNCR (khử chọn lọc không xúc tác), trong đó khử NO<sub>x</sub> đạt được bằng cách phun amoniac vào trong nồi hơi ở nhiệt độ 1000 ° C.

Chi phí ban đầu của thiết bị khử khí NO<sub>x</sub> phụ thuộc vào kích thước của nhà máy, hiệu quả tách đòi hỏi, cấu hình, v.v. và dao động từ khoảng 120-250 DM / kWel.

### 7.2.1.4. *Hiệu ứng nhà kính*

Hiệu ứng nhà kính, tức là, sự ấm lên dài hạn của khí quyển trái đất do sự cố mặt của chất khí có nguồn gốc từ loài người, chủ yếu có thể quy cho sự tích tụ của những khí như là **carbon dioxide** (CO<sub>2</sub>), **methane** (CH<sub>4</sub>), **chlorinated fluorocarbons** (CFCs), **tropospheric ozone** (O<sub>3</sub>) and **nitrous oxide** (N<sub>2</sub>O) với thứ tự đề cập đến tương ứng với ý nghĩa liên quan của các khí. đóng góp cụ thể của chúng đến hiệu ứng nhà kính biến rộng rãi. Ví dụ: Methane gấp 21 lần so với tác dụng của CO<sub>2</sub>, nhưng xảy ra trên toàn cầu với số lượng nhỏ hơn nhiều so với khối lượng không khí CO<sub>2</sub> là sản phẩm cuối cùng của bất kỳ quá trình đốt cháy liên quan đến carbonaceous (hữu cơ) nhiên liệu.

Các biện pháp bảo vệ chủ yếu để chống với sự phát thải CO<sub>2</sub> là đảm bảo hiệu suất cháy cao, ví dụ, bằng quá trình kết hợp hoặc quá trình đồng phát.

Các biện pháp khác như việc sử dụng nguồn năng lượng có thể phục hồi được - đặc biệt là thủy điện - để phát điện, thêm vào các biện pháp nhằm hướng dẫn nhu cầu về điện, là rất quan trọng, nhưng sẽ không bao giờ đủ để làm cho dư thừa sự tạo ra điện trong các nhà máy nhiệt điện đốt nhiên liệu hóa thạch.

### 7.2.1.5. *Các nguồn phát thải dạng điện*

Ngoài các loại khí thải nói trên, hầu hết đều phát ra từ ống khói, những nhà máy nhiệt điện cũng có thể phát ra các chất ô nhiễm từ các khu vực khác (xem Bảng 1). Phát thải hạt, ví dụ, có



thể xảy ra trong kết nối với lưu trữ nhiên liệu, xử lý và chế biến. Những sự phát thải như vậy có thể được giảm rộng rãi bằng các biện pháp thích hợp như làm ướt bằng nước hoặc bao bọc/ che chắn các khu vực quan trọng. Điều tương tự áp dụng trong thực tế đối với việc lưu trữ và xử lý các sản phẩm dầu mỏ, tức là, thông qua dụng cụ phù hợp trên các bể và thiết bị bơm, hoặc là để giảm thiểu bốc hơi hoặc để tuần hoàn chất ngưng tụ vào hệ thống. Các biện pháp đó có thể có tầm quan trọng lớn ở các nước có khí hậu ẩm hơn so với khí hậu gập phai ở Trung Âu.

### **7.2.2.Nước**

Phần lớn nước trong các nhà máy nhiệt điện được sử dụng để làm mát. Sau khi hấp thụ đủ nhiệt để tăng nhiệt độ lên  $4-8^{\circ}\text{C}$ , nước thường được quay trở lại điểm trích xuất. Các nhà máy điện được thiết kế cho việc làm mát nước không tuần hoàn đòi hỏi khoảng  $160-220 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{MWel}$  (với hao hụt nước làm mát thường dưới 2%).

Trong quá trình tạo năng lượng thuần, nước làm mát hấp thụ khoảng 60% đến 80% của lượng năng lượng nhiên liệu dưới dạng nhiệt thải. Ít năng lượng bị thải bỏ hơn bởi những nhà máy với hiệu suất cao hơn vốn có, ví dụ như các nhà máy điện đồng phát. Phụ thuộc vào điều kiện địa phương, nhiệt thải có thể gây ra gánh nặng về nhiệt lên nước mặt, ví dụ, gây tăng nhiệt độ nước sông, với lưu lượng thể tích và/hoặc chế độ thủy văn như là một biến số thúc đẩy. Đặc biệt ở những nước đang phát triển, nguồn nước chịu sự biến động theo mùa rõ ràng. Sự cạn kiệt oxy do đó có 02 lý do chính: tiêu thụ oxy tăng nhanh do sự trao đổi chất nhanh, và độ hòa tan oxy thấp trong nước ấm. Sự thiếu hụt oxy có thể gây hại nghiêm trọng đến đời sống thủy sinh.

Gradient nhiệt độ vào/ra của nước làm mát có thể được giới hạn bởi bằng cách đưa nó vào tháp làm mát (một lần hay làm mát tuần hoàn) trước khi nó được thải trở ra sông. Phụ thuộc vào các điều kiện khí hậu thịnh hành, tuy nhiên, những hệ làm mát như thế kéo theo sự hao hụt nước bay hơi và do đó, kéo theo gia tăng độ ẩm khí quyển cục bộ. Những vấn đề như vậy có thể tránh được hay giảm thiểu bằng cách sử dụng hệ thống làm mát ống kín kết hợp với các tháp làm mát khô hay lai ghép. Tháp làm mát sử dụng thông gió tự nhiên tương đối đắt tiền nhưng chi phí vận hành lại rẻ, trong khi tháp làm mát dạng thông gió cưỡng bức có bất lợi trong vận hành, làm tăng sự bất lợi sinh thái tổng thể.

Không tính đến tiêu thụ nước làm mát, nhà máy điện có nhu cầu sử dụng nước rất khiêm tốn ( $0.1 - 0.3 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{MWel}$ ) cho việc hoàn thành chu trình hơi, làm mát tro và vận hành một vài loại thiết bị làm sạch khí thải (quá trình ướt, hấp thụ tia nước).

Nước đầu ra từ nhà máy nhiệt điện, đặc biệt từ các nhà máy đốt than, có thể làm ô nhiễm nước mặt.

Các dạng nước thải sau có thể xuất hiện ở nhà máy điện:

- Tái tạo từ việc điều hòa nước bổ sung và khử mặn nước ngưng tụ.
- Nước được sử dụng để rửa thiết bị lọc nước ngưng tụ.
- Đầu ra từ lưu trữ và xử lý than.
- Nước thải nhạy cảm ví dụ từ tẩy rửa và bảo.
- Nước thải xỉ từ việc loại vỏ chất lỏng tro.
- Nước từ nồi hơi, tua bin, và máy biến.
- Tháp làm lạnh và nước bổ sung làm lạnh.
- Nước thải từ việc làm mát khí.

Số lượng nước thải như vậy phụ thuộc vào loại nhiên liệu và các điều kiện biên đặc trưng nhà máy khác nhau và có thể được dự kiến sẽ khoảng từ 10 đến 100 l/h đối với từng sản lượng

điện MWel. Dầu ra như vậy có thể bị ô nhiễm bởi các chất rắn lơ lửng, muối, kim loại nặng, axit, kiềm, ammoniac và dầu.

Xử lý nước thải có thể dựa vào các phương pháp vật lý, hóa học và phương pháp nhiệt. Đối với một số dạng nước thải, ví dụ, dầu ra nơi chứa than và nước rửa ngược bộ lọc, xử lý vật lý trong các hình thức lọc, lắng và/hoặc thông gió thường đáp ứng được yêu cầu. Các dạng khác của nước thải như tái sinh từ nước bổ sung và nước làm sạch khí thải, làm sạch dịch cô đặc hay các dòng nước thải khác cần xử lý bằng hóa chất - keo tụ, kết tủa, trung hòa - hoặc thậm chí xử lý nhiệt - bốc hơi, làm khô - trước khi chúng có thể được thải ra; tham khảo báo cáo môi trường “Wastewater Disposal and Mechanical Engineering Workshops, Shipyards”.

Như đã đề cập trong phần 2, nước thải là kết quả của quá trình khử lưu huỳnh của khí lò có thể chứa nhiều chất gây ô nhiễm phát sinh từ khí lò. Thành phần của nước thải như vậy phụ thuộc vào một số thông số, ví dụ, loại nhiên liệu, nước dùng trong quy trình và chất lượng của các chất phụ gia.

Như một quy luật, nước thải từ việc làm sạch khí thải đòi hỏi điều hòa hóa lý dưới dạng trung hòa, tạo bông, lắng và lọc để loại các chất rắn lơ lửng và các kim loại nặng (thạch cao, v.v).

Lượng nước thải xảy ra do các phương pháp khử lưu huỳnh ướt có thạch cao như là một sản phẩm phụ phụ thuộc chủ yếu vào các hàm lượng clorua trong than và vào nồng độ cho phép của clorua trong nước rửa thải. Trong một nhà máy điện sử dụng than điển hình, quy trình khử lưu huỳnh khí lò có thể sinh ra lượng nước thải với số lượng từ 20 đến 50 l/h trên mỗi MW của sản lượng điện.

Tính hòa tan trong nước cao của **calcium chloride** ( $\text{CaCl}_2$ ) khiến cho nó trở thành dòng thải mặn không kết tủa được.

Nếu muối không được phép thải ra nguồn tiếp nhận, nước thải FGD có thể được bốc hơi để tạo ra muối khô hòa tan trong nước đòi hỏi việc thải bỏ có kiểm soát, ví dụ, trong kho chất thải nhạy cảm ngầm. Kể từ đó quá trình bốc hơi đòi hỏi năng lượng đầu vào cao, cần xác định cho các trường hợp bất cứ hệ thống dòng thải thoát (quá trình khô, phun hấp thụ) sẽ là phù hợp.

Ngoài các tác động trực tiếp nói trên, nhà máy điện cũng có thể có tác động gián tiếp lên nước. Ví dụ, xem xét hiện tượng “mưa axit” liên quan đến việc rửa trôi các chất ô nhiễm trong không khí ( $\text{SO}_x$ , HCl,  $\text{NO}_x$ ) từ các nhà máy điện trong mối liên hệ với mưa tự nhiên.

### **7.2.3.Đất và nước ngầm**

Các trạm nhiệt điện có thể có tác động khác nhau tới đất và nước ngầm. Ví dụ: chất lượng đất có thể ảnh hưởng bất lợi bởi cặn lắng bụi, đặc biệt trong vùng lân cận gần nhà máy. Mức độ nghiêm trọng của ô nhiễm ở tầng đất phụ thuộc vào hàm lượng kim loại nặng của bụi. Cơ chế hóa học của đất có thể bị thay đổi bởi mưa axit được đặc trưng chủ yếu bởi các tiền thân của acid là  $\text{SO}_2$  và  $\text{NO}_x$ . Trong điều kiện không thuận lợi, quá trình axit hóa có thể xâm nhập từ đất vào nước ngầm và nước bề mặt. Mức độ ô nhiễm đất và nước ngầm không phụ thuộc vào bao nhiêu hạt vật chất và các chất hình thành acid được chứa trong khí thải, mà là trên số lượng tuyệt đối phát ra trong quá trình một năm (tổng số lượng phát thải hàng năm) và trên điều kiện phân phối. Vì vậy, điều quan trọng để hạn chế lượng khí thải như vậy bởi khả năng xử lý phù hợp với quy mô của nhà máy điện.

Đất mặt, nước ngầm trong vùng lân cận của nhà máy điện đang bị đe dọa do sự thoát của các chất gây ô nhiễm nước, các chính nguồn trong đó có nhiều điểm yếu trong việc thu gom và làm sạch nước thải, sự rò rỉ dầu và chất lỏng có chứa dầu, và các khu vực lưu trữ dầu, than và cặn.

Sự lắng đọng cặn dư cũng gây hậu quả cho đất và thậm chí nhiều hơn đối với nước ngầm. Cặn dư của quá trình tạo ra điện bao gồm chủ yếu là xỉ, tro bay, chất thải từ sự khử lưu huỳnh khí lò, và bùn từ việc xử lý nước thô và nước thải. Số lượng còn lại phụ thuộc một phần vào các quá trình được sử dụng; tuy nhiên, nói chung có thể nói rằng, chất lượng than đá càng thấp, khối lượng các cặn thải dư càng cao.

Xỉ và tro bay có thể được đưa vào sử dụng khác nhau (trong xây dựng hoặc trong tổng hợp xỉ măng), tùy thuộc vào thành phần của chúng. Đến một mức độ mà chúng không thể được tái chế, các chất này phải được xử lý tại bãi chôn lấp hợp lý (ví dụ, trên mực nước ngầm). Tại Đức, những vấn đề này được quy định bởi TA-Abfall (Hướng dẫn kỹ thuật về quản lý chất thải).

Phần 1 trong phụ lục C của catalogue về các chất thải đặc biệt nhạy cảm chỉ rõ sự lắng đọng trên mặt đất trong hình thức của một bãi chứa chất thải nguy hại loại đơn cho các sản phẩm phản ứng rắn thu được từ quá trình lọc khí thải thiết bị đốt của nhà máy, không bao gồm thạch cao; tham khảo tóm tắt “Solid Waste Disposal, Disposal of Hazardous Wastes”.

Bản chất của cặn thải FGD phụ thuộc vào phương pháp được sử dụng ( Phụ Lục A-3) và có thể xảy ra ở dạng tái chế, ví dụ như, thạch cao. Số lượng phụ thuộc vào hàm lượng lưu huỳnh và giá trị nhiệt của nhiên liệu, mức độ khử lưu huỳnh, và các chất phụ gia liên quan. Trước khi lựa chọn một quá trình khử lưu huỳnh cụ thể, cần xác định chắc chắn có hay không các chất còn lại tương ứng xảy ra như các sản phẩm phụ của các quá trình khác nhau có thể được bán ở nước tương ứng. Điều này sẽ đòi hỏi phải có phân tích chi tiết thị trường địa phương, liên quan phù hợp đến nhà thầu địa phương/tư vấn. Sử dụng tiềm năng các cặn thải (như là vật liệu xây dựng) phải được làm sáng tỏ; trong sự vắng mặt của chúng, cần phải làm rõ có hay không và theo điều kiện nào mà các chất có thể được thải bỏ an toàn.

*Bảng so sánh hệ số phát thải chất thải của nhà máy nhiệt điện đối với dầu nặng và 2 loại than khác nhau :*

	<b>Than cứng (antraxit)</b>	<b>Than non</b>	<b>Dầu nhiên liệu nặng</b>
Nhiệt trị [kJ/kg]	28 000	10 000	40 000
Hàm lượng lưu huỳnh [% khối lượng]	2.0	2.0	2.0
Mức độ khử lưu huỳnh [%]	85	85	85
SO <sub>x</sub> trong khí thô [kg/MWelh] [mg/m <sup>3</sup> STP]	14 4 000	38 8 600	9.5 2 850
SO <sub>x</sub> khí đã xử lý [kg/Mwelh] [mg/m <sup>3</sup> STP]	2.1 600	5.7 1 300	1.4 427
<b>Dư lượng[kg/MWel] (phụ thuộc quy trình)</b>	<b>Than cứng (antraxit)</b>	<b>Than non</b>	<b>Dầu nhiên liệu nặng</b>
Thạch cao	32	87	22
Sulfite/sulfate	36	97	24
Lưu huỳnh	6	16	4
Sulfuric acid	18	50	12

Khi cả tro bay và các sản phẩm khử lưu huỳnh (thạch cao hay hỗn hợp sulfite/sulfate đòi hỏi thải bỏ, người ta khuyên rằng nên trộn lẫn các sản phẩm trước.

Một sự kết hợp của tro bay và các sản phẩm của sự khử lưu huỳnh có thể được đóng rắn để ổn định các thành phần hòa tan trong nước (ổn định hóa) và giảm tính có thể lọc được của chúng.

Quá trình khử lưu huỳnh với sản phẩm cuối cùng hữu ích yêu cầu xử lý phù hợp trong nước thải. Bùn chứa kéo theo chứa một lượng lớn kim loại nặng và do đó phải được coi là chất thải nguy hại.

#### **7.2.4. Sức khỏe cộng đồng**

Tác dụng có hại của nhà máy nhiệt điện lên sức khỏe con người có thể xuất phát từ tác động trực tiếp của các chất khí độc hại vào cơ thể và/hoặc tác động gián tiếp của chúng thông qua chuỗi thức ăn và các thay đổi trong môi trường. Đặc biệt đề cập đến hàm lượng cao của các hạt bụi mịn, khí độc như NO<sub>x</sub> và SO<sub>2</sub> có thể dẫn đến bệnh đường hô hấp. SO<sub>2</sub> và NO<sub>x</sub> có thể có ảnh hưởng có hại cho sức khỏe ở nồng độ dưới nồng độ được trích dẫn trong quy định về khí của Đức. Thời gian tiếp xúc là quyết định. Các kim loại nặng gây tổn hại (ví dụ: chì, thủy ngân và cadmium) có thể thâm nhập vào chuỗi thực ăn và do đó, vào cơ thể của con người bằng đường nước uống, rau và các sản phẩm động vật. Biến đổi khí hậu như sự nóng lên và quá trình axit hóa của nước bề mặt, *Waldsterben* (cái chết của rừng) gây ra bởi mưa axit và hiệu ứng nhà kính do CO<sub>2</sub> và các chất khí vết khác có thể tác động lâu dài có hại cho sức khỏe con người. Tương tự như vậy là những ảnh hưởng của thay đổi khí hậu trong nông nghiệp và lâm nghiệp (và do đó lên tiêu chuẩn sống của con người dân), ví dụ như, thay đổi quy mô lớn về canh tác đến các vùng khác và suy giảm của sản lượng cây trồng. Do đó, việc xây dựng và hoạt động của nhà máy nhiệt điện có thể gây hậu quả kinh tế và văn hóa xã hội; các nghiên cứu chuẩn bị thích hợp, đặc trưng giới tính và mặt khác, do đó được đòi hỏi, và tình trạng dịch vụ y tế trong khu vực dự án phải được làm rõ trước. Sự tham gia toàn diện và sớm của các bộ phận liên quan của dân số trong quá trình quy hoạch và ra quyết định có thể giúp giảm bớt và ngăn ngừa các quá trình xung đột.

Tiếng ồn là một dạng khí thải của các trạm nhiệt điện, tác động trực tiếp lên con người và động vật. Các nguồn chính của tiếng ồn trong một nhà máy điện là: miệng của ống khói, băng tải dây đai, quạt, động cơ, máy biến áp, đường ống và tua bin.

Ít nhất, một số nhân viên làm việc trong các nhà máy điện tiếp xúc ít nhiều với sự khó chịu từ tiếng ồn.

Có nhiều biện pháp kiểm soát tiếng ồn khác nhau có thể được giới thiệu để giảm tác động môi trường thực sự đến mức chấp nhận được, trong khi đó mục tiêu chính là bảo vệ các nhân viên nhà máy điện. Trong phạm vi có thể, các nhà máy điện phải được đặt trong một khoảng cách an toàn tới khu dân cư, và tất cả các biện pháp kiểm soát tiếng ồn cần được áp dụng cho các nguồn âm thanh tương ứng ở giai đoạn lập kế hoạch và xây dựng.

Hai biện pháp đặc biệt hiệu quả trong việc sử dụng thiết bị hấp thụ âm thanh để giảm lượng tiếng ồn và sự che chắn các máy móc và các thiết bị tương ứng để giảm bớt mức ồn trong không khí và do cấu trúc. Che chắn thích hợp là một biện pháp thích hợp để giảm đồng thời sự phát thải và tác động môi trường của tiếng ồn. Một cách tình cờ, việc che chắn, bao bọc cũng bảo vệ khỏi thời tiết và do đó được sử dụng rộng rãi trong kỹ thuật nhà máy điện.

#### **7.2.5. Cảnh quan**

**Nhà máy điện có nhiều đòi hỏi về không gian.** Mức độ sử dụng đất thường cao hơn đối với nhà máy đốt than hơn là đối với nhà máy đốt dầu hay khí. Liên quan đến vấn đề vị trí, vui lòng tham khảo báo cáo “báo cáo môi trường on Spatial and Regional Planning, Planning of Locations for Trade and Industry”.

Cảnh quan thì cũng bị ảnh hưởng bởi xây dựng các con đường cần thiết cho việc cung cấp các phương tiện vận hành và thải bỏ các cặn thải; tham khảo “báo cáo môi trường on railways, roads and waterways”.

Các hoạt động khai thác mỏ liên quan để có được than và đá vôi (cho mục đích khử lưu huỳnh) và thải bỏ dư lượng không được tái chế cũng có xu hướng làm thay đổi cảnh quan. Đề cập tới việc thải bỏ cặn thải, cần ưu tiên cho các dự án chôn lấp (ví dụ, trong mỏ lộ thiên đã khai thác) hoặc cải tạo đất tại khu vực ven biển. Cả hai lựa chọn thay thế tránh sự cần thiết cho các cơ sở đổ rác riêng biệt và đưa đến sử dụng thuận lợi. Các dư lượng, tất nhiên, nên tốt về mặt môi trường, hoặc bằng cách tự nhiên hoặc vì lý do xử lý thích hợp để truyền đạt, ví dụ, một cấp độ thấp của quá trình lọc nước. Thêm nữa, nó phải được xác định chắc chắn có hay không và biện pháp nào (niêm phong, kiểm soát thoát nước, điều hòa nước thấm lọc) sẽ được yêu cầu để giữ cho các kim loại nặng hòa tan và các chất khác được chứa trong cặn thải không thấm vào nước ngầm hoặc nước ven biển (xem phần 2.1.1 và 2.3).

Hơn nữa, ô nhiễm kéo theo có thể gây thiệt hại đến rừng, hồ và sông, dẫn đến những thay đổi nghiêm trọng lâu dài trong cảnh quan.

### **7.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

#### **7.3.1. Các giới hạn phát thải**

Như đã giải thích trong phần 2, thông số tác động môi trường đặc trưng cho khí quyển có tính quyết định là "ô nhiễm tầng đất", nghĩa là, những ảnh hưởng của ô nhiễm không khí trên người, động vật, thực vật và các đồ vật vô tri vô giác. Khi đánh giá các hệ quả môi trường của nhà máy nhiệt điện, ô nhiễm không khí được quan tâm hàng đầu. Ngoại trừ CO<sub>2</sub>, các chất gây ô nhiễm chính đang ngày càng được quy định giới hạn cụ thể được thông qua bởi các quốc gia khác nhau. Trong thực tế, các dự án cụ thể phải quan tâm tuân thủ các tiêu chuẩn áp dụng. Ở một số nước, những tiêu chuẩn thậm chí còn nghiêm ngặt hơn so với những quy định của TA-Luft của Đức (Hướng dẫn kỹ thuật về kiểm soát chất lượng không khí). Đến một mức độ mà các tiêu chuẩn có liên quan chưa được thiết lập hoặc đã được đặt quá cao, đòi hỏi phải cầu viện đến các tiêu chuẩn dài hạn theo quy định của TA-Luft về những tác hại đến sức khỏe con người và phần nào đến việc bảo vệ thảm thực vật, vật liệu, nguồn nước, v.v (xem Phụ Lục A-4).

Nếu trong việc đề cập tới một dự án cụ thể, các tiêu chuẩn có liên quan rõ ràng sẽ bị vượt quá bởi tải lượng ô nhiễm nên hoặc sự phát triển có thể dự báo được, sau đó sự xúc tiến của các nhà máy nhiệt điện phải được loại trừ ngay từ đầu trên cơ sở môi trường. Theo TA-Luft, ngoại lệ có thể được thực hiện cho các nhà máy điện mới nếu gánh nặng cộng thêm do nhà máy mới sẽ không vượt quá 1% của giới hạn tác động môi trường dài hạn (điều khoản không thích hợp).

Nếu một nhà máy điện hiện hữu góp phần đáng kể đối với sự vượt quá các giới hạn phát thải có liên quan, bước đầu tiên là điều tra về khả năng của chuyển vị trí của nó một cách khả thi về kinh tế. Nếu kết quả của nghiên cứu cho thấy phải giữ nhà máy ở vị trí hiện tại, nồng độ chất ô nhiễm liên quan hàng năm tới nhà máy điện phải được giảm đáng kể trong điều kiện tuyệt đối bằng các biện pháp phục hồi thích hợp. Nếu sự đóng góp của các nhà máy điện hiện tại đối với gánh nặng ô nhiễm tổng thể không vượt quá 1% của các giá trị tiêu chuẩn sau khi phục hồi, điều khoản không thích hợp có thể được áp dụng bằng cách tương tự quy định cho các nhà máy mới.

Bất cứ khi nào các tiêu chuẩn liên quan bị vượt đáng kể, cần phải chú ý chuẩn bị một khái niệm vệ sinh thích hợp cho các lĩnh vực bị ảnh hưởng. Một khái niệm như vậy phải cung cấp để giảm thiểu ô nhiễm từ các nguồn không liên quan trực tiếp tới dự án quan tâm.

Đối với giới hạn phát thải được liệt kê trong Phụ Lục A-4, người đọc chú ý rằng giá trị các hạt, lưu huỳnh dioxit và nitơ oxit là chỉ thị cực kỳ quan trọng cho các hệ quả môi trường của nhà máy nhiệt điện. Các giá trị giới hạn của clorua hiđrô, cadmium và chì có tầm quan trọng, khi những nguyên tố đó xuất hiện nhiều hơn bình thường trong nhiên liệu. Trong trường hợp này, tất cả các xem xét liên quan đến sự liên quan môi trường của các nhà máy nhiệt điện phải được thực hiện tùy thuộc vào một phân tích của nhiên liệu được sử dụng.

Theo giới hạn phát thải của Đức đang quan tâm, cần chú ý rằng chúng chỉ được gia tăng lưu ý trong một số trường hợp hãn hữu, bởi vì việc cắt giảm ổn định các chất ô nhiễm đã kích hoạt phù hợp rộng rãi trong hầu hết các khu vực trong những năm gần đây. Bất kỳ yêu cầu nào vượt quá phạm vi phòng ngừa được chứng minh trên cơ sở các nguyên tắc phòng ngừa ô nhiễm. Giới hạn ô nhiễm là không di chuyển cho các vị trí khác và các nước khác trên bản đồ, bởi vì, ví dụ, sự nhạy cảm của các thảm thực vật địa phương và điều kiện khí hậu thời tiết thịnh hành, và thành phần của đất địa phương có thể hoàn toàn khác nhau, do đó biện hộ các tiêu chuẩn hoặc nghiêm ngặt hơn hoặc mềm mỏng hơn. Những điều được chỉ ra trong TA-Luft chỉ ra trách nhiệm bảo vệ sức khoẻ con người. Như vậy, chúng nghiêm ngặt đối với các khu vực không khí sạch hơn là đối với các vùng, trong đó mức độ cao của ô nhiễm nền đã thịnh hành.

### **7.3.2. Các giới hạn phát thải vào không khí**

Như đã giải thích trong phần 3.1, các biện pháp ưu tiên để giảm thiểu các hệ quả môi trường của nhà máy nhiệt điện là tuân thủ các giới hạn cho phép. Tuy nhiên, lượng khí phát thải nhà máy điện cũng phải được giới hạn một cách thích hợp – để công tác xử lý phòng chống được tốt hơn. Như đã đề cập trong phần 2, có một số công nghệ kiểm soát ô nhiễm đáng tin cậy và đã được kiểm tra tính khả thi, mỗi phương pháp đều có ưu và nhược điểm của nó. Một nhược điểm thường xuyên là chi phí tương đối cao đối với các công nghệ có hiệu quả tốt.

Quy mô và các biện pháp tiếp cận ít tốn kém nhằm có thể giảm thiểu một cách đáng kể các tác động bất lợi đến môi trường của một nhà máy nhiệt điện phải được xác định sớm. Ví dụ, chắc chắn có ý nghĩa để khử các phát thải hạt rắn với một cyclone chi phí tương đối thấp thay vì một thiết bị lắng bụi tĩnh điện hay thiết bị lọc túi vải tuy hiệu quả hơn nhưng lại mắc hơn, đặc biệt bởi vì chi phí cao của chọn lựa sau có thể được coi như là rào cản, với kết quả rằng, một cách tối ưu, không có tác động kiểm soát bụi nào đạt được.

Theo cùng cách lập luận, nó sẽ tốt hơn để lắp đặt thiết bị lắng bụi tĩnh điện vùng đơn hơn là không có gì cả trên nền tảng rằng một thiết bị đa vùng sẽ là quá đắt tiền.

Hơn nữa, việc sử dụng các quy trình cơ bản có thêm lợi thế là đơn giản hoá quá trình vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị.

Phụ Lục A-5 – danh sách các luật cơ bản, quy tắc và quy định quản lý phát thải vào không khí, nước và đất của nhà máy điện tại Cộng hòa Liên bang Đức.

Theo quy định cho các dự án cụ thể, các giới hạn phát thải được thông qua bởi các nước đang phát triển hoặc các nước đang được đề cập đến cần được tôn trọng.

Trong một số trường hợp, tất nhiên, điều này có thể dẫn đến vi phạm tương đối của các giới hạn phát thải nghiêm ngặt đang lưu hành tại Cộng hòa Liên bang Đức. Tùy thuộc vào bối cảnh chung, điều đó vẫn có thể được cho phép. Tuy nhiên, nguyên tắc phòng ngừa ô nhiễm kêu gọi mọi nỗ lực trong việc thực hiện lắp đặt các công nghệ kiểm soát khí thải thích hợp, thậm chí ở giai đoạn cơ bản nếu cần thiết, ví dụ như bước đầu tiên là lắp đặt một cyclon và tiến đến việc trang bị bộ lọc tĩnh điện

Phụ Lục A-6 tóm tắt các giới hạn phát thải ô nhiễm vào không khí cần thiết cho quá trình đốt cháy từ các nhà máy có quy mô lớn tại Cộng hòa Liên bang Đức.

Theo bảng cho thấy, các yêu cầu khác nhau tùy theo loại nhiên liệu và qui mô lắp đặt (sau này thể hiện trong giới hạn của cường độ nhiệt), nói chung sự lắp đặt có qui mô lớn được dự kiến sẽ đáp ứng tiêu chuẩn bảo vệ môi trường nghiêm ngặt hơn.

Tại các nước châu Âu khác, giới hạn khí thải áp dụng tương tự như ở Đức, đặc biệt bằng như trong sổ tay hướng dẫn EC 88/609, đáng chú ý nhất là đối với SO<sub>2</sub>. Nhật Bản và Hoa Kỳ giới hạn khí thải cũng tương tự như nhau, nhưng làm thế nào chúng được thực thi nghiêm ngặt

thì phụ thuộc vào hoàn cảnh của từng địa phương (các cơ quan có thẩm quyền, mức độ ô nhiễm cơ bản...).

Phụ Lục A-6 cũng liệt kê các tiêu chuẩn khí thải cho nhà máy mới, nhà máy điện quy mô đốt than đá lớn ở một số quốc gia, cùng với sự tương ứng với tiêu chuẩn của EC cho các thông số SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> và bụi. Phụ lục này bao gồm cả một biểu đồ chuyển đổi để chuyển đổi đơn vị SO<sub>2</sub> và NO<sub>x</sub> từ mg/m<sup>3</sup> STP sang ppm hoặc BTU lb/106.

Giới hạn giá trị theo quy định tại Phụ Lục A-6 có thể thực hiện với việc xử lý hợp lý các loại nhiên liệu đạt yêu cầu, nghĩa là, đối với những nhiên liệu có giá trị tỏa nhiệt cao và hàm lượng lưu huỳnh thấp. Riêng đối với các loại nhiên liệu không đạt yêu cầu, sự qui định về các giới hạn phát thải thấp có thể phần nào giải quyết vấn đề. Ví dụ, theo Bảng 2, thông số hiệu suất xử lý khoảng 98% để hạn chế mức phát thải SO<sub>2</sub> đến 400 mg SO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> STP cho một nồng độ khí SO<sub>2</sub> trong nhiên liệu thô khoảng 18.000 mg SO<sub>2</sub>/ m<sup>3</sup> STP. Mặc dầu đối với các loại nhiên liệu như vậy, điều kiện khử lưu huỳnh khoảng 85-95 % của tương ứng với chi phí kinh tế kỹ thuật hợp lý sẽ được nhiều thuận lợi hơn .

Ở một số nước, chỉ có các loại nhiên liệu sẵn có với chất lượng kém đến nỗi các mức phát thải được liệt kê trong Phụ lục A-6 có thể không được thực thi, và mức phát thải thường là cao hơn mức cho phép

Từ quan điểm của bảo vệ môi trường, giới hạn phát thải đơn thuần cung cấp biểu thị về hiện trạng phát triển công nghệ theo một khuynh hướng nhất định của điều kiện giới hạn. Tuy nhiên, mục đích chính của bảo vệ môi trường là phải bảo vệ được sức khỏe con người, thảm thực vật, các nguồn nước... Nói cách khác, mục tiêu chính của quy định đó là tuân thủ các giới hạn cho phép (xem phần 3.1). Các yếu tố chi phối mức độ ô nhiễm tại mặt đất đã được thảo luận trong phần 2.

### **7.3.3. Quan trắc/giám sát mức độ ô nhiễm**

Theo quy định, phải cần các dụng cụ rất chính xác để đo đúng nồng độ chất ô nhiễm, vì mức độ đòi hỏi có thể có tình trạng một số loại nằm dưới mức độ nồng độ phát thải.

Tuy nhiên, một số kết luận có thể được rút ra liên quan đến sự ô nhiễm trong quá khứ bằng cách nghiên cứu các vị trí và môi trường xung quanh của chúng.

Tất nhiên mức độ ô nhiễm cơ sở cao hơn tất cả nếu các nhà máy điện khác và sự phát thải công nghiệp có vị trí gần vùng lân cận hoặc nếu vị trí tiếp giáp gần đường giao thông chính.

Sự xung đột của các mục đích có thể ra tăng trong các trạm đồng phát điện, ví dụ, do hiệu suất cao của chúng và mức phát thải thấp là yêu cầu người tiêu thụ gần, thường thì một số tổ hợp công nghiệp.

Nếu người tiêu thụ có mức phát thải tương đối cao, mức ô nhiễm nền sẽ tăng hoặc thậm chí gây các tác dụng ngược với các giá trị môi trường của đồng phát điện.

Liên quan đến việc giám sát sự phát thải, sự quan tâm là cần thiết để đảm bảo rằng phạm vi cung cấp cho nhà máy điện bao gồm các thiết bị đo sự phát thải của bụi, SO<sub>x</sub> và NO<sub>x</sub>. Các chất ô nhiễm này tương đối dễ dàng để quan trắc với sự trợ giúp của các công cụ di động áp dụng cho ống khói.

Các điều kiện của hoạt động phân tích khí liên quan đến các nguyên tắc khác nhau. Sự khác biệt được thực hiện giữa trắc quang và qui trình đo đặc hóa lý.

Quá trình trắc quang hoàn toàn dựa vào cơ sở vật lý (quá trình không tán sắc hồng ngoại, quá trình không tán sắc tia cực tím), trong khi các quá trình lý-hóa được dựa trên một phản ứng hóa học.

Các mức độ tập trung các chất được giám sát bằng các công nghệ vật lý, ví dụ, bằng cách sử dụng dụng cụ biểu đồ và bức xạ.

#### **7.3.4. Giới hạn xả thải nước thải**

Tại Cộng hòa Liên bang Đức, nước thải từ hệ thống xử lý và hệ thống giải nhiệt là tùy theo giới hạn xả theo mục 7a Wasserhaushaltsgesetz - WHG (Federal Water Act) và Phụ lục 31 của Rahmen-Abwasser VVW “General Administrative Framework Regulation on Wastewater” như được liệt kê trong Bảng 3.

*Bảng 3 – Giới hạn xả thải của nước thải sau xử lý, nước giải nhiệt của hệ thống tuần hoàn kín:*

		Các nhà máy điện	Các quá trình công nghiệp	Các nguồn tạo hơi nước
<b>Mẫu ngẫu nhiên</b>				
Các chất rắn lắng được	mg/l	0.3	0.3	0.3
Lượng Clo có sẵn	mg/l	-	0.3	-
Hidrazin	mg/l	-	-	5.0
			<u>Mẫu hỗn hợp 2 giờ</u>	
Nhu cầu oxy hóa học (COD)	mg/l	30	40	-
Photpho (P <sub>tot</sub> )	mg/l	3	5	8
Vanadi	mg/l	-	-	3
Sắt	mg/l	-	-	7

Nguồn: VVW Rahmen-Abwasser (Quy chế quản lý nước thải nói chung), Phụ lục 31 (Ngày 13 tháng 8 năm 1983)

Trong phạm vi mà một hệ thống khử lưu huỳnh khí lò hơi sinh ra nước thải, các yêu cầu xả thải tối thiểu đưa ra trong Phụ lục 47 của Quy chế quản lý nước thải nói chung theo mục 7a “Federal Water Act” có từ ngày 08 tháng 9 năm 1989, được áp dụng (xem Phụ lục. A-4).

Việc xả thải của nước thải đầu ra khác với cái được mô tả trong mục 2.2 được quy định bởi các phụ lục bổ sung cho Quy chế quản lý nước thải nói chung theo mục 7a “Federal Water Act”; Phụ lục 49, ví dụ, áp dụng đối với nước thải có dầu.

Những yêu cầu trên là phù hợp với quy định nghiêm ngặt của đạo luật nước Liên bang Đức, trong đó nhấn mạnh tầm quan trọng của công tác phòng chống và quy định giới hạn dựa trên mức độ nguy hiểm của các chất tương ứng.

Hơn nữa, Abwasserabgabengesetz (luật phí nước thải) tuyên dương những người sử dụng mà thỏa mãn yêu cầu của mục 7a, WHG (75% phí nước thải thấp hơn) hay người duy trì nhà máy hiện hữu ít nhất giảm 20% dưới mức quy định ( qui định giá trị đầu tư chống lại phí xả thải trong 3 năm gần nhất).

Đối với một dự án cụ thể, thành phần và tính chất ô nhiễm nước phụ thuộc vào quy mô, chất lượng và cách sử dụng các nguồn tiếp nhận. Nguồn tiếp nhận nhạy cảm, dễ tổn thương phải được phân tích trong bất kì trường hợp nào.



Đặc biệt là ở các nước nhiệt đới, tốc độ dòng chảy nước biến đổi nhiều theo mùa- một thực tế cần phải được xem xét. Trong mỗi liên quan đó, xem xét di dời nhà máy hoặc, như được thảo luận trong mục 2.2, lắp đặt tháp giải nhiệt khô.

Ngoài tải lượng ô nhiễm, mức tỏa nhiệt cho phép vào nguồn tiếp nhận phải được xem xét kỹ lưỡng cho từng dự án cụ thể. Theo lời khuyên của nhóm làm việc Länder Đức về nước LAWA, sự gia tăng nhiệt độ tối đa của nguồn tiếp nhận được trong một vùng khí hậu ôn đới không được vượt quá 3 K.

### **7.3.5. Tiếng ồn**

Tùy hiện trạng địa phương, yêu cầu tiếng ồn phát ra từ các nhà máy điện có thể khác nhau. Theo TA-Lärm (Hướng dẫn kỹ thuật về làm giảm thiểu tiếng ồn) ở Cộng hoà Liên bang Đức, giới hạn tiếng ồn phát ra (giá trị hướng dẫn) phải tuân thủ:

	Ngày dB (A)	đêm dB (A)
khu vực có chứa công trình phi dân cư	70	70
khu vực có chứa chủ yếu là các công trình phi dân cư	65	50
khu vực có chứa các công trình phi dân cư và các tòa nhà dân cư	60	45
khu vực có chứa chủ yếu là các tòa nhà dân cư	55	40
khu vực có chứa chỉ chứa tòa nhà dân cư	50	35
khu vực có chứa các khu nghỉ dưỡng, bệnh viện, nhà điều dưỡng	45	35

Các giá trị cụ thể, tùy vào trường hợp phụ thuộc vào mức độ tiếng ồn nền.

Theo quy định, các nhà máy điện phải được đặt càng xa càng tốt đối với các khu dân cư. Theo quy định về khoảng cách North-Rhine/Westphalian Abstandserlaß, khoảng cách 800 m hoặc hơn thì các nhà máy điện có thể tránh được tiếng ồn.

Trong một số thành phố Đức, các nhà máy điện nằm rất gần với khu dân cư, đặc biệt trong trường hợp của các nhà máy điện đồng phát, bởi vì hơi nhiệt được tạo ra bởi các nhà máy điện bị tổn thất do truyền tải đáng kể do khoảng cách xa đến người tiêu dùng.

Khoảng cách giữa một nhà máy điện và các khu vực dân cư gần nhất phụ thuộc chủ yếu vào mức Tiếng ồn phát ra, nghĩa là, nơi tiếng ồn được đo. Tiếng ồn phát ra từ các lò hơi và tua bin của nhà máy có thể được giảm đáng kể nếu áp dụng biện pháp kiểm soát Tiếng ồn đến mặt tiền.

Quá trình phân phối nhiên liệu và vật liệu và chuyển chở cặn thải (bao gồm tải và bốc dỡ của xe tải, xe ô tô, đường sắt, xà lan, v.v) đóng góp đáng kể các mức độ ô nhiễm Tiếng ồn toàn bộ từ nhà máy điện.

Đối với một nhà máy đốt than, Tiếng ồn sinh ra bởi hệ thống tiếp than phải được cho phép. Do đó, các hoạt động phân phối và loại bỏ chất thải, cũng như sự hoạt động của hệ thống tiếp than, thường phải được giới hạn giờ vào ban ngày.

### **7.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Nhà máy điện phát thải một số chất gây ô nhiễm vào không khí, nước và đất. Nếu một số lượng đáng kể của các lò nung công nghiệp riêng lẻ và nhỏ với các đặc tính ô nhiễm tương đối ít có thể được thay thế bằng một nhà máy nhiệt điện trung tâm duy nhất, hoặc nếu một nhà máy như thế có thể cung cấp nhiệt, cũng như điện cho các công trình công nghiệp, cái đạt được trong hiệu suất và công nghệ thân thiện với môi trường có thể mang lại một cải tiến tương đối trong tình trạng phát thải tổng thể.

Trong bối cảnh đó, đồng phát xuất hiện như là chọn lựa phù hợp, miễn là nhà máy có thể được đặt trong một khu công nghiệp hoặc tích hợp vào phức hợp công nghiệp với đầy đủ nhu cầu về nhiệt.

Các nhà máy điện yêu cầu phương tiện hoạt động đa dạng. Sự tương tác giữa các ngành công nghiệp có liên quan khác đặc biệt rõ ràng trong trường hợp của các nhà máy điện đốt than.

Các ngành liên quan chủ yếu bao gồm khai thác mỏ, tất nhiên, như là nguồn than đá, và công nghiệp khoáng chất phi kim loại như là nhà cung cấp các sản phẩm vôi cho sự khử lưu huỳnh trong khí lò.

Nếu khí được sử dụng như nhiên liệu, nhà máy điện sẽ tương quan chặt chẽ với công nghiệp khí tự nhiên, và các nhà máy dùng nhiên liệu dầu phụ thuộc vào nhà sản xuất dầu, nhà máy lọc, nhà chứa dầu mỏ và các công ty vận tải.

Sự trao đổi giữa một trạm nhiệt điện và các ngành khác như thể kéo theo hàng loạt hệ thống, ví dụ, từ việc khai thác nhiên liệu đến thải bỏ cặn thải (xem phần 5).

Ngoài ra, lượng nước tiêu thụ của nhà máy điện phải được xem trong bối cảnh với hệ thống cấp nước công cộng, nếu cả hai đang cạnh tranh cho các nguồn nước khan hiếm như vậy.

Các mối quan hệ với các khu vực công nghiệp hiện có trong việc xả thải và xử lý chất dư. Tro bay và xỉ, ví dụ, có thể đóng vai trò chất kết khối trong công nghiệp xi măng, và một số sản phẩm phụ từ quá trình khử sunfua (thạch cao, chất ổn định, các hợp chất của lưu huỳnh) có thể hữu ích trong xi măng, thạch cao hoặc công nghiệp hóa chất (ví dụ: làm phân bón), tùy thuộc vào đặc tính, độ nguyên chất của chúng.

Những kết hợp này có thể giúp giảm bớt việc khai thác tài nguyên thiên nhiên như thạch cao. Xỉ lò và các sản phẩm khử sunfua (thạch cao, sunfit, sunfat) cũng có thể được sử dụng trong việc xây dựng đường xá và xây đập hoặc như chất độn cho các mục đích tái trồng trọt (lấp đầy của các mỏ).

### **7.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Như trong giải thích mục 2 và 3, nhà máy nhiệt điện tác động tiêu cực về môi trường do các hình thức phát tán: các chất phóng xạ, khí độc (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, HCl, HF, ...); nhiệt thải và ô nhiễm tiếng ồn.

Các biện pháp chọn lựa như chọn địa điểm thích hợp, việc sử dụng công nghệ hiệu quả, thân thiện với môi trường (sự phối hợp, nghĩa là, kết hợp nhiệt và điện), và tránh hoặc giảm đáng kể lượng khí thải độc hại có thể được xem là các biện pháp làm giảm bớt các hệ quả môi trường.

Tuy nhiên, đó không phải là luôn luôn có thể hạn chế các hệ quả môi trường, đặc biệt nếu nhiên liệu kém phẩm chất được sử dụng, các nhà máy điện có qui mô quá lớn, hoặc môi trường xung quanh (con người, hệ động vật và thực vật) đặc biệt nhạy cảm.

Với mục đích đánh giá tác động môi trường, toàn bộ dây chuyền hệ thống - từ việc sản xuất và vận chuyển nhiên liệu và hóa chất để đốt trong nhà máy và đến xử lý dư lượng và tiêu thụ năng lượng được tạo ra tại các khu vực khác, ví dụ như, công nghiệp tiêu dùng - phải được xem xét kỹ lưỡng. Chẳng hạn như một phương pháp tổng thể giúp xác định hậu quả của việc vận chuyển nhiên liệu hoặc phế liệu bằng xe tải, cũng như giảm chi phí cấp cho việc thay mới, giảm việc đốt sinh học phức tạp ở các nhà máy.

Từ mục tiêu cơ bản trong thành lập của một nhà máy điện tương thích với môi trường để mà giảm thiểu ô nhiễm môi trường, việc chọn địa điểm và đánh giá các khía cạnh ô nhiễm cơ bản là cực kỳ quan trọng.

Tuy nhiên, một cuộc tranh cãi về các mục tiêu có thể phát sinh bởi lý do thực tế là những tác động tích cực của việc giảm lượng khí thải – do đồng phát sinh, ví dụ - có thể một phần hoặc phủ nhận toàn bộ bằng cách cần thiết phải định rõ các nhà máy tại các khu vực gần các khu phức hợp công nghiệp, nơi mà tại đó nồng độ chất ô nhiễm đã góp phần gây ô nhiễm chủ yếu trong khu vực đang được đề cập đến.

Đề cập đến giới hạn phát thải của SOx và NOx từ nhà máy nhiệt điện, các kỹ thuật đã được chứng minh ở quy mô thương mại khác nhau thì sẵn có. Vì các lý do kinh tế, nhiều quốc gia chọn nhiên liệu của các nhà máy điện là than đá bản địa đặc trưng bởi số lượng và hàm lượng lưu huỳnh cao, chi phí để giảm thiểu những chất gây ô nhiễm đặc biệt cần quan tâm đến.

Tùy thuộc vào điều kiện địa phương và trong việc xem xét tình hình chung, mọi cố gắng phải được thực hiện nhằm giảm lượng khí thải xuống dưới 150 mg/m<sup>3</sup> STP và/hoặc 2.000 mg/m<sup>3</sup> STP SO<sub>2</sub>..

Về mặt kỹ thuật các biện pháp phải khả thi để đốt thấp NOx nên kết hợp với giai đoạn lập kế hoạch để đảm bảo giảm thiểu lượng phát thải NOx. Tùy thuộc vào loại nhiên liệu đang được đề cập, các biện pháp kiểm soát ô nhiễm như vậy có thể giảm thiểu lượng khí thải NOx từ 200-600 mg / m<sup>3</sup> STP (trừ việc dùng xi).

Nói chung, đầu tiên nên tăng cường kết hợp các biện pháp thải bỏ và đốt cháy, ví dụ, hiệu quả cao nhất, với thuận lợi về phát thải khí CO<sub>2</sub>. Các biện pháp trung hòa trong hình thức làm sạch khí lò đốt, ví dụ, nên giữ loại chất mà có thể sử dụng được

Khi đánh giá sự phù hợp môi trường của một nhà máy nhiệt điện, giám sát chính xác là cực kỳ quan trọng, vì tất cả các biện pháp kiểm soát khí thải tốt nhất chỉ có thể được hiệu quả do giám sát viên. Một phương thức thích hợp là sẽ bổ nhiệm một hoặc nhiều cán bộ bảo vệ môi trường.

Bảng liệt kê các tiêu chí sau đây cần được áp dụng cho việc lập kế hoạch và đánh giá sự liên quan môi trường của nhà máy nhiệt điện:

- Hiệu quả trong sản xuất và người sử dụng điện và/hoặc nhiệt cuối cùng.
- Sự cần thiết đáng kể cho dự án (quy mô nhà máy, sự tương tác với các khu vực khác).
- Mô tả và phân tích dự án và những tác động của nó (khái niệm kỹ thuật, sự lựa chọn nhiên liệu, các nguồn phát thải, hệ thống kiểm soát, kiểm tra sự an toàn).
- Thảo luận về việc chọn địa điểm và xác định mức độ ô nhiễm cơ bản và tổng thể các tác hại tiềm tàng tại địa điểm được lựa chọn (ô nhiễm ở tầng thấp, ô nhiễm không khí xung quanh, tác động đến nước, đất, hệ thực vật, hệ động vật, sức khỏe con người, vật chất và văn hoá).
- Xác định các tác động môi trường gây ra từ sự suy đoán tổng thể tải lượng, cộng với các biện pháp liên quan nhằm giảm thiểu tải lượng ô nhiễm môi trường (chọn địa điểm, các biện pháp phòng tránh, kiểm soát ô nhiễm bằng các biện pháp trước và sau khi đốt cháy).

## **7.6. Tài liệu tham khảo**

### **Tổng hợp**

(1) Asian Development Bank: Environmental Guidelines for Selected InBuriial and Power Development, Projects, 1987.

(2) Biswas, A.K.; Geping, Q.: Environmental Impact Assessment for Developing Countries, London: Tycoolly Publ., Editor: United Nations Univ., Natural Resources and the Environment Series, vol. 19, 1987.

(3) Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung (DSE - German Foundation for International Development): Environmental Impact Assessment (EIA) for Development; Proceedings of a joint DSE/UNEP International Seminar in Feldafing, Federal Republic of Germany, 9/4- 12, 1984.

(4) Fleischhauer, M.; Friedrich, R.; Häring, S.; Haugg, A.; Müller, J.; Reuter, A.; Voß, A.; Wystreil, H.-G.: Grundlagen zur Abschätzung und Bewertung der von Kohlekraftwerken ausgehenden Umweltbelastung in Entwicklungsländern, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Stuttgart, 5 /1990.

(5) Storm, Bunge: Handbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung, Berlin: E. Schmidt-Verlag, Umweltprogramm der Vereinten Nationen, Ziele und Grundsätze der Umweltverträglichkeitsprüfung, January 16, 1987.

(6) World Energy Conference: Environmental Effects Arising from Electricity Supply and Utilisation and the Resulting Costs to the Utility, Report 1988, 10/1988.

### **Bảo vệ không khí**

(7) Anton, P.; Elsässer, R. F.: Problemverschiebungen bei der Umweltpolitik zwischen Luft, Wasser und Boden, VGB-Kongreß "Kraftwerke 1985", trang 207 - 211.

(8) Basu, P.; Greenblatt, J.; Wu, S.; Briggs, D.: Effects of Solid Recycle Rate, Bed Density and Sorbent Size on the Sulfur Capture in a Circulating Fluidized Bed Combustor, Proceedings from the 1989 International Conference on Fluidized Bed Combustion, San Francisco, Ca, trang 701 - 707.

(9) Baumüller, F.: Überblick über die Entschwefelungsverfahren, Sonderpublikation der BWK, Staub, Umwelt, trang 7 - 11, 1986.

(10) Berman, I.M., Fluidized bed combustion systems: FBC presents a way to burn coal with minimal SO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> emissions. Development work is leading into demonstration units by a number of manufacturers, POWER ENGINEERING, 11/1982.

(11) Boardman, R.D.; Smoot, L.D.: Prediction of Fuel and Thermal NO in Advanced Combustion Systems, 1989; Joint Symposium on Stationary Combustion NO<sub>x</sub> Control, March, San Francisco, Ca.

(12) Davids, P.; Haug, N.; Lange, M.; Oels, H.-J. und Schmidt, B.: Luftreinhaltung bei Kraftwerks- und InBüiriefueuerung, BWK 39, Heft 4, trang 180 - 188, 1987.

(13) EPRI Report, Inorganic and Organic Constituents in Fossil Fuel Combustion Residues, Volume 1: A Critical Review, EPRI EA-5176, Project Z4BS-8, Interim Report, 8/1987.

(14) Given, P.H.: An Essay on the Organic Chemistry of Coal, COAL SCIENCE, Volume 3, Edited by Gorbaty, M.L.; Larson, J.W. and Wender, I., trang 63 - 252, 1984.

(15) Graßl, H.: Anthropogene Beeinflussung des Klimas, VGB Kraftwerkstechnik 69, Heft 11, 11/ 1983.

(16) Haji-Javad, M.; Heinisch, M.; Hetschel, M.; Hutter, F.; Ludwig, H.: Konzeption eines Steinkohlekraftwerks aus umweltfreundlichen Komponenten, Forschungsbericht BMFT-FB-T 85 - 065.

(17) Haßler, G.; Fuchs, P.: Verfahren und Anlagen zur kombinierten SO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>-Minderung, Sonderpublikation der BWK, Staub, Umwelt, trang 21 - 27, 1986.

(18) Kalmbach, S.; Kropp, L.: Umweltrelevante Stoffe, Umweltmagazin, trang 53 - 55, 5/1987.

(19) Kanij, J.B.W.: The Emission of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons by Coal-fired Power Stations in the Netherlands, Kema Scientific & Technical Reports 5, 1987.

(20) Krolewski, H.: Maßnahmen zur Luftreinhaltung bei Kraftwerken und ihre Auswirkungen auf Wasser und Abfall, VGB Kraftwerkstechnik 65, Heft 9, trang 801 - 806, 1985.

(21) Leckner, B.; Amand, L.E.: Emissions from a Circulating and a Stationary Fluidized Bed Boiler: A Comparison, Proceedings from the 1987 International Conference on Fluidized Bed Combustion, Boston, Ma, Vol. 2, trang. 891 - 897.

(22) Lee, Y.Y.; Hiltunen, M.: The Conversion of Fuel-Nitrogen to NO<sub>x</sub> in Circulating Fluidized Bed Combustion, 1989 Joint Symposium on Stationary Combustion NO<sub>x</sub> Control, March, San Francisco. Ca.

(23) Leithner, R.: Einfluß unterschiedlicher WSF-Systeme auf Auslegung, Konstruktion und Betriebsweise der Dampferzeuger, VGB Kraftwerkstechnik 69, 6/1989.

(24) Natusch, D.F.S.: Final Report: Formation and Transformation of Particulate Polycyclic Organic Matter Emitted from Coal-fired Plants and Shale Oil Reporting, U.S. DOE Contract DOE-AC02-78EV04960, University of Colorado, 4/ 1984.

(25) Natusch, K.; Ratdyczak, W.: Meßtechnik zur Überwachung des Betriebsverhaltens von Rauchgasreinigungsanlagen. Sonderpublikation der BWK, Staub, Umwelt, trang 29 - 34, 1986.

(26) Perhac, R.M.: Environmental Effects of Nitrogen Oxides, 1989 Joint Symposium on Stationary Combustion NO<sub>x</sub> Control, March, San Francisco, Ca.

(27) Smith, R.C.: The Trace Element Chemistry of Coal During Combustion and the Emission from Coal-fired Plants, Prog. Energy Combustion Science, 6 (1) trang 53 - 119, 1980.

(28) US EPA Report: Preliminary Environmental Assessment of Coal Fired Fluidized Bed Combustion Systems, EPA Report No. 600/7-77-05, 5/ 1977.

(29) US EPA Report: The Hydrogen Chloride and Hydrogen Fluoride Emission Factors of NAPAP (National Acid Precipitation Assessment Program) Emission Inventory, US EPA Report No. 600/7-85/041, 10/ 1981.

(30) US EPA Report: Locating and Estimating Air Emissions for Sources of Polycyclic Organic Matter, EPA 450/4-84-007P, 9/1987.

(31) Vernon, Jan L.; Soud, Hermine N.: FGD Installations on Coal-fired Plants, IEA Coal Research, EACR/22, London, 4/ 1990.

(32) Weber E.; Hüber, K.: Übersicht über rauchgasseitige Verfahren zur Stickoxidminderung, Sonderpublikation der BWK, Staub, Umwelt, trang 12 - 16, 1986.

(33) Yeh, H.; Newton, G.J.; Henderson, T.R.; Hobbs, C.H.; Wachtner, J.K.: Physical and Chemical Characterization of the Process Stream for a Commercial Scale Fluidized Combustion Boiler, Environmental Science & Technology, Vol. 22, 6/1988.

### **Chất thải**

(34) Hackl, A.: Vom Rohstoff bis zum Sonderabfall, Entsorgungspraxis 3, trang 81 - 83, 1987.

(35) Pietrzeniuk, H.-J.: Rückstände bei der Verbrennung: Flugaschen, Filterstäube und REA-Gips, Umwelt Nr. 6, trang 455 - 458, 1986.

(36) Verwertungskonzept für die Reststoffe aus Kohlekraftwerken, VGB Kraftwerkstechnik 66, Nr. 4, trang 377/385, 1986.

#### **Nước thải / Tác động**

(37) Burfmann, F.: Betriebserfahrung mit der Abwasseraufbereitung hinter einer Rauchgasreinigungsanlage, VGB Kraftwerkstechnik 66, 1986 H. 9, trang 866 - 871.

(38) Heitmann, H.G.: Chemische Behandlung von Abwässern aus Kraftwerken, BWK 38, Nr. 11, trang 499 - 509, 1986.

(39) Ludwig, H.: Abwasserbehandlung, BWK Bd. 437, 1985, Nr. 9, trang 343 - 351.

(40) Neumann, J.C. und Hofmann, G.: Behandlung und Aufarbeitung von Abwässern aus Rauchgaswäschen, BWK Bd. 437, 1985, Nr. 9, trang 352 - 355.

(41) Sieth, I.: Abwasser aus Rauchgasreinigungsanlagen, Techn. Mitt. 78., Jahrg. 1985, H. 1/2, trang 71 - 73.

(42) Các luật, Sổ tay

(43) Wastewater Charges Act (Abwasserabgabengesetz dated Nov. 6, 1990; Federal Law Gazette, BGBl. I, trang. 2432).

(44) First General Administrative Provision Pertaining to the Federal Immission Control Law (Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionschutzgesetz) Technical Instructions on Air Quality Control (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA-Luft) dated 2/ 27, 1986, joint ministerial circular (GMBL. Gemeinsames Ministerial-Blatt trang 95, ber. trang 202).

(45) Deutsches Umweltrecht, WLB, Verlag Technik GmbH, Berlin, 1991.

(46) Act on the Prevention of Harmful Effects on the Environment Caused by Air Pollution, Tiếng ồn, Vibration and Similar Phenomena (Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge) Federal Immission Control Act (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) as amended and promulgated on 14/5 /1990 (Federal Law Gazette BGBl. I, trang 880).

(47) Waste Avoidance and Waste Management Act (Gesetz über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallgesetz - AbfG) dated August 27, 1986 (Federal Law Gazette BGBl. I, trang 1410, ber. trang 1501).

(48) Act on the regulation of matters relating to water resources (Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts; Wasserhaushaltsgesetz - WHG) ngày 23/9/ 1986 (Federal Law Gazette BGBl. I. trang 1529).

(49) Lärmbekämpfung 81, Entwicklung - Stand - Tendenzen, Umweltbundesamt (German Federal Environmental Agency), (Ed.), Berlin 1981.

(50) General Administrative Framework Regulation on Minimum Requirements for the Discharge of Wastewater into Waters (Rahmen-Abwasser-Verwaltungsvorschrift) with Phụ lụces 31 and 47 to section 7a WHG, ngày 25/11/ 1992.

(51) VDI guideline 2113 (12/76): Emission control, supplement units for solid fuels fired boilers.

(52) Vernon, Jan L.: Emission Standards for Coal-fired Plants: Air Pollutant Control Policies, IEACR/11, IEA Coal Research, London, 8/1988.

(53) Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung, Ordinance for the Implementation of the Federal Immission Control Act = Hazardous Incident Ordinance), with - Erster Allgemeiner Verwaltungsvorschrift zur Störfall-Verordnung (first general administrative provision on the hazardous incident ordinance) and - Zweiter Allgemeiner Verwaltungsvorschrift zur Störfall-Verordnung (second general administrative provision on the hazardous incident ordinance).

(54) Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (fourth ordinance for the implementation of the Federal Immission Control Law) Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV (ordinance on installations subject to licensing) ngày 24/6/ 1985 (Federal Law Gazette BGBl. I, trang 1586).

(55) Zweites Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (second law amending the Federal Immission Control Act) ngày 4/10/ 1985 (Federal Law Gazette BGBl. I, trang. 1950).

(56) Second General Administrative Provision on the Waste Avoidance and Management Act (Zweite allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz) Technical Instructions on Waste Management (TA-Abfall), Part 1: Technical Instructions on the storage, chemical, physical and biological treatment, incineration and storage of waste requiring particular supervision (Technische Anleitung zur Lagerung, chemisch/ physikalischen, biologischen Behandlung, Verbrennung und Ablagerung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen) 12/3/1991.

## 7.7. Phụ lục

### Phụ lục A-1 Chi tiết của các quá trình khử lưu huỳnh

Trong lò hơi, kỹ thuật khử lưu huỳnh được sử dụng cho các loại nhiên liệu rắn, ví dụ, trong hệ thống hóa lỏng. Việc hình thành SO<sub>2</sub> trong khí lò kết hợp với hoặc đá vôi rồi bơm vào hệ thống đốt.

Do đó quá trình khử lưu huỳnh diễn ra đồng thời với quá trình đốt cháy nhiên liệu ở khoảng 850°C. Đây là nhiệt độ đốt cháy tương đối thấp, giúp hạn chế lượng phát thải NO<sub>x</sub> tới 200-400 mg/m<sup>3</sup> STP. Hiệu suất quá trình khử lưu huỳnh khoảng 80% và 90%

Hệ thống hóa lỏng – chỉ có thể được sử dụng trong các nhà máy điện mới, vận hành theo nguyên tắc cố định hoặc tuần hoàn, đạt được mức phát thải thấp hơn trong cùng điều kiện.

Các quá trình sấy khô có thể được áp dụng cho nhiên liệu than, bụi từ nồi chung cất và nồi hơi đốt. Ở nhiệt độ dưới 1.000 °C, nguyên liệu vôi nghiền thành bột, ví dụ như, vôi tôi, được cung cấp vào khí lò tại một điểm trên buồng đốt, nơi mà nó phản ứng với SO<sub>2</sub> và làm thành chất kết tủa. Các thiết bị cần thiết được trang bị và có thể loại bỏ 60-80% của lưu huỳnh từ khí lò.

Các sản phẩm còn lại từ lò hóa lỏng và các quá trình làm khô phụ- hỗn hợp của tro than, CaO hoặc các chất phụ không phản ứng, và các muối canxi khác nhau (CdSO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, CaF<sub>2</sub>) - được tách ra trong một hỗn hợp bụi kết tủa phía dưới.

Trong trường hợp cụ thể, cần xác định chắc chắn có hay không dư lượng để có thể đưa được vào một ứng dụng thực tế, có thể ứng dụng trong công nghiệp vật liệu xây dựng (thường là hơi có vấn đề do các muối hỗn hợp), hoặc thay vì đòi hỏi phải xử lý an toàn.

Có ba loại cơ bản của quá trình khử lưu huỳnh trong lò khí:

- Quy trình ướt.
- Quy trình làm khô bằng phun.

- Quy trình sấy khô.

Quá trình ướt sử dụng đá vôi, vôi hoặc vôi tôi như thạch cao và phụ gia như là chất xúc tác được sử dụng với quy mô thương mại rộng rãi nhất. Nó mang lại tiềm năng lớn trên toàn thế giới và được sử dụng đa số trong các cơ sở.

Xử lý thích hợp thông qua sấy và hóa cục, ví dụ, thạch cao có thể được sử dụng trong công nghiệp vật liệu xây dựng, trộn với tro và đất, hoặc sử dụng cho mục đích cải tạo đất tại khu vực ven biển (xem Mục 2.5).

Trong quá trình làm khô bằng phun, các chất hấp thụ (vôi hoặc vôi tôi) được phun như là một dung dịch nước hấp thụ tại nhiệt độ 60-70°C. Khi nước ngưng bay hơi, các chất phụ gia phản ứng với bất kỳ sự hiện diện SO<sub>2</sub> để tạo thành các hạt mịn làm cho các chất kết tủa lắng xuống thiết bị. Hỗn hợp các muối canxi khác nhau (CaSO<sub>4</sub>, CaSO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>, CAF), chất hấp thụ và tro dư, các sản phẩm phản ứng có thể sử dụng cho san nền hoặc sử dụng cho mục đích cải tạo đất. Các yêu cầu tiền xử lý các dư lượng chất ô nhiễm nhằm ngăn ngừa sự ô nhiễm nước ngầm hoặc nước biển bị ô nhiễm do quá trình sử dụng các hỗn hợp chất trên được nêu trong mục 2.5.

Các kỹ thuật khử lưu huỳnh trong lò khí khác, quy trình đáng chú ý nhất là quy trình sấy khô bằng cách sử dụng các quá trình hoạt hóa than củi và hồi nhiệt gồm natri sulfit và lưu huỳnh dioxide coi là sản phẩm trung gian của quá trình sản xuất thành acid sunfuric hoặc lưu huỳnh, đã được công nhận rộng rãi ở một số vùng và có thể được sử dụng cho nhiều vị trí cụ thể khác.

Tuy nhiên, thông thường các quy trình như vậy là phức tạp hơn và tốn kém hơn so với kỹ thuật sử dụng đá vôi/thạch cao, và nó áp dụng các tiêu chuẩn đặc biệt nghiêm ngặt về chất lượng của các sản phẩm cuối cùng, cho nơi tiêu thụ thích hợp, ví dụ như, các hóa chất công nghiệp.

Giả sử các trở ngại là không giống nhau, số lượng chất thải sản xuất thu được giảm dần từ hấp thụ khô, sự làm khô bằng phun, lọc hơi với thạch cao và lọc hơi với axit sunfuric hoặc lưu huỳnh (xem mục 2.3).

**Phụ lục A-2 – Bảng chuyển đổi hàm lượng SO<sub>2</sub> và NO<sub>x</sub>**

Chuyển đổi	Đến ( Tăng thêm bởi)								
	Từ	mg/ m <sup>3</sup>	ppm	ppm	g/GJ			lb/10 <sup>6</sup> Btu	
		NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	Than đá A	Dầu B	Khí C	Than đá A	Dầu B	Khí C
mg/m <sup>3</sup>	1	0.487	0.350	0.350	0.280	0.270	8.14 x 10 <sup>-4</sup>	6.51 x 10 <sup>-4</sup>	6.28 x 10 <sup>-4</sup>
ppm NO <sub>x</sub>	2.05	1		0.718	0.575	0.554	1.67 x 10 <sup>-3</sup>	1.34 x 10 <sup>-3</sup>	1.29 x 10 <sup>-3</sup>
ppm SO <sub>2</sub>	2.86		1	1.00	0.801	0.771	2.33 x 10 <sup>-3</sup>	1.86 x 10 <sup>-3</sup>	1.79 x 10 <sup>-3</sup>
	Than đá A	2.86	1.39	1.00	1		2.33 x 10 <sup>-3</sup>		
g/GJ	Dầu B	3.57	1.74	1.25		1		2.33 x 10 <sup>-3</sup>	
	Khí C	3.70	1.80	1.30		1			2.33 x 10 <sup>-3</sup>
	Than đá A	1230	598	430	430		1		
lb/10 <sup>6</sup>	Dầu	1540	748	538		430		1	



Btu	B								
	Khí C	1590	775	557			430		1

A: - Than: - Khí lò khô vượt quá 6% O<sub>2</sub>: giả sử 350 Nm<sup>3</sup> / GJ – Tham khảo báo cáo đánh giá tác động môi trường Giấy năm 1986.

B: - Dầu: - Khí lò vượt quá 3% O<sub>2</sub>: giả sử 280 Nm<sup>3</sup> / GJ GJ – Tham khảo báo cáo đánh giá tác động môi trường Giấy năm 1986.

C: - Gas: - Khí lò liệu vượt quá 3% O<sub>2</sub>: giả sử 270 Nm<sup>3</sup> / GJ GJ – Tham khảo báo cáo đánh giá tác động môi trường Giấy năm 1986.

**Phụ lục A-3 – Giá trị giới hạn phát thải đối với các nhà máy nhiệt điện dùng than mới, công suất lớn tại các quốc gia thuộc công đồng Âu Châu (EC), một số quốc gia khác và Ngân Hàng Thế Giới (WB)**

Đất	Phát thải SO <sub>2</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	Kích thước nhà máy	Phát thải NO <sub>x</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	Kích thước nhà máy	Phát thải CO [mg/m <sup>3</sup> ]	Kích thước nhà máy	Phát thải Bụi [mg/m <sup>3</sup> ]	Kích thước nhà máy
EC	400	> 500 MWt	650	> 50 MWt			50	> 500 MWt
Ngân hàng thế giới	500 tấn/ngày hoặc 50 µg /m <sup>3</sup> được thêm vào khí thải khi trọng lượng SO <sub>2</sub> nhẹ hơn (50 µg /m <sup>3</sup> ) 100 t / d hay 10 µg / m <sup>3</sup> thêm vào khí thải khi trọng lượng cao hơn trước khi SO <sub>2</sub> (> 100 µg / m <sup>3</sup> )		858 (780 cho than non)				100 (150 ở các vùng nông thôn và <260 µg / m <sup>3</sup> khi khí thải bên ngoài chu vi nhà máy điện)	
Úc	200		800	> 30 MWt	1000		80	-
Áo	80 % (hiệu suất)	> 200 MWt	800	> 50 MWt	250	> 2 MWt	50	> 50 MWt
Bi	400	> 300 MWt	200	> 100 MWt			50	> 50 MWt
Canada	740		740				125	
Đan Mạch	860	> 50 MWt	1150	> 50 MWt			57	> 5 MWt
Phần Lan	140	> 150 MWt	200	> 300 MWt			57	> 50 MWt
Pháp	1700 - 3400	(vùng)					130	> 9.3 MWt

Đức	400	> 300 MWt	200	> 300 MWt	250	> 50 MWt	50	> 5 MWt
Anh	90 % (hiệu suất)	> 700 MWt	760	> 700 MWt			97	> 700 MWt
Ấn Độ	Chiều cao ống khói > 500 MWt : 275 m > 200 < 500 MWt : 200 m < 200 MWt : (cân bằng)		Không giới hạn					150 (350 cho các nhà máy trong đó <200 MWt tại các khu vực không được bảo vệ)
Ý	400	> 100 MWt	650	> 100 MWt			50	> 100 MWt
Nhật Bản	Nhà máy đặc biệt		411	> 70000 m <sup>3</sup> /h			50	> 200000 m <sup>3</sup> /h
New Zealand							125 - 500	> 5 MWt
Hà Lan	400	> 300 MWt	400	> 300 MWt			50	
Tây Ban Nha	2400						200	> 200 MWt
Thụy Điển	290		430				35	
Mỹ	740	> 29 MWt	740	> 29 MWt			37	> 73 MWt
/.../ Các kích cỡ tối thiểu của nhà máy là áp dụng giới hạn liên quan quy định tại MWt; lưu lượng khí thải được quy định trong STP m <sup>3</sup> / h								

**Phụ lục 4: Rửa khí thải từ các nhà máy nhiệt điện, 08-09-1989**

	COD	Những chất có thể lọc được <sup>(4)</sup>	Fluoride	Sulfate	Sulfite	Chì	Cadmium	Chromium	Đồng	Nickel	Thủy ngân	Kẽm	Sul
Kỹ thuật thực tế được chấp nhận				Công nghệ hiện đại									
Tổng quát	80 <sup>5)</sup>	30	30	20000	20	0,1	0,05	0,5	0,5	0,5	0,05	1	0,2
	150 <sup>6)</sup>												
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg
Than đá rắn									1				

Nhà máy điện (nồng độ chất gây ô nhiễm, mg/kg clorua.)	xem ở trên					3,8 mg/kg	1,8 mg/kg	18 mg/kg	8 mg/kg	18 mg/kg	1,8 mg/kg	36 mg/kg	7,2 mg/kg
Than non các nhà máy điện với hàm lượng clorua trọng lượng lên đến 0,05% (nồng độ chất gây ô nhiễm, g / giờ <sup>(7)</sup> )	xem ở trên					0,2 g/giờ	0,1 g/giờ	1 g/giờ	1 g/giờ	1 g/giờ	0,1 g/giờ	2 g/giờ	0,4 g/giờ

\* WHG = Wasserhaushaltsgesetz

4) thông qua vòi sổng

5) thông qua đá vôi

6) nồng độ chất ô nhiễm g/giờ trên mỗi 300 MW điện

7) Sau khi loại COD trước khi đưa vào hệ thống chung

## **8. Truyền tải và phân phối điện**

### **8.1. Phạm vi**

Những hệ thống cung cấp điện phù hợp là một phần thiết yếu của cơ sở hạ tầng kỹ thuật của mọi đất nước. Hệ thống như vậy bao gồm cơ sở vật chất cho sự phát sinh, truyền tải và phân phối điện.

Báo cáo này mô tả ngắn gọn các kế hoạch, xây dựng và hoạt động của tất cả các phương tiện kỹ thuật cần thiết để truyền tải và phân phối điện.

Truyền tải được hiểu như là sự vận chuyển năng lượng điện từ nơi phát sinh điện đến nơi tiêu thụ. Sự truyền năng lượng được mô tả bởi sự vận chuyển của công suất điện trên khoảng cách tương đối dài nhờ sự giúp đỡ của hệ thống điện áp cao và điện áp trung bình. Tùy vào vị trí tương đối của phương tiện sinh ra năng lượng và sự tiêu thụ năng lượng, nhiều dạng khác nhau của cảnh quan và cây cối có thể bị phá hủy.

Phân phối điện được hiểu như là cung cấp năng lượng điện từ nguồn tải đến nơi tiêu dùng. Thông thường, khoảng cách tương đối ngắn trong phạm vi khu vực có hệ thống điện áp cao và điện áp trung bình đi qua.

Các phương tiện kỹ thuật cần thiết để truyền tải và phân phối điện chủ yếu bao gồm:

- Lưới điện trên không( đường dây cao áp).
- Cáp điện.
- Máy biến thế, trạm chuyển mạch.

### **8.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

Ảnh hưởng trực tiếp đối với môi trường tạo ra bởi sự lắp đặt và hoạt động của các phương tiện thiết bị với quy mô và cường độ tác động phụ thuộc đáng kể vào hoàn cảnh địa lý và kế hoạch của dự án

Phần này mô tả và giải thích tác động trực tiếp và gián tiếp của thiết bị truyền tải điện đến môi trường tự nhiên, như là:

- Tài nguyên (nước, đất, không khí) và.
- Hệ sinh thái (thực vật và động vật, mối quan hệ sinh cảnh).

Cũng như con người :

- Sức khỏe, an toàn, nghề nghiệp của họ và những thứ khác.
- Điều kiện kinh tế, văn hóa xã hội.
- Năng lực thị giác.

#### **8.2.1. Các hệ quả đối với môi trường**

##### **• Đất, nước và không khí**

Tại các khu rừng, sự lắp đặt và vận hành của các đường dây cao áp cần duy trì những làn đường không bị cản trở, bề rộng khoảng 25 đến 100 mét, phụ thuộc vào kích cỡ/quy mô của dây truyền tải điện.

Những con đường tiếp cận có thể cần cho sự áp đặt và kiểm tra các đường dây điện và cột điện. Điều đó, bắt buộc phải chặt phá rừng. Sự tổn hại tới thảm thực vật nguyên sinh, đất bị xáo trộn và không có lớp phủ bảo vệ sẽ gây ảnh hưởng đến nhiệt độ của khí hậu, sương giá và mưa, tất cả chúng đẩy mạnh quá trình xói mòn đất. Về sau, khu vực bị ảnh hưởng chỉ là điều kiện phù hợp cho việc sử dụng vào mục đích khác.

Bất kỳ khu đất nào mà ở đó không thể sử dụng vào mục đích lâm nghiệp do nằm dọc dưới các đường dây (nguy hiểm đối với sự tiếp đất) được dùng như vành đai xanh để chống xói mòn. Việc sử dụng tiết kiệm không gian giúp giảm thiểu đáng kể nhu cầu về không gian

Việc lắp đặt các cột điện và các bộ đỡ cột trên sườn dốc yêu cầu phải có những hiểu biết về điều kiện địa chất. Mọi sai lầm trong thực hiện quy hoạch và vận hành công việc có thể làm suy yếu tính ổn định của sườn dốc và dẫn đến trượt lở đất.

Việc xây dựng các trạm chuyển mạch và trạm biến áp chiếm một vùng không gian cố định, gây nguy hiểm cho đất và nước ngầm do sự rò rỉ của các chất làm nguội và những chất cách điện (dầu khoáng hoặc các chất lỏng khác có thể có chứa chất độc polychlorinated biphenyls – PCB) với số lượng lớn từ các thành phần như: máy biến áp, tụ điện, cáp dưới mặt đất...

Máng thu thích hợp/dải phân cách cần được cung cấp để ngăn chặn ô nhiễm nước ngầm và đất.

- **Hệ thực vật và động vật**

Do việc sử dụng máy móc phức tạp, giai đoạn lắp đặt đường dây tải điện và trạm biến áp có thể gây thiệt hại vĩnh viễn đến hệ động thực vật xung quanh.

Mở đường trong các khu rừng làm thay đổi vi khí hậu, nắng và mưa vì vậy làm thay đổi sự phân bố nhiệt độ. Như thế có thể làm thay đổi hệ sinh thái khu vực địa phương.

Tùy thuộc vào hướng của đường truyền, làn đường đó nghiêm trọng có thể nâng cao tỷ lệ cắt quang trong rừng lân cận.

Lửa và chất diệt cỏ được sử dụng thường xuyên để tạo ra làn đường và giữ cho chúng có khoảng cách với thảm thực vật. Việc làm này gây thiệt hại cho cả hệ động thực vật, chúng cần được hạn chế đến mức thấp nhất có thể.

Lưới điện trên không (đường dây cao áp) gây nguy hiểm cho các loài chim:

- Giảm nơi sinh sản của các loài chim.
- Chim (đặc biệt là loài bay vào ban đêm) có thể bay vào dây.
- Loài chim có thể bị giết bởi tiếp xúc cùng lúc với hai dây hoặc dây và cột (đường dây trung áp).
- Hiệu ứng "La bàn" có thể gây trở ngại cho hướng bay của chúng.

Tại Đức, các quần thể của một số loài chim lớn đã giảm đáng kể; có khoảng 70% của tất cả các loài cò trắng bị chết do điện giật.

Trong một số trường hợp, sự chập mạch điện, sự cố trong máy biến áp hoặc thiết bị chuyển mạch gây ra đám cháy với kết quả là tiêu huỷ cả hệ thực vật và động vật xung quanh.

Các tuyến đường và làn đường được thành lập cho phép lắp đặt và bảo dưỡng đường dây điện trên không có thể có những hậu quả môi trường giống như các tuyến đường giao thông khác, các hiệu ứng mở (tham khảo tài liệu về môi trường trong Quy hoạch Giao thông Vận tải, Xây dựng Cầu đường).

- **Các biện pháp phòng ngừa và giảm thiểu**

Những tác động nói trên có thể giảm thiểu hoặc tránh xa bởi sự lưu ý đến những điểm đề cập tới quy hoạch và lắp đặt đường dây điện trên không sau đây:

- Xem xét lựa chọn để có thể xây dựng mới, ví dụ như chuyển đổi hoặc sử dụng hiệu quả hơn các đường dây hiện có.

- Nối các đường dây trên không vào các tuyến đường giao thông hiện có và các đường ống dẫn.

- Phù hợp với cấu trúc cảnh quan hiện có, tức là tránh tiếp xúc với các vị trí như những ngọn đồi, mái vòm, rừng núi...

- Giảm đáng kể việc phá hủy cảnh quan và phá rừng bằng cách lắp đặt cột cao để cho phép mở rộng lớn hơn khoảng cách giữa cột, do đó đi ngang qua các khu vực rộng lớn hơn.

- Tránh xa: khu bảo tồn thiên nhiên, các khu bảo vệ tồn khác, vùng sinh học, các vùng sinh thái quan trọng và các khu vực vui chơi giải trí.

- Sử dụng vật cách điện, vỏ bọc, cọc và các bệ tháp cho đường hạ thế và trung thế nhằm bảo vệ cho các loài chim.

- Cho phép lắp đặt đường bổ sung trong tương lai, nghĩa là, để sử dụng nhiều đường truyền (nhiều dòng mạch).

- Giảm đáng kể các nhu cầu không gian bằng cách chọn các loại cột (thép lưới, thép ống/bê tông/gỗ) và hình dạng thích hợp (kích thước, sắp xếp đường dây hỗ trợ chéo) và bằng cách sử dụng cây chia cách điện hạ thế và dẫn điện trung thế.

- Giảm thiểu nhu cầu sử dụng điện tích đất, bằng cách sử dụng dây cáp thay vì đường dây trên không. Tuy nhiên, việc sử dụng tuyến cáp đòi hỏi chi phí đầu tư cao và nhân viên bảo trì có trình độ.

- Giảm thiểu nguy cơ ô nhiễm đất và nước ngầm bằng cách thực hiện kiểm tra an toàn định kỳ của cực thăm tằm và hoặc bằng cách thay thế các tấm đế tằm hấp ín với các nhân tố phù hợp với môi trường hơn (muối) hoặc gỗ tằm chân không hoặc áp suất cao.

- Ngăn chặn xói mòn đất bằng sự phủ rơm và vành đai xanh như vỏ bọc mặt đất. Trong vùng mưa nhiều, điều này nên được thực hiện vào đầu mùa mưa để ngăn chặn xói mòn.

- Sửa đổi và củng cố đường dây hiện có để tiết kiệm năng lượng và bổ sung.

### **8.2.2. Sức khỏe cộng đồng, an toàn lao động và ngăn ngừa tai nạn**

#### **• Sự cố**

Nguyên nhân chính gây tai nạn nguy hiểm cho sức khỏe con người (điện giật, bỏng nghiêm trọng) là tiếp xúc một cách vô ý với các thành phần sống do không được bảo vệ đầy đủ, và nguyên nhân thứ hai là cháy do đoản mạch.

Mối nguy hiểm của tai nạn cao nhất khi:

- Thông số kỹ thuật có liên quan đến các biện pháp an toàn được bỏ qua trong quy hoạch và lắp đặt máy, thiết bị (sử dụng linh kiện chất lượng thấp, kích thước không phù hợp, thực hiện cầu thả, không tuân thủ an toàn lắp đặt), để mà hoàn thành công việc vốn đã không an toàn.

- Các nhân viên vận hành đã không được đào tạo đầy đủ về các biện pháp an toàn và sự tuân thủ của họ.

- Dân chúng địa phương đã không được tuyên truyền, giáo dục đúng đối với những mối nguy hiểm từ điện, có thể dẫn đến hành vi sai trái như leo lên trên cột điện, xâm phạm vào các trạm chuyển mạch, khai thác bất hợp pháp điện...

Trong quá khứ, và ngay cả ngày nay, việc sử dụng PCB trong máy biến thế và tụ điện hình thành mối nguy hiểm đối với sức khỏe. PCBs là rất độc hại. Chúng tích lũy trong chuỗi thức ăn, gây rối loạn mãn tính và gây ung thư. Hơn nữa, sự cháy của chúng (tình cờ tiếp xúc với một ngọn lửa) sinh ra chất dioxin và furans có độc tính cao.

Một vài trường hợp ngoại lệ (ví dụ, cho các nhà máy điện trong hầm mỏ), việc sử dụng PCB trong các nhà máy điện hiện nay thường bị cấm ở nhiều nước. Chất dùng nhựa đường từ gỗ gây nguy hiểm cho sức khỏe ở chỗ chúng có thể gây ra bệnh da.

Những rủi ro đáng kể như vậy có thể được giảm hoặc thậm chí hoàn toàn tránh được bằng cách:

- Lựa chọn thành phần các loại cây trồng thích hợp và đúng kích cỡ.
- Ngăn ngừa tiếp cận trái phép vào nhà máy điện và lắp đặt hệ thống bảo vệ phòng tránh việc leo lên cột cao áp.
- Giảm nguy cơ cháy bằng cách sử dụng chất lỏng điện môi khó cháy hoặc biến khô và phân vùng chịu lửa.
- Tránh việc sử dụng các chất lỏng điện môi có chứa PCBs và các chất làm nguội trong lắp đặt mới, đảm bảo việc xử lý và thay thế thích hợp máy biến áp cũ.
- Cung cấp cho các nhân viên vận hành quần áo an toàn phù hợp, các công cụ thích hợp, và dụng cụ thử nghiệm.
- Đảm bảo rằng các nhân viên vận hành phải được đào tạo, đủ năng lực.
- Giáo dục dân chúng địa phương về sự nguy hiểm của việc cài đặt điện.

#### • **Ảnh hưởng của điện trường và từ trường đến sức khỏe con người**

Theo thông tin thu được từ quan sát và thí nghiệm kéo dài tại nhiều quốc gia, điện trường và từ trường xung quanh các cơ sở phân phối (có tần số từ 50 đến 60 Hz) không có tác hại về sức khỏe con người.

Theo một công bố của Tổ chức Y tế Thế giới WHO về đối phó với những ảnh hưởng của từ trường đến sức khỏe con người, cường độ dưới 0,4 mT tại 50-60 Hz gây ra không phát hiện phản ứng sinh học. Các từ trường tác động lên mặt đất bên dưới đường dây trên không hình thành một cường độ điện trường tối đa 0,055 MT cho các tần số trên.

#### • **Phiền toái về tiếng ồn**

Hệ thống trạm biến áp và máy biến áp tạo ra một âm thanh ù khó chịu gây phiền toái trong khu dân cư. Việc sử dụng máy biến áp chạy ít ồn, và/hoặc các biện pháp cơ cấu thích hợp (bao gồm cả khoảng cách thích hợp) có thể tránh được vấn đề này.

#### **8.2.3. Làm suy thoái cảnh quan**

Các đường dây điện trên cao thực chất gây ảnh hưởng đến thị giác. Mức độ nhiễu loạn phụ thuộc vào:

- Kích cỡ, loại và hình dạng cơ bản của các đường dây và cột điện.
- Sự phân bố các đường dây trên không trong một khu vực nhất định.
- Đường truyền dẫn và/hoặc các đường hữu hình, có nghĩa là mức độ hài hòa của đường dây với cảnh quan (màu sắc, “thấp”).
- Vị trí (vùng không phát triển/vùng phát triển, mật độ dân số, khu công nghiệp/khu dân cư...).

Giá trị giải trí của cảnh quan và các khu vực lân cận sẽ bị ảnh hưởng do sự suy giảm tầm nhìn.

Các biện pháp phòng ngừa nói trên được áp dụng như là các biện pháp nhằm tránh sự suy giảm tầm nhìn

### **8.2.4. Các tác động kinh tế-xã hội và văn hoá-xã hội**

Mọi hậu quả trực tiếp của việc lắp đặt và vận hành của truyền tải điện và các thiết bị phân phối tới kinh tế và môi trường văn hóa xã hội là không nhỏ. Sự thu sóng truyền hình và sóng phát thanh có thể gây rối loạn do phóng điện.

Hậu quả gián tiếp xuất phát từ mục đích của các cơ sở đó, cụ thể là để cải thiện điều kiện sống bằng cách cung cấp điện cho một khu vực hoặc trung tâm. Việc sử dụng điện thoải mái và các tiện nghi trong cuộc sống riêng (ví dụ, tiết kiệm thời gian và điều kiện làm việc) và trong phạm vi công cộng. Kết hợp với các biện pháp kỹ thuật hạ tầng, nó có thể bắt đầu hay kích thích hoạt động kinh tế nhằm tạo việc làm mới (chẳng hạn như giảm thất nghiệp) hoặc hợp lý hoá sản xuất.

Mặt khác, qua kinh nghiệm chỉ ra rằng điện khí hóa và các hình thức phát triển của địa phương có thể dẫn đến một sự thay đổi những lối sống truyền thống, ảnh hưởng đến hành vi, đặc thù văn hóa, quan hệ văn hóa xã hội và kiến trúc. Hơn nữa, nó có thể có một hiệu ứng “xoáy nước” ở các vùng lân cận, dẫn đến di cư và các hình thành các khu vực đông đúc mới.

### **8.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường và tiêu chuẩn an toàn nghề nghiệp**

Đông đảo các cơ quan khác nhau, các hiệp hội, tổ chức cộng đồng, và các công ty, cá nhân phải được tham gia trong việc xác định tuyến đường thích hợp và vị trí của các trạm biến áp. Quá trình phải bao gồm việc xem xét hài hòa các lợi ích môi trường.

Các biện pháp kết cấu (chẳng hạn như để chống xói mòn) và các biện pháp kỹ thuật (ví dụ, để ngăn chặn sự thoát ra của dầu biến áp) phải được thực hiện để tránh ô nhiễm đất và/hoặc nước..

Suy giảm cảnh quan là điều khó tránh khỏi nhưng nên được giảm thiểu đến mức có thể. Mức độ suy giảm phụ thuộc cả vào mục đích sử dụng đất (làm việc - vui chơi giải trí) và phức tạp về tầm nhìn của nó. Phương pháp trực quan có thể được đánh giá với sự trợ giúp của máy tính.

Tồn hại đến hệ thực vật và động vật phải được thẩm định nhằm bảo vệ các loài nguy cấp và trong việc cân nhắc các tiêu chuẩn, qui định của địa phương, quốc gia và quốc tế. Xác định tầm quan trọng của địa phương và sinh cảnh khu vực phải được dựa trên một cuộc khảo sát quy mô lớn, trong đó bao gồm các biện pháp phù hợp để bảo vệ các loài chim.

Việc sử dụng PCB trong các hệ thống kín (máy biến thế, tụ điện, v.v.) đã bị cấm tại EC từ năm 1985, mặc dù các hoạt động liên tục của trang thiết bị chứa đầy PCB được phép tồn tại trong suốt thời gian hoạt động của chúng. Mặc dầu, với tầm quan trọng của việc bảo vệ môi trường, các thiết bị này nên được thay thế và xử lý đúng cách (khử Clo gốc Natri của dầu). Sự đốt cháy nó sẽ tạo ra dioxin!

### **8.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Việc quy hoạch và lắp đặt hệ thống truyền tải và phân phối điện phụ thuộc vào quyết định phát sinh từ cấp cao hơn (quốc gia, khu vực) phục vụ cho việc qui hoạch phát triển vùng, phát triển năng lượng nói chung, quy hoạch thành phố và quốc gia, các biện pháp cấp điện. Có một sự liên quan trực tiếp đến ngành điện (xem tài liệu về môi trường trong Trạm Nhiệt điện). Ngay khi sự truyền tải điện có mối liên quan nguồn điện, các tác động đến môi trường sau đó, có nghĩa của việc phát điện, các cân nhắc tiêu thụ, các tổn thất cao trên đường truyền sẽ gây các vấn đề môi trường trong việc phát điện để bù.



Đường dây truyền tải điện được xác định bởi vị trí tương đối của các nhà máy điện và người tiêu dùng điện. Sinh cảnh có giá trị đặc biệt và cảnh quan xung quanh cần được bảo vệ bằng các phương pháp thích hợp.

Sự phối hợp giữa hạ tầng cơ sở hiện hữu và những cơ sở sắp đặt xây dựng (đường giao thông, đường sắt, đường thủy, hệ thống cung cấp khác...) không chỉ cần thiết mà còn phải bắt buộc, thậm chí đối với sân bay, giao thông đường thủy, đường bộ... và những tuyến đường song song với tuyến truyền tải điện và đường dây viễn thông. Mọi thứ nhằm đảm bảo cho sự vận hành cho tất cả các thiết bị có liên quan một cách an toàn, tin cậy.

Đối với việc tái chế và xử lý dầu biến áp (có hoặc không có chứa PCB), vui lòng tham khảo Tài liệu về Xử lý Chất thải Nguy hại.

### **8.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Các tác động môi trường và hậu quả của nó được đánh giá ở trên. Sau đây, các biện pháp giảm thiểu và phòng ngừa thích hợp được đề xuất.

Phá hủy sinh cảnh với hình thức áp lực lên nguồn tài nguyên thiên nhiên (đất, thảm thực vật) và sự hủy diệt của cảnh quan nói chung là khó tránh khỏi, mặc dù sự chú ý đến vấn đề môi trường ở giai đoạn lập dự án có thể giảm bớt hậu quả của nó.

Các biện pháp kết cấu phù hợp có thể được thông qua nhằm giảm thiểu các tác động tiêu cực nhưng không loại trừ được các mối nguy hiểm gây ra bởi lưới điện trên không đến các loài chim.

Tai nạn nguy hiểm cho con người phát sinh từ việc lắp đặt hệ thống truyền tải và phân phối có thể được giảm thiểu bằng việc tuân thủ những quy định, quy tắc và tiêu chuẩn hiện có. Việc tuyên truyền và giáo dục là rất quan trọng trong lĩnh vực này.

Sự phát thải (tiếng ồn, tích điện) trong lắp đặt hệ thống truyền tải và phân phối điện có thể được giảm đáng kể bằng những biện pháp kỹ thuật thích hợp. Việc sử dụng các chất lỏng có chứa PCBs trong trạm biến áp vẫn còn được coi là chất lỏng gây nên mối nguy hiểm tiềm tàng một khi chúng xâm nhập vào môi trường khi xả ra sự cố thiết bị, tai nạn (rò rỉ, cháy). Do đó, việc sử dụng các linh kiện, thiết bị có chứa PCBs nên bị cấm trên toàn cầu, và các thiết bị hiện tồn nên được thay thế.

So với các phương tiện khác trong vận chuyển năng lượng (đường bộ, đường sắt, đường thủy, đường ống dẫn) việc truyền tải điện chỉ bao hàm mức độ bình thường, điều này không có nghĩa là đáng kể hay ít rủi ro. Trừ khi các hệ thống truyền tải và phân phối điện mới được cho là hoàn toàn cần thiết (chẳng hạn như việc sử dụng nguồn phát điện phân tán), nên tìm các phương pháp ít tác động.

Cách đơn giản và hiệu quả nhất để giảm thiểu hoặc hoàn toàn tránh được các tác động có hại cho môi trường là quan tâm đến môi trường từ giai đoạn lập kế hoạch.

### **8.6. Tài liệu tham khảo**

(1) Algermissen, W.; Lübben, W.; Kübler B.: SF6-isolierte Lasttrennschalteranlagen, Eine Technik für die Netzstation von morgen, Elektrizitätswirtschaft, 1988, Heft 16/17.

(2) Asian Development Bank: Environmental Guidelines for Selected InBūirial and Power Development Projects; Manila 1988.

(3) Biegelmeier, G.: Wirkungen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper, etz., 1987, Heft 12.

- (4) Borris, D., v.: Umweltbelastungen durch Transport: Speicherung und Verteilung von Energie, Energie und Umwelt, Heft. 7/8, Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumplanung, Bonn, 1984.
- (5) Deutscher Bund für Vogelschutz, Landesverband Baden-Württemberg e.V. (Ed.): Verdrahtung der Landschaft: Auswirkungen auf die Vogelwelt, Ökologie der Vögel, Sonderheft 1980, Band 2, 1980.
- (6) Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 18005, Noise abatement in town planning, 1982.
- (7) Dreiser, Rolf: Ursachen und Folgen von Arbeitsunfällen in Elektrizitätsversorgungsunternehmen, Elektrizitätswirtschaft, 1983, Heft 13.
- (8) Fanger, U.; Weiland, H.: Entscheidungskriterien bei Projekten der ländlichen Elektrifizierung aus sozio-ökonomischer und entwicklungspolitischer Sicht. Kurzgutachten im Auftrag des BMZ, Arnold-Bergstraesser-Institut, Freiburg, 1984.
- (9) FINNIDA: Guidelines for Environmental Impact Assessment in Development Assistance; Draft 1989.
- (10) Groß, Markus: Graphische Datenverarbeitung in der Freileitungsplanung - Innovative Methoden mittels Sichtbarkeitsanalyse, Elektrizitätswirtschaft, 1990, Heft 6.
- (11) Haubrich, H.J.: Biologische Wirkung elektromagnetischer 50-Hz-Felder auf den Menschen, Elektrizitätswirtschaft, 1986, Heft 16/17.
- (12) Haubrich, H.-J.; Dickers, K.; Lange, G.: Influenzwirkung auf Personen und Fahrzeuge im elektrischen 50-Hz-Feld, Elektrizitätswirtschaft, 1990, Heft 6.
- (13) Jarass, L.: Hochspannungsleitung geplant - was ist zu beachten?
- (14) Jarass, L.: Auswirkungen einer Dezentralisierung der Stromversorgung auf das Verbund- und Verteilungsnetz, in: Bodenbelastung durch Flächeninanspruchnahme von Infrastrukturmaßnahmen, Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (German Federal Research Institute for Regional Geography and Regional Planning (Ed.)), Bonn, 1989.
- (15) Jarass, L., Obermaier, G.M.: Raumordnungsgerechte Ausführung von Hochspannungsleitungen, Energie und Umwelt, Heft 7/8, Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumplanung (German Federal Research Institute for Regional Geography and Regional Planning (Ed)), Bonn, 1984.
- (16) Pflaum, E.: Entwicklung der Löschrinzipien von Hochspannungs-Leistungsschaltern, etz., 1988, Heft 9.
- (17) Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Sondergutachten März 1981, Energie und Umwelt, Verlag W. Kohlhammer GmbH, 1981.
- (18) Rauhaut, A.: PCB-Bilanz, etz., Bd. 104, Heft 23, 1983.
- (19) Sander, R.: Biologische Wirkungen magnetischer 50-Hz-Felder, Medizinisch-technischer Bericht, Elektrizitätswirtschaft, Bd. 82, Heft 26, Institut zur Erforschung elektrischer Unfälle der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Cologne, 1982.
- (20) Sauer, E. u.a.: Energietransport, -speicherung und -verteilung, Handbuchreihe Energie, Bd. 11, Cologne.
- (21) Schemmann, B.: Vakuum-Leistungsschalter in Ortsnetz-Verteilerstationen, etz., 1987, Heft 16.

(22) Silny, J.: Der Mensch in energietechnischen Feldern, Elektrizitätswirtschaft, Jg. 84, Heft 7, 1984.

(23) Soldner, K., Gollmer, G.: Probleme mit PCB-gefüllten Transformatoren, Elektrizitätswirtschaft, Jg. 82, Heft 17/18, 1982.

(24) Thöml, Horst: Schutz gegen gefährliche Körperströme - Anordnung von Betätigungselementen in der Nähe berührungsgefährlicher Teile, Elektrizitätswirtschaft, 1982, Heft 25.

(25) Umweltbundesamt (German Federal Environmental Agency): Ersatzstoffe für in Kondensatoren, Transformatoren und als Hydraulikflüssigkeiten im Untertagebergbau verwendete Polychlorierte Biphenyle, Berlin 1986.

(26) Umweltbundesamt: (German Federal Environmental Agency): Lärmbekämpfung 1988, Berlin, 1989.

(27) United States Agency for International Development: Environmental Design Considerations for Rural Development Projects; Washington 1980.

(28) VDEW: Begriffsbestimmungen in der Energiewirtschaft - Teil 4, Begriffsbestimmungen der Elektrizitätsübertragung und -verteilung, 4. Ausgabe, Frankfurt 1979.

(29) VDEW: PCB oder Askarel, VDEW zum Thema Askarel Elektrizitätswirtschaft, Jg. 82, Heft 17/18, 1982.

(30) VDEW: Vogelschutz an Freileitungen, 1986.

(31) WHO: Environmental health criteria, Magnetic fields, Dec. 1985.

(32) Zahn.: Weiterentwicklung SF6-gasisolierter Schaltanlagen, etc., 1988, Heft 9.

(-): ANSI (American National Standards Institute) Standards.

(-): DIN VDE - Vorschriften zur Errichtung und Betrieb von elektrischen Anlagen (Standards relating to the erection and operation of electrical installations)

(-): Höchstzulässige Geräuschwerte für Transformatoren, Technische Angaben Trafo-Union, 1982.

(-): IEC (International Electrotechnical Commission) Publications.

## 9. Các nguồn tài nguyên tái tạo năng lượng

### 9.1. Phạm vi

Thêm vào các trầm tích giới hạn của nhiên liệu khoáng và hóa thạch như là dầu, khí, than đá và uranium, trái đất cũng ban cho chúng ta những nguồn năng lượng tự nhiên, tự động tái tạo hay có thể phục hồi được mà thu được từ hấp thụ ánh sáng mặt trời, hoạt động địa nhiệt và các lực trọng trường.

Về lý thuyết, cung cấp năng lượng toàn cầu từ những nguồn có thể phục hồi được như thế vượt xa tổng nhu cầu năng lượng hiện nay của trái đất. Nguồn cấp năng lượng phần nào chịu những giới hạn của lợi ích kinh tế và công nghệ, ví dụ, sự chênh lệch giữa nhu cầu không gian/thời gian đối với năng lượng và nguồn cấp có sẵn hiện nay của năng lượng có thể phục hồi được, và mật độ năng lượng khiêm tốn so sánh với các phương tiện truyền tải năng lượng truyền thống.

Những nguồn năng lượng có thể phục hồi được chủ yếu là:

1. Năng lượng mặt trời, tức là, năng lượng bức xạ trực tiếp của mặt trời (được thu bằng các thiết bị thu, pin mặt trời, v.v).

2. Năng lượng thu được từ sinh khối; năng lượng sinh hóa của các sản phẩm tổng hợp quang hóa; được chuyển thành dạng hữu ích bằng cách:

- Đốt (củi, rơm, v.v).
- Khí hóa (gỗ, v.v).
- Phân hủy kỵ khí (= biogas).
- Lên men cồn.

3. Năng lượng động học của gió

4. Năng lượng động học của nước chảy:

- Các hệ áp suất thấp.
- Các hệ áp suất cao.
- Các nhà máy thủy điện nhỏ.
- Triều, sóng, dòng hải lưu.

5. Các nguồn khác:

- Năng lượng địa nhiệt.
- Năng lượng nhiệt trích từ sự khác biệt trong nhiệt độ nước biển.
- Năng lượng thẩm lọc trích từ gradient nồng độ giữa nước mặn và nước ngọt.

Với một tổng quan về định cỡ phù hợp và thích đáng, và, vì vậy, giới hạn của các hệ quả môi trường của các hệ thống năng lượng có thể phục hồi được, các chọn lựa của người tiêu thụ năng lượng đối với việc bảo tồn và sử dụng hợp lý năng lượng nên luôn luôn được xem xét đầy đủ, trong khi những điều kiện biên dưới hình thức của giá cả, thuế biểu, v.v là những yếu tố chính.

Tác động môi trường do sử dụng những nguồn năng lượng có thể phục hồi được được giải quyết trong báo cáo này:

- Năng lượng mặt trời (nhiệt và quang điện voltaic).

- Năng lượng từ sinh khối.
- Năng lượng gió.
- Thủy điện.
- Năng lượng địa nhiệt.

Ở một mức độ nào đó, những nguồn năng lượng khác được trình bày ở những báo cáo khác.

Đối với các hệ quả môi trường chung của các hệ thống năng lượng và đối với các khía cạnh siêu kỹ thuật được xem xét trong mối liên hệ với việc hoạch định chiến lược năng lượng và các dự án kinh tế năng lượng, đọc giả tham khảo báo cáo môi trường “Overall Energy Planning”.

## **9.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

Việc sử dụng năng lượng, không cần quan tâm đến nguồn, chắc chắn có những hệ quả môi trường (chiếm dụng đất, ô nhiễm, ...) mà cần được nhận diện và đánh giá trước là tốt nhất.

### **9.2.1. Năng lượng mặt trời**

Việc sử dụng năng lượng mặt trời qua các thiết bị thu hay các hệ thống quang điện voltaic không gây ra những gánh nặng nào cho môi trường. Tuy nhiên, hệ thống thu có thể được mong đợi để chứa môi trường truyền tải nhiệt (chất lỏng), sự thất thoát của chúng có thể dẫn đến ô nhiễm. Môi trường có thể chấp nhận được bao gồm những chất dễ phân hủy sinh học như vậy, như propylene glycols. Các chất phụ gia độc hại hoạt động như là chất bảo quản nên được thay thế bởi những chất ít độc hại hơn (carboxylic acid).

Việc sử dụng các bếp mặt trời kéo theo nguy cơ mù, và năng lượng mặt trời thu được bằng các pin mặt trời và được chứa trong các ắc quy đòi hỏi sử dụng đúng cách và thải bỏ phù hợp ắc quy đã qua sử dụng. Các vật liệu được sử dụng cho vỏ pin, ắc quy, cũng như hàm lượng acid HCl và chì, có thể được tái chế trong các thiết bị thích hợp.

**Sử dụng đất** đối với những hệ thống quy mô nhỏ có thể tránh được bằng cách lắp đặt chúng trên các nóc nhà và mặt tiền nhà. Sự tích hợp đã được xem xét kỹ có thể ngăn ngừa sự mất thẩm mỹ và những hư hại về thị giác, và sự phản chiếu ánh sáng gây phiền nhiễu có thể được giảm bớt đi bằng cách lumen hóa và/hoặc làm giảm độ bóng.

Ngoại trừ phản chiếu đã được giảm, không có những phương pháp nào như thế có thể được áp dụng ở những hệ diện tích lớn. Hệ quả là, các mong đợi về quang học/thẩm mỹ có thể xung đột với những tiềm năng bề mặt tự nhiên khác (đất cho sản xuất nông nghiệp, bảo vệ các giống loài; trừ phi, dĩ nhiên, vị trí đang được nói đến đặt ở sa mạc).

Phụ thuộc vào vị trí cục bộ, suất phản chiếu bị biến đổi và sự che ánh sáng dẫn đến từ việc lắp đặt quy mô lớn có thể tác động đến động thực vật và vi khí hậu (tốc độ bốc hơi, dòng khí, nhiệt độ).

Pin mặt trời và các thiết bị thu khác có yêu cầu về không gian rất lớn liên quan đến lượng năng lượng được sản xuất (tính trên 100MW: ~ 1 km<sup>2</sup> cho pin mặt trời và ~ 3 km<sup>2</sup> cho nhà máy nhiệt điện mặt trời, so sánh với ~ 0.4 km<sup>2</sup> cho các nhà máy điện than đá).

Những tác động môi trường cộng thêm gây ra từ việc sản xuất các vật liệu được sử dụng trong sản xuất các thiết bị thu và pin mặt trời. Sắt, đồng và nhôm được sử dụng thường xuyên, gây ra những vấn đề môi trường dưới dạng những dòng phát thải, tức là, các hạt bụi, các hợp chất flo, chất thải rắn và lỏng và mức độ tiêu tốn năng lượng cao, đặt biệt đối với nhôm.

Một vài kim loại độc và hiếm như là cadmium, arsenic, selenium và gallium được sử dụng trong pin mặt trời thì gây ô nhiễm nhẹ ở giai đoạn sản xuất (nước thải, khí thải). Những chất này được đặc trưng bởi tính bền hóa học cao, và nguy cơ môi trường giới hạn trong vị trí sản xuất. Do đó, quan trắc đủ và các biện pháp an toàn có thể giảm thiểu nguy cơ; tham khảo “báo cáo môi trường Non-ferrous Metals”.

### **9.2.2. Năng lượng sinh khối**

Được sử dụng như là một sự thay thế cho kim loại, xi măng, chất dẻo và những vật liệu thô khác, sinh khối có thể giúp giảm chi phí năng lượng cho xử lý và sản xuất những vật liệu như thế. Việc sử dụng nhiều sinh khối cho ta dự đoán rằng chu trình phát triển và trích xuất của sinh khối vẫn không bị ảnh hưởng, tức là, nguồn sinh khối (ví dụ như rừng) là luôn luôn được phép để tái sinh một cách đầy đủ.

#### **9.2.2.1. Đốt**

Đốt sinh khối (gỗ, rơm, phân, v.v) giải phóng các chất ô nhiễm

- Từ nhiên liệu và khí của quá trình đốt

- Hay những dạng thức sinh ra từ quá trình đốt không hoàn toàn [CO, hắc ín, bồ hóng và hydrocarbons, bao gồm các polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) gây ung thư].

Nguyên nhân chủ yếu của vấn đề phát thải với sinh khối là việc cháy không hoàn toàn. Các biện pháp sau có thể giúp đạt được sự đốt hoàn toàn:

#### **Thiết bị đốt:**

- Lò đốt đủ rộng.

- Buồng đốt đủ nóng .

- Những điều kiện này vốn đã được thỏa mãn bởi những hệ thống được lắp đặt với những khoan đốt trước hay đốt đáy.

#### **Điều kiện nhiên liệu:**

- Sử dụng nhiên liệu khô (< 20 % độ ẩm gỗ).

#### **Chế độ vận hành:**

- Vận hành đầy tải.

- Cấp nhiên liệu đều.

- Khí thải, đặt biệt trong trường hợp của rơm, chứa lượng lớn các hạt rắn; những hệ thống quy mô lớn do đó nên bao gồm các thiết bị tách dạng cyclone hay các thiết bị lọc.

Trên cơ sở đặc trưng từng nước, sinh khối có thể bao quát khoảng 90% nhu cầu năng lượng tổng cộng. Như một quy luật, gỗ, phân và rơm được đốt trong ngọn lửa hở mà từ đó các chất ô nhiễm được đề cập trước đây thoát ra và có thể được người sử dụng hít vào (chủ yếu là phụ nữ và trẻ em).

Điều này có thể gây ra nguy cơ sức khỏe ghê gớm, đặc biệt bởi vì khả năng gây ung thư của các hydrocarbon đa vòng. Thêm nữa, bệnh về đường hô hấp cũng có thể xảy ra từ những sự tiếp xúc như vậy.

Việc sử dụng lò với hình thức nào đó của ống khói giảm thiểu rất nhiều sự khó chịu do khói bên trong nhà và cải thiện hiệu suất đốt, bằng cách đó làm giảm tiêu thụ nhiên liệu và, vì vậy, giảm mức độ xả thải.

Việc sử dụng rơm và phân như là nhiên liệu có thể dẫn đến những xung đột liên quan đến sản xuất nông nghiệp và sự màu mỡ của đất do hao hụt ni tơ và độ ẩm giảm, bởi vì cái đã được đốt không thể quay trở lại đất. Trong một vài vùng khí hậu, sử dụng tro như phân bón có thể gây ra vấn đề phát thải bụi.

Từ một quan điểm sinh thái, việc sử dụng gỗ vụn và những loại khác nhau của chất tạp gỗ đòi hỏi một khung tham khảo có phần phức tạp: trong khi xu hướng đốn cây có thể là vừa tương thích sinh thái vừa nên làm, mức độ an toàn của việc mang gỗ ra khỏi rừng và trồng trọt phụ thuộc vào khí hậu, điều kiện đất và sự sinh dưỡng. Việc loại bỏ chất thải gỗ tác động đến vòng dinh dưỡng, độ ẩm, vi thực vật và vi động vật. Điều này cũng được ứng dụng đối với việc nhổ gốc cây quy mô lớn, mà cũng khiến cho đất dễ bị xói mòn hơn.

Sản xuất gỗ tự nhiên dài hạn không thỏa mãn “tiêu chuẩn gỗ đốt” về tính có sẵn ngắn hạn, thoải mái. Các dự án nông lâm nghiệp kéo theo các loài cây đã hòa hợp nào đó trong sự bố trí không gian nào đó được thiết kế để khiến cho các giống riêng lẻ và sự kết hợp phục vụ các chức năng khác nhau (che ánh sáng, cải thiện đất, chắn nước lũ, cải thiện chế độ thủy văn, phủ bì, nhiên liệu, thức ăn, nguyên liệu khởi đầu), có thể thỏa mãn nhanh chóng hơn yêu cầu nhiên liệu bởi lý do của các giai đoạn quay ngắn. Các cấu hình không tập trung như thế làm cho dễ dàng tập trung gỗ trong khi đó làm nhẹ đi các gánh nặng môi trường trong mối liên hệ với vận chuyển đường bộ và giúp vượt qua sự thiếu hụt nhiên liệu.

Các kỹ thuật chuyên sâu (nông nghiệp năng lượng) dựa trên các chất có thể cháy được phát triển nhanh được xử lý với liều lượng cao của các loại thuốc trừ sâu và phân bón có thể gây ô nhiễm, tức là, phú dưỡng hóa nước mặt do tải lượng dinh dưỡng, có lẽ trong sự kết hợp với ăn mòn, mất sự đa dạng, và nguy cơ sức khỏe phát sinh từ các thuốc trừ sâu thải. Việc sử dụng các loại máy móc trên đất nhạy cảm (đất khó trồng trọt) có thể gây ra ăn mòn; tham khảo báo cáo môi trường “Forestry”.

Chặt cây quy mô lớn (=khai hoang đất) tác động nền kinh tế nước và vi khí hậu, có hại đối với động thực vật, và có thể gây ra ăn mòn, mức độ của nó phụ thuộc vào loại đất, khí hậu và độ dốc.

Nếu đất đã được khai hoang không được trồng cây gây rừng một cách thích hợp, hay nếu đất bị khai thác quá mức trong một thời gian dài, cả đất và chế độ nước có thể chịu hư hại không thể phục hồi được.

Bất kỳ nỗ lực nào để mở rộng về thực chất sản xuất gỗ nhiên liệu mà không tích hợp nỗ lực vào kế hoạch nông nghiệp chung có thể tạo ra những xung đột vượt quá những yêu cầu không gian cho sản xuất thực phẩm; tham khảo báo cáo môi trường tương ứng về nông nghiệp, như là báo cáo “Plant Production, Forestry v.v.”

#### **9.2.2.2. Khí hoá**

Như một quy luật, bất kỳ khí nào chiết xuất từ sinh khối bằng những phương cách như là nhiệt phân được sử dụng như nhiên liệu, hoặc cho mục đích sưởi ấm hoặc dùng cho máy phát điện chạy bằng ga.

Trong khi các tác động môi trường của việc chiết xuất nhiên liệu từ sinh khối đã được giải quyết trong phần 2.2.1, những tác động sinh thái bổ sung có thể nảy sinh từ:

- Hòa hợp cacbon (tai nạn, cháy).
- Bản thân khí đó (tai nạn, cháy, nhiễm độc do rò rỉ).
- Nước thải từ xử lý khí.
- Cặn than hóa (tro, hắc ín).

- Khí thải do đốt (hơi nước từ động cơ, nước làm mát, chất bôi trơn).

Khí máy phát thu được từ những nhà máy lớn (ngược với những thiết bị khí hóa gỗ nhỏ, ví dụ, máy kéo) nên được làm sạch và khử bụi trước khi sử dụng. Nước thải từ việc rửa khí có thể được cho rằng có chứa ammonia, phenols, có lẽ ngay cả cyanides và các PAH có khả năng gây ung thư. Hệ quả là, chúng không thể được thải bỏ tự do. Đến một mức độ có thể, hắc ín và dầu nên được quay trở về quá trình khí hóa. Thêm vào quá trình triết xuất cơ học của các chất rắn, ví dụ, trong bể lắng, đầu ra có thể được đưa vào thiết bị làm sạch sinh học trong đó phenol được tiêu thụ bởi các giống vi khuẩn thích hợp.

Cặn rắn từ quá trình khí hóa thì thường gây ô nhiễm nặng nề và do đó là khó giải quyết đối với việc thải bỏ nó. Các hàm lượng chất có hại đòi hỏi xác định theo từng trường hợp, bởi vì chúng biến đổi theo vật liệu thô đang được nói đến và quy trình được sử dụng.

Khí thải từ việc đốt khí máy phát điện có lẽ cũng đòi hỏi xử lý, phụ thuộc vào lượng liên quan và tải lượng ô nhiễm của nó. Nó có thể chứa các oxit của ni tơ, PAH's, carbon monoxide hay bồ hóng (cộng với lượng không đáng kể của sulfur dioxide). Hàm lượng NOx và hydrocarbon có thể được phân hủy trên diện rộng với sự trợ giúp của thiết bị chuyển đổi xúc tác.

### 9.2.2.3. Biogas

Khí sinh học có được từ quá trình lên men vi sinh kỵ khí sinh khối bao gồm chủ yếu methane (thành phần chủ yếu), **carbon dioxide**, **carbon monoxide** và những lượng nhỏ của **hydrogen sulfide**. Các nhà máy biogas nhỏ cung cấp nhiên liệu cho nấu ăn, thắp sáng, v.v., trong khi các nhà máy quy mô lớn có thể sản xuất để biogas làm nhiên liệu cho các động cơ chạy khí.

**Tai nạn** có thể xảy ra khi một bể bùn hay một thiết bị phân hủy bùn vòm cố định cần được làm vệ sinh bên trong (**nguy cơ ngạt**).

Bởi vì hydrogen sulfide có tác động độc hại đối với con người, ăn mòn vật liệu, và hình thành sulfur dioxide trong quá trình đốt, việc loại trừ nó nên được xem xét một cách đúng mức. Tuy nhiên, quá trình tiền làm sạch là khá phức tạp và tạo ra những sản phẩm cuối có khả năng gây ô nhiễm. Các hóa chất được sử dụng để làm sạch khí biogas (ví dụ, sắt oxit), cũng như các sản phẩm phản ứng của chúng (hỗn hợp sắt oxit và sulfur) đòi hỏi lưu trữ, sử dụng và thải bỏ thích hợp.

Trong khi biogas thường đòi hỏi lưu trữ tạm thời, các tiêu chuẩn an toàn thích hợp phải được lưu ý (nguy cơ ngộ độc, cháy, nổ); tham khảo “báo cáo môi trường Petroleum and Natural Gas”.

Vật liệu thô có thể chứa kim loại nặng độc hại mà là có hại cho sức khỏe. Trong khi những thành phần như thế (tách ra từ đất ô nhiễm) vẫn không bị tác động bởi quá trình tiêu hóa, chúng, tuy thế mà, nên được giám sát. Và trong khi quá trình phân hủy không giết hết các mầm bệnh và trứng giun, tuy nhiên bùn đã phân hủy coi như là an toàn từ quan điểm của không chế dịch bệnh. Được sử dụng một cách bất hợp lý, hàm lượng ni tơ cao của nó có thể đặt gánh nặng lên cả nước mặt và nước ngầm. Vì vậy, việc sử dụng bùn sinh học như là phân bón phải được chọn thời điểm cho phù hợp (tính sẵn sàng sử dụng cho cây trồng), được thực hiện với thiết bị phù hợp, và được áp dụng phù hợp với dự trữ dinh dưỡng của đất.

Xem xét tính thích hợp của metan như là khí nhà kính, việc thu gom và đốt nó là có lợi về mặt sinh thái chừng nào mà nó còn được tạo ra bởi các quá trình phân hủy kỵ khí.

### 9.2.2.4. Nhiên liệu sinh học

Các quá trình kỹ thuật khác nhau là sẵn có cho trích xuất dầu và alcohol từ sinh khối và dùng chúng như là chất thay thế cho các nhiên liệu truyền thống.



Việc nuôi dưỡng sinh khối như nguyên liệu thô cho việc thu nhiên liệu bởi phản ứng lên men cồn (ví dụ, đường mía) hay bằng cách trích dầu từ đậu nành đang cạnh tranh với trồng trọt thực phẩm. Sự độc canh rộng rãi kéo theo mức độ màu mỡ cao và việc xịt thuốc trừ sâu có những tác động môi trường như được thảo luận trong mục 2.2.1; tham khảo báo cáo môi trường “Plant Protection”.

Các tải lượng môi trường sau dẫn đến từ quá trình sản xuất ethanol và dầu:

- Khí thải sinh ra từ sự cung cấp của quá trình năng lượng (ví dụ, chưng cất, đốt hay tinh chế dầu thô)- tham khảo mục 2.2.1.

- Carbon dioxide như là một sản phẩm của quá trình lên men.

- Bùn hữu cơ và nước thải (slops) không độc nhưng rất ô nhiễm từ quá trình sản xuất ethanol, tất cả chứa lượng lớn ni tơ và phốt pho và thành phần Kali.

- Nước thải slops, hay nước rửa thiết bị chưng cất, có thể dùng như phân bón hay chất phụ gia trong thức ăn gia súc. Nếu nó chứa đủ đường hay tinh bột, nó thích hợp để lên men, tức là phân hủy sinh học.

Khí sinh học sinh ra có thể dùng như là chất thay thế cho năng lượng truyền thống, trong khi các chất hữu cơ tồn tại trong dầu ra phải được phân hủy trong thiết bị gạn lọc.

Sản xuất cồn là rất hao tổn năng lượng.

Việc sử dụng ethyl alcohol (ethanol) như là chất phụ gia nhiên liệu trong các động cơ đốt trong tạo ra sự ô nhiễm tương đối thấp dưới dạng của NOx, CO, bồ hóng và các hydrocarbon đơn giản, nhưng được đi kèm bởi một vài aldehyde, một số trong đó có khả năng gây ung thư.

Động cơ nạp liệu bằng cồn nên được điều chỉnh và tối ưu hóa để tối thiểu những phát thải có hại. Bộ chuyên đổi xúc tác, ví dụ, giảm mức độ thải aldehyde so với máy dùng xăng. So sánh với xăng/dầu, ethyl alcohol không chứa các hydrocarbon đa vòng gây ung thư.

Giống như cồn, dầu có nguồn gốc sinh khối cho các động cơ diesel không tạo ra sulfur hay chì nhưng tạo ra một ít bồ hóng, các hydrocarbon đơn giản và các hạt lơ lửng. Bộ lọc bồ hóng là thích hợp một cách có điều kiện cho việc làm sạch khí thải

### **9.2.3. Năng lượng gió**

Những vấn đề môi trường quan trọng sau nảy sinh liên quan đến hoạt động của chúng:

- Tiếng ồn.

- Hồng cảnh quan.

- Nhiễm điện từ.

- Đặc biệt tác động tiêu cực lên động vật, chim.

Lượng ồn được tạo ra nhiều như thế nào phụ thuộc vào tốc độ quay của cánh quạt (propellor). Tốc độ quay càng nhanh, tiếng ồn càng lớn.

Các máy phát điện khí động cũ được biết là tạo ra cường độ âm thanh đến 130 dB(A). Các máy phát điện gió nhỏ có xu hướng tạo ra những tiếng ồn “gió” nhiều hơn là tiếng ồn “quay”. Các nhà máy mới có cánh được tối ưu hóa về mặt khí động và liên kết chặt chẽ phát-tích lũy-truyền tải cho phép giảm thiểu sự phiền nhiễu tiếng ồn. Tuy nhiên, một khoảng cách tối thiểu khoảng 100 m nên được duy trì giữa máy phát điện gió và khu vực dân cư. Dĩ nhiên, luôn có những khả năng rằng khoảng cách an toàn được chỉ định ở giai đoạn hoạch định sẽ cuối cùng bị vi phạm bởi sự định cư không được kiểm soát (bị chiếm dụng bất hợp pháp).

Phá hỏng phong cảnh là không thể tránh khỏi. Mức độ phá hỏng phụ thuộc vào những hoàn cảnh địa phương, bao gồm cường độ của việc sử dụng năng lượng gió. Những khu công viên gió phá hỏng cảnh quan nhiều hơn những nhà máy riêng lẻ. Những nhà máy phát điện khí động đặc biệt lớn với những mô tơ kim loại có xu hướng phá vỡ các vùng điện từ tự nhiên và làm nhiễu thu nhận tín hiệu radio. Những nhà máy điện gió hiện đại có cánh rotor bằng sợi thủy tinh và do đó không gây nhiễu như vậy.

Nguy cơ tai nạn do cánh rotor bị văng ra có thể được giảm thiểu, nếu không được loại trừ hẳn, bằng việc kiểm tra và bảo trì thường xuyên, cộng với sự tôn trọng triệt để khoảng cách an toàn phù hợp.

#### **9.2.4. Thủy điện**

Thủy điện là nguồn năng lượng có thể phục hồi được quan trọng nhất. Các hồ chứa nước thường cũng phục vụ cho những mục đích cộng thêm như là tưới tiêu và cấp nước uống.

Việc khai thác điện năng của nhà máy thủy điện đòi hỏi phải can dự nhiều vào môi trường (sử dụng đất, thay đổi chế độ thủy văn, v.v.). Do tầm quan trọng của kỹ thuật thủy lực đối với môi trường, và với sự tôn trọng dành cho kinh nghiệm rộng rãi mà đã được tích lũy trong mối liên hệ với những công trình như vậy, một báo cáo khác đã được chuẩn bị dành cho lĩnh vực này.

#### **9.2.5. Năng lượng địa nhiệt**

Nguồn năng lượng địa nhiệt bao gồm:

- Nước nóng và ẩm ở những hệ thống đạt độ sâu của sự hình thành đá tinh thể hay các tầng nước ngầm nằm sâu trong vòng những vực trầm tích rộng lớn.

- Nước nóng và hơi nước xảy ra sâu bên trong những khu vực nhiều động về cấu trúc hay ở những vùng được đánh dấu bằng hoạt động núi lửa gần đây hay hiện nay,

- Khai thác năng lượng địa nhiệt theo quy trình đá nóng khô (công nghệ DHR hiện nay đang phát triển).

Công nghệ DHR nhằm mục đích hình thành các bề mặt trao đổi nhiệt nhân tạo trong đá nóng (với nhiệt độ  $>200^{\circ}\text{C}$ ) từ đó năng lượng địa nhiệt có thể được trích xuất bằng cách bơm nước vào trong và trở ngược ra ngoài của hệ thống đá nóng nhân tạo. Mặc dù đã tài trợ cho nghiên cứu rất nhiều cho đến nay, báo cáo khả thi kinh tế của phương pháp vẫn chưa được hình thành.

Những tác động môi trường của việc khai thác năng lượng địa nhiệt phụ thuộc vào hoàn cảnh cụ thể. Các gánh nặng môi trường có thể dẫn đến từ những chất ô nhiễm sinh ra (các muối khác nhau, các hợp chất sulfur, asen, boron) và những khí trong dòng địa nhiệt. Ở những thiết bị địa nhiệt hiện đại, những dòng đã được sử dụng (đã được làm nguội) và những chất ô nhiễm sinh ra của chúng được bơm trở lại lòng đất, tốt nhất là đến điểm thấp hơn tầng sâu chứa sản phẩm, trong khi những khí ngẫu nhiên được thoát ra khí quyển.

Việc khai thác năng lượng từ dòng địa nhiệt, đặc biệt trong những vùng khí hậu khô, có thể ảnh hưởng tiêu cực đến các tầng nước ngầm gần bề mặt và, vì vậy, việc sử dụng chúng (nước uống, tưới tiêu) bằng cách gây giảm mực nước ngầm.

Sử dụng bền vững tầng địa nhiệt đặc trưng có thể dẫn đến sự sụt lún diện rộng và từ từ và các hư hỏng hệ quả thường xuyên đến đường ray xe lửa, đường cao tốc, đường truyền tải điện năng và, đặc biệt, các đường ống thông qua đó dòng địa nhiệt được bơm từ các giếng đến nhà máy điện/người sử dụng. Trạng thái địa nhiệt cục bộ có thể bị ảnh hưởng rất lớn và bị biến đổi bởi hiện tượng kèm theo như là sự chệch hướng của các dòng suối, sông hay ngay cả sự hình thành những hồ ở những vùng sụt lún.

Những yêu cầu về không gian của các công trình địa nhiệt (giếng, đường ống) là khá khiêm tốn đến mức mà những công trình như thế khó ảnh hưởng đến việc sử dụng đất nông nghiệp của đất đai xung quanh.

Việc khoan giếng trong mỏ địa nhiệt là có phần nguy hại trong đó sự phun hơi không đoán trước được có thể xảy ra mà không có dấu hiệu cảnh báo và sau đó mất hàng tuần hay thậm chí hàng tháng để kiểm soát. Trong lúc đó, môi trường có thể đã trở nên bị ô nhiễm nghiêm trọng bởi các chất ô nhiễm trong dòng hơi.

### **9.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Các hệ quả môi trường chính của các hệ thống năng lượng có thể phục hồi được là việc chiếm đất và mất các giống động thực vật và sinh khối bề mặt. Việc sử dụng sinh khối cũng kéo theo chất thải rắn, nước thải và ô nhiễm không khí.

Các hệ quả môi trường của các hệ thống năng lượng có thể phục hồi được có thể được giới hạn về số lượng, nhưng thông thường đòi hỏi phân tích định tính với sự quan tâm đúng mực đối với các tác động (ví dụ, thải CO<sub>2</sub>) trong so sánh với những nguồn năng lượng không thể phục hồi được. Để đánh giá tác động môi trường của bất kỳ hệ thống nào như thế, người ta phải bắt đầu với việc phân tích về sinh vật (động thực vật) và các nhân tố sinh thái phi sinh vật (nước, đất, không khí). Đối với lĩnh vực sinh vật, vẽ bản đồ và sơ đồ là cần thiết. Đối với dãy phi sinh vật, mẫu nước, không khí, đất nên được phân tích theo những kỹ thuật tiêu chuẩn như là những cách đã được mô tả trong tiêu chuẩn DIN/EN và ISO, NIOSH, hướng dẫn của hiệp hội các kỹ sư Đức VDI, các khuyến cáo của WHO, v.v.).

Đánh giá các hệ quả môi trường là một vấn đề còn thiếu sót, ví dụ, không có giá trị giới hạn nào có thể được xác định cho sự mất mát các giống động vật, khu sinh vật (biotopes), v.v. cũng không có bất kỳ tiêu chuẩn nào về sự đánh giá đã được thừa nhận chung tồn tại- định lượng hay mặt khác – cho sự phá hỏng cảnh quang. Tiêu chuẩn không cần luôn luôn phải là có thể định lượng rõ ràng như “cửa hiểm” (ví dụ, như được định nghĩa bởi các hiệp định quốc tế trong phạm vi ảnh hưởng của chất ô nhiễm); cũng khó để gán một giá trị cụ thể cho diện tích đã được sử dụng với sự công nhận của tính hữu ích. Đối với lĩnh vực phi sinh vật, mặc dù vậy, các giá trị giới hạn nào đó và các khuyến cáo nào đó có thể được liệt kê trong mối quan hệ với các loại ô nhiễm khác nhau (nước thải, khí thải, tiếng ồn).

Đến một mức độ sẵn có, các giá trị giới hạn/tham khảo đặc trưng tác động nên được tham khảo cho việc đánh giá immissions (các chất ô nhiễm trong không khí, tiếng ồn, ...) như là một phương cách để đoán trước độ nhạy (phản ứng) của các hình thức hiện hữu và đã được hoạch định của việc sử dụng (nhà cửa, trang trại) đến sự hư hại đã được dự báo.

Đối với tất cả các hình thức sử dụng năng lượng có thể phục hồi được, tầm quan trọng của những tác động môi trường thực sự và mức độ ô nhiễm tăng theo kích cỡ của dự án.

Liên hệ với việc trích xuất năng lượng từ sinh khối, bất cứ chất rắn nào mà được tái sử dụng thay vì được xử lý như là chất thải, được xem như là một tác động tích cực mà cần được xem xét đúng đắn.

### **9.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Nếu một hệ thống năng lượng có thể phục hồi được đã được hoạch định sẽ bao hàm sự phát thải nguyên liệu, tải lượng địa phương trước đó phải được xác định trước khi triển khai dự án (ví dụ: điều kiện tiếp nhận nước trong mối liên hệ với quy trình tạo ra nước thải).

Thêm vào những tác động của việc sử dụng năng lượng có thể phục hồi được đã được liệt kê trong phần 2, những tác động thứ cấp như vậy cũng là quan trọng. Không tính đến những hệ quả của dự án cho những nhu cầu cơ bản của một vài bộ phận dân cư nào đó, những tác động có

thể của nó lên nông nghiệp, cấp nước, giao thông và những tác động xảy ra sau khác cũng phải được tính đến (nhưng ngược lại tiền trợ cấp phải được tính bởi thực tế rằng cải thiện cung cấp năng lượng đến hay trong một vùng đã cho có thể có những hệ quả tương tự cho các lĩnh vực được nói đến):

- Việc mất đất nông nghiệp thay đổi cấu trúc thị trường thực phẩm và/hoặc đòi hỏi việc sử dụng cho mục đích nông nghiệp các khu vực ít nhiều chưa khai phá trước kia. Để có thêm thông tin, độc giả được khuyến khích tham khảo các báo cáo tóm tắt về nông nghiệp (như là báo cáo “Sản lượng trồng trọt”).

- Bất kỳ một sự sử dụng ráo riết hơn nào của tài nguyên nước một cách tự nhiên kéo theo tốc độ tiêu thụ nước cao hơn, thể tích nước thải lớn hơn và, vì vậy, kéo theo những thay đổi trong chế độ nước. Điều đó, đến lượt, sẽ tác động đến đất, vi khí hậu, thành phần của vi hệ, và tình trạng vệ sinh (nhiễm mặn, lan rộng của bệnh dịch; tham khảo “Báo cáo môi trường Rural Water Supply, Rural Hydraulic Engineering Large-scale Hydraulic Engineering, Water Framework Planning”).

- Giao thông gia tăng do vận chuyển trong liên hệ với các ứng dụng năng lượng có thể phục hồi được quy mô lớn (hay một cách đơn giản có thể quy cho một tình huống cung cấp năng lượng cải tiến) đòi hỏi hạ tầng giao thông nhiều hơn và tốt hơn. Sự cung cấp đó, đến phiên, có những tác động phát triển sơ cấp và thứ cấp; tham khảo “báo cáo môi trường Road Traffic, Transport and Traffic Planning. Các tác động môi trường thông thường của hệ thống khai thác nguồn năng lượng có thể phục hồi được thảo luận trong báo cáo môi trường “Overall Energy Planning”.

### **9.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Bản tóm lược về môi trường này tóm tắt các hệ quả môi trường của những nguồn tài nguyên có thể phục hồi được. Những hệ quả như vậy bao gồm phát thải dạng lỏng và khí, chất thải rắn, tiếng ồn, sử dụng các vật liệu nhạy cảm, sử dụng đất đai và các hình thức khác của sự ô nhiễm.

Những lựa chọn sử dụng tài nguyên có thể phục hồi được đòi hỏi ít hoặc không có sự thay thế hay sự phân hủy của nguyên liệu (mặt trời, gió) và, vì thế, ít hậu quả trực tiếp hơn cho môi trường là xứng đáng với sự đối xử ưu đãi.

Sự thật rằng việc sử dụng bền vững dài hạn các nguồn năng lượng có thể phục hồi được có thể khớp một cách gọn gàng vào trong chu trình sinh hóa tự nhiên và các chu trình năng lượng tạo ra một tình huống mà trong đó các quy trình tiêu thụ và đốt (gỗ, rơm, khí sinh học, cùn), không giống những thứ liên quan đến nhiên liệu hóa thạch, không đưa carbon dioxide vào khí quyển, bởi vì lượng phát ra được bù lại bởi sự kết hợp lượng tương đương trong sự tái sinh sinh khối. Nói cách khác, sinh khối làm cho năng lượng sinh ra không có CO<sub>2</sub>.

Mặt khác, một lần nữa không giống như năng lượng hóa thạch, quá trình phục hồi liên tục của sinh khối như là một sự chuyển động của năng lượng chiếm dụng diện tích đất đai, đó là, đất, mà mặt khác có thể được dùng cho những mục đích khác như là sản xuất nông nghiệp hay nông lâm nghiệp.

Việc sử dụng đất là không tránh khỏi. Và như thế, những hệ sinh thái có giá trị phải được bảo vệ thay vì chỉ đơn giản được khai thác như là một nguồn năng lượng có thể phục hồi.

Cho đến khi những cơ sở cần thiết được duy trì và bảo dưỡng một cách hợp lý bởi những chuyên gia có kỹ năng, và cho đến khi các cá nhân vận hành được huấn luyện tốt, việc sử dụng nguồn năng lượng có thể phục hồi tạo ra các tai nạn ít nguy hiểm.

Giống như hầu hết các nguồn năng lượng giới hạn, đa số các nguồn năng lượng có thể phục hồi có thể được khai thác cả trên quy mô lớn, tập trung cũng như thông qua các công trình nhỏ, phân tán. Một vài nguồn năng lượng có thể phục hồi (như là năng lượng mặt trời, khí sinh học, năng lượng gió) vốn đã thích hợp với những hình thức không tập trung của việc sản xuất năng lượng, đặc biệt trong kết hợp với việc cung cấp năng lượng và chiến lược phát triển cấp độ xóm làng, nông thôn và các dự án phát triển vùng bao gồm ít hay không có chi phí vận chuyển. Những sự kết hợp như vậy giúp giảm thiểu mất mát năng lượng trong quá trình vận chuyển và tránh những vấn đề môi trường thứ cấp bắt nguồn từ sự phân nhánh kinh tế xã hội của các chiến lược phát triển tập trung như đô thị hóa, xu hướng phân hóa đô thị- nông thôn và những tác động hệ quả của chúng.

#### **9.6. Tài liệu tham khảo**

- (1) AKN Reddy: Rural Technology, Bangalore, 1980.
- (2) Albrecht, Buchholz, Deppe u.a.: Nachwachsende Rohstoffe, Bochum, 1986.
- (3) Bonnet, D. u.a.: Nutzung regenerativer Energien, Handbuchreihe Energie, Bd. 13, Cologne, 1988.
- (4) Bundesgesundheitsamt (German Federal Health Office): Vom Umgang mit Holzschutzmitteln, Berlin.
- (5) Bundesminister für Forschung und Technologie (German Federal Minister of Research and Technology) (Ed.): Expertenkolloquium "Nachwachsende Rohstoffe, Band 1 und 2, 1986.
- (6) EC-Council Directives relating to clean-air standards.
- (7) Edelmann, Fawre, Seiler, Woschitz (Ed.): Biogas-Handbuch, Aarau, 1984.
- (8) Fleischhauer, W.: Neue Technologien zum Schutz der Umwelt, Essen, 1984.
- (9) Fort, V.: Environmental Soundness, Proceedings of a Workshop on Energy, Forestry and Environment, Bureau for Africa, Agency for International Development, 1982.
- (10) Gadgil, M.: Hills, dams and forests; Some field observations from the Western Ghats, AKN Reddy, 1980.
- (11) Gieseler, G., Rauschenberger, H., Schnell, C.: Umweltauswirkungen neuer Energiesysteme, Dornier System/Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umwelt, March 1982.
- (12) Hartje, V.J.: Umwelt- und Ressourcenschutz in der Entwicklungshilfe: Beispiele zum Überleben? Frankfurt, New York, 1982.
- (13) Kannan, K.P.: Ecological and socio-economic consequences of water-control projects in the Kuttanad region of Kerala, AKN Reddy, 1980.
- (14) Kaupp, A. und Goss, J.R.: Small-scale Gas Producer-engine Systems, Braunschweig, Wiesbaden, 1984.
- (15) Kleemann, M.; Meliß, M.: Regenerative Energiequellen, Berlin 1988.
- (16) Lehner, G. und Honstetter, K.: Solartechnik, Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, Band 21, Vienna, 1982.
- (17) Menrad, H.; König, A.: Alkoholkraftstoffe, Vienna, 1982.
- (18) Meier, P.: Các hệ thống năng lượng Analysis for Developing Countries, Berlin, 1984.

- (19) Montalembert, de, M.R.: The forestry/fuelwood problem in Africa and its các hệ quả môi trường, Proceedings of a Workshop on Energy, Forestry and Environment, Bureau for Africa, Agency for International Development, 1982.
- (20) Osterwind, D., Renn, O. und Voß, A.: Sanfte Energieversorgung, Jülich, 1984.
- (21) Porst, J.: Holz-Zyklus Kenia - Zusammenfassung der Studien des Beijer-Instituts, Berichte für GATE/GTZ, 1984.
- (22) Porst, J.: Überwachung eines chinesischen Reisspelzengasgenerators in Mali, Berichte für GATE/GTZ, 1986 und 1987.
- (23) Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Energie und Umwelt, Sondergutachten, Stuttgart, 1981.
- (24) Ripke, M. und Schmit, G.: Erschließung und Nutzung alternativer Energiequellen in Entwicklungsländern, Cologne, 1982.
- (25) Sorensen, B.: Có thể phục hồi được Energy, London, 1979.
- (26) UNESCO: Programme on Man and the Biosphere; Ecological effects of energy utilization in urban and inBurial systems, Bad Nauheim, 1973.
- (27) Umweltbundesamt (Federal Environmental Agency (Ed.)): Lärmbekämpfung 1988, Berlin, 1989.
- (28) VDI - Richtlinien - Maximale Immissions-Werte.
- (29) Weih, H.; Engelhorn, H.: Wärme und Strom aus Sonnenenergie, Altlußheim, 1990.
- (30) WHO (World Health Organization): Environmental Health Criteria, Geneva.

### III. CÔNG NGHIỆP VÀ THƯƠNG MẠI

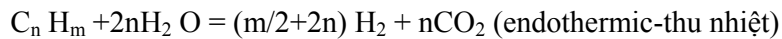
#### 1. Phân bón ni-tơ (sản xuất nguyên liệu, amoni và urê - urea)

##### 1.1. Phạm vi

Nhu cầu phân bón nitơ tổng hợp trên toàn cầu khoảng 80 triệu tấn/năm. Trên thực tế nguồn duy nhất cho mọi phân bón tổng hợp nitơ là ammoniac-công thức hóa học là  $\text{NH}_3$ - chúng đặc trưng bởi mùi hăng, là chất khí trong điều kiện khí quyển và ở dạng lỏng tại  $-33^\circ\text{C}$  tại áp suất khí quyển.

Từ năm 1913, ammoniac đã bắt đầu được sản xuất ở qui mô lớn từ nitơ trong không khí và hydro bằng phản ứng tổng hợp với sự có mặt của xúc tác.

Hợp chất hydrocacbon tự nhiên được chuyển hóa thành hydro với sự trợ giúp của hơi nước nhiệt độ cao.

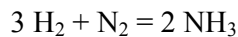


Các nguyên liệu thô sau thường được sử dụng để sản xuất khí ammoniac:

- Than đá.
- Than non.
- Than bùn.
- Các cặn hydrocacbon không bay hơi.
- Dầu nhẹ.
- Khí thiên nhiên và các khí khác.

Vì lý do kinh tế, điện phân nước để sản xuất hydro đóng vai trò rất thứ yếu trong tổng hợp ammoniac.

Khí tổng hợp được sản xuất trong mọi trường hợp được chuyển hóa trực tiếp thành ammoniac:



Do ammoniac ở dạng lỏng chỉ được sử dụng như phân bón trong các trường hợp nhất định, và với điều kiện chi phí lớn nhất định, hầu hết ammoniac sản xuất được sẽ chuyển hóa thành urê hoặc các dạng phân bón nitơ khác để sử dụng. Chỉ có một vài nhà máy sản xuất với mục tiêu xuất khẩu hoàn toàn.

Trong mục này chỉ tập trung vào tổng hợp urê từ ammoniac và dioxit cacbon ( $\text{CO}_2$ ) – một sản phẩm phụ của quá trình chuyển hóa hydrocacbon .

Công suất sản xuất thường trong khoảng 400 – 2000 tấn  $\text{NH}_3$ /ngày và 600-3000 tấn urê/ngày.

Các vị trí thường không được lựa chọn trên cơ sở bất cứ tiêu chí đặc biệt nào; một vài nhà máy theo định hướng nguồn nguyên liệu thô và các nhà máy khác lại theo định hướng người tiêu thụ và vận chuyển.

Tác động môi trường của các nhà máy sản xuất do khí thải, nước thải, nhiệt dư, bụi, chất thải rắn và tiếng ồn, các tuyến vận tải, nhu cầu mặt bằng (áp lực lên sử dụng đất) và các biểu hiện công nghiệp hóa chung.

Các tác động môi trường do tiếng ồn, vận tải, nhu cầu mặt bằng và các biểu hiện chung của quá trình công nghiệp hóa sẽ không được đề cập đến trong tóm tắt này, chúng được đề cập trong tóm tắt môi trường về lập kế hoạch vị trí cho công nghiệp và thương mại.

Trong tóm tắt này các vấn đề xử lý vật liệu, các sản phẩm trung gian và các biện pháp xử lý chất thải, ngăn ngừa các tác động nguy hiểm đến môi trường sẽ được xem xét.

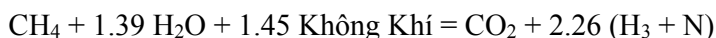
## **1.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

### **1.2.1. Sản xuất khí ammoniac tổng hợp (ASGP)**

#### *1.2.1.1. ASGP từ các thành phần hydrocarbons nhẹ*

Vi lý do kinh tế, quá trình biến đổi bằng hơi nước có xúc tác của các hydrocarbon nhẹ như khí tự nhiên, khí đồng hành, LPG, dầu nhẹ và các khí khác có chứa H<sub>2</sub> và hydrocarbon như khí từ lò luyện cốc hay nhà máy lọc dầu thường được chấp nhận.

Khoảng 80% nhà máy tổng hợp khí ammoniac áp dụng quá trình thu nhiệt – ví dụ trong trường hợp sử dụng khí metan, phản ứng xảy ra như sau:



Ở giai đoạn khởi động của quá trình trên, hydrocarbon nhẹ sẽ được chuyển hóa bằng xúc tác ở nhiệt độ 750-800 °C với nhiệt bổ sung (chuyển hóa sơ cấp) và, trong giai đoạn 2- giai đoạn autothermic, với không khí tại nhiệt độ khoảng 1000 °C (chuyển hóa bậc 2); tùy thuộc vào áp suất và nhiệt độ các điều kiện cân bằng sẽ được xác lập, nó sẽ sinh ra hỗn hợp H<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> và một lượng nhỏ Ar. Nitơ cần thiết cho quá trình tổng hợp được cung cấp bằng cách cấp không khí trong chuyển hóa autothermic bậc 2. Khí monoxit cacbon được hình thành sẽ chuyển hóa thành H<sub>2</sub> và CO<sub>2</sub> (thường là 2 giai đoạn) với hơi nước ở nhiệt độ 300 đến 450 °C.

Trước khi xảy ra chuyển hóa xúc tác, các chất gây độc cho xúc tác như S, chlorine và các chất khác cần phải được loại bỏ bằng quá trình làm sạch khí đơn hoặc đa giai đoạn.

Khí monoxit cacbon từ khí chuyển hóa được chuyển hóa thành hydro, dioxit cacbon sẽ được tách ra bằng quá trình rửa khí vật lý hoặc hóa học, từ đó dòng dioxit cacbon cũng có thể được sản xuất cho quá trình tổng hợp urê.

Độ tinh khiết của hỗn hợp H<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> cần thiết cho tổng hợp ammoniac chỉ nhận được bằng giai đoạn tinh chế sau khi tách dioxit cacbon.

Trong hầu hết các nhà máy, công đoạn tiền chuyển hóa được nung nóng bởi nguyên liệu thô cấp cho quá trình.

Nhờ tăng cường sử dụng nhiệt thải, hầu hết các quá trình đã biết trong tổng hợp ammoniac hoạt động “tự trị”, nghĩa là hơi nước cho gia nhiệt và sản xuất năng lượng từ nguồn bên ngoài cần thiết hoặc bắt buộc phải sản xuất từ nồi hơi tiện ích chỉ cần trong giai đoạn khởi động. Tổng năng lượng yêu cầu của các nhà máy “tự trị” nhỏ hơn 29 GJ/t NH<sub>3</sub>.

#### **□ Các dòng thải, chất ô nhiễm và các biện pháp bảo vệ:**

##### **(a) Khí thải**

##### **- Dioxit cacbon (CO<sub>2</sub>):**

Chúng xuất hiện ở nồng độ khoảng 98.5 % thể tích, được sử dụng hoàn toàn hoặc một phần như nguyên liệu thô cho tổng hợp urê và có thể thải vào khí quyển không xử lý như thực tế, các thành phần nhỏ khác gồm H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> và CH<sub>4</sub>.

##### **- Khí thải từ thiết bị tiền chuyển hóa và nồi hơi:**

Nếu cơ chất đốt chứa quá nhiều S, chúng cần phải được xử lý để đảm bảo hàm lượng SO<sub>2</sub> trong khí thải nằm trong giới hạn cho phép. Các biện pháp bậc 1 nhằm giảm phát thải NO<sub>x</sub> có thể thực hiện trong thiết bị tiền chuyển hóa.

##### **- Các khí thải khác:**



Tất cả khí thải khác được hình thành trong nhà máy có chứa các thành phần cháy được và được cấp cho hệ thống gia nhiệt dùng khí. Nếu có gián đoạn trong sử dụng, khí sản xuất (H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, hơi nước) sẽ được đốt bởi đuốc như giải pháp tạm thời ngăn ngừa khí cháy thoát vào khí quyển.

#### (b) Nước thải

- **Nước ngưng:** thường được tái xử lý và sử dụng để cấp cho nồi hơi.
- **Nước ngưng từ máy phát điện dùng hơi nước:** không chứa bất cứ thành phần độc nào và có thể xả thẳng hoặc cấp vào vòng nước giải nhiệt.
- **Nước ngưng từ mạch nước giải nhiệt:** cần được xử lý trước khi xả ra ngoài phụ thuộc vào thành phần và hàm lượng chất ức chế ăn mòn, chất ổn định độ cứng và chất diệt tảo.
- Nước thải từ nhà máy sản xuất nước khử khoáng cho nồi hơi: có thể thải sau khi được trung hòa.
- Dung dịch kiềm thải từ tháp rửa khí CO<sub>2</sub>:

Trong hoạt động bình thường, không có dòng thải nào được sản sinh. Nước thải có thể xử lý như xử lý nước thải từ nhà máy sản xuất nước khử khoáng hoặc mạch nước giải nhiệt. (xem thêm tóm tắt môi trường về xử lý nước thải).

#### (c) Chất thải rắn

- **Bùn:** quá trình làm sạch nước ngưng từ mạch nước giải nhiệt có thể sinh ra bùn, bùn này cần được xử lý phù hợp tùy thuộc vào thành phần của chúng.
- **Chất xúc tác thải và các chất thải từ quá trình tinh chế:**

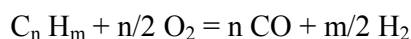
Tuổi thọ hữu ích của chất xúc tác trong sản xuất ammoniac trong khoảng 2-8 năm tùy thuộc vào các sử dụng cụ thể và phương pháp vận hành. Khi hoạt tính của chất xúc tác giảm xuống dưới mức qui định chúng sẽ được thay mới. Hầu hết các chất xúc tác đều chứa một lượng đáng kể oxit và sunphit của các kim loại nặng Co, Ni, Mo, Cu, Zn và Fe, chúng tan trong nước, trong khi đó chất thải từ quá trình làm sạch S chứa chủ yếu các oxit và sunphit Zn hoặc Fe tan trong nước, và từ quá trình làm sạch chlorine NaCl/Na<sub>2</sub>O trên Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Một vài chất thải có thể thu hồi bằng cách tái chế hoặc chuyển sang các lò nấu để thu hồi kim loại. Nếu không, chúng cần được xử lý phù hợp với thành phần của chúng. Ví dụ, chất thải tan trong nước có chứa Cr cần phải xử lý làm sao không gây ô nhiễm đất hoặc nước.

(Chi tiết tham khảo thêm tóm tắt môi trường về xử lý chất thải rắn và chất thải nguy hại).

##### 1.2.1.2. ASGP từ dầu cặn

Dầu cặn chứa S và kim loại nặng từ quá trình xử lý dầu thô ngày nay không được phép đem đốt mà không xử lý vì lý do bảo vệ môi trường. Tuy nhiên, chúng có thể sử dụng để sản xuất khí ammoniac tổng hợp.

Dầu cặn được khí hóa bằng oxy hóa bán phần với oxy tách ra từ không khí tại nhà máy tách khí- trong đó nito cần thiết cho tổng hợp ammoniac cũng được sản xuất- theo phản ứng sau:



Khí hydro cần thiết cho tổng hợp ammoniac được sản xuất bằng cách tiếp tục chuyển hóa bằng hơi nước và khử các chất ô nhiễm như H<sub>2</sub>S, COS, CNS, HCN, muối kali và kim loại – được hình thành từ thành phần của nguyên liệu và điều kiện của quá trình sản xuất.

Do quá trình sản xuất tiêu thụ năng lượng lớn sự tăng cường sử dụng nhiệt thải và tất cả các sản phẩm phụ cháy được và chất thải hình thành từ quá trình sản xuất được tái sử dụng tại chỗ vì lý do kinh tế.

**□ Các dòng thải, chất ô nhiễm và các biện pháp bảo vệ :**

Các chất thải rắn như tro và các muối cũng như chất thải lỏng và các khí đồng hành và các sản phẩm thải được tạo ra trong quá trình sản xuất do thành phần của nguyên liệu thô và quá trình khí hóa cũng như quá trình làm sạch.

Có nhiều quá trình sẵn sàng cho chế biến chất thải và xử lý các chất ô nhiễm, các nhà máy này có thể đảm bảo các tiêu chuẩn khắt khe về môi trường.

Các chất sau cũng được tạo ra:

- H<sub>2</sub>S như là một sản phẩm của quá trình chuyển hóa nguyên liệu thô chứa S. Nguyên tố S được sản sinh với hiệu suất 98% khi sử dụng quá trình Claus (thậm chí hiệu suất 99% có thể đạt được nếu bổ sung thêm giai đoạn); Giải pháp thay thế là sản xuất axit sunphuric bằng quá trình xúc tác ướt với hiệu suất 98%.

- Nước sản xuất bị ô nhiễm bởi kim loại nặng có trong nguyên liệu thô như Ni, Co, v.v.. và các hợp chất tan trong nước được hình thành trong quá trình khí hóa từ các thành phần khác có trong nguyên liệu thô như H<sub>2</sub>S, CNS, HCN, As, NH<sub>3</sub>, Cl, MeOH v.v.. Trước khi thải ra môi trường nước thải cần được làm sạch bằng các quá trình xử lý phù hợp và phân hủy sinh học. Trong hầu hết các trường hợp cần cung cấp quá trình khử kim loại, kim loại nặng tách ra từ quá trình cần được vận chuyển tới nơi chôn lấp an toàn hoặc cơ sở chuyên thu hồi kim loại.

*1.2.1.3. ASGP từ nhiên liệu rắn*

Than cứng, than non, than cốc, than bùn v.v.. khi được oxy hóa bán phần bằng hơi nước ở nhiệt độ trên 1.200 °C sẽ sinh ra khí có chứa H<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub>. Oxy cấp cho quá trình oxy hóa được cung cấp bởi nhà máy sản xuất khí, tại đó khí nito được dùng để tổng hợp ammoniac cũng được sản xuất.

Cũng như quá trình oxy hóa bán phần các hydrocacbon lỏng (mục 2.1.2) độ tinh khiết của khí thô phụ thuộc rất nhiều vào thành phần của nguyên liệu thô và điều kiện phản ứng (áp suất, nhiệt độ), S trong nguyên liệu thô sẽ được chuyển hóa hầu hết thành H<sub>2</sub>S. Do vậy, cần phải làm sạch và ổn định khí sau quá trình trên, tương tự như đối với quá trình sử dụng dầu cặn (mục 2.1.2), khí hydro sẽ được tách ra và dùng cho tổng hợp ammoniac với oxy được sản xuất từ nhà máy sản xuất khí.

Các phương pháp khí hóa sau được chứng minh thành công khi sản xuất ở qui mô lớn:

- Quá trình đệm chuyển động.
- Quá trình đệm giãn nở và.
- Quá trình đệm lõi cuộn.

Các lắp đặt cho nguyên liệu và kho chứa cho nhiên liệu và các công đoạn ổn định được sản xuất riêng cho từng quá trình khí hóa, luôn có trước công đoạn khí hóa.

Do toàn bộ quá trình tiêu thụ rất nhiều năng lượng, cần tăng cường sử dụng nhiệt thải.

**□ Các dòng thải, chất ô nhiễm và các biện pháp bảo vệ:**

Trong tất cả các quá trình, chất thải rắn như tro, xỉ và các muối sẽ được sinh ra, các chất thải lỏng, khí đồng hành và các sản phẩm thải cũng được sinh ra với khối lượng và thành phần phụ thuộc vào thành phần của nguyên liệu cũng như bản thân quá trình khí hóa và quá trình làm sạch.

Có nhiều quá trình sẵn sàng cho chế biến chất thải và xử lý các chất ô nhiễm, các nhà máy này có thể đảm bảo các tiêu chuẩn khắt khe về môi trường.

Kiểu và quá trình chế biến khí thải, nước thải và chất thải rắn tương tự như các cung cấp trong mục 2.1.1 và 2.1.2.

Thêm vào đó các thành phần sau sẽ được hình thành:

- **Bụi:** được hình thành trong quá trình vận chuyển nhiên liệu, lưu trữ và chế biến. Bụi có thể kiểm soát bằng các kỹ thuật/công nghệ thường thấy tại các nhà máy nhiệt điện dùng than.

- **Nước rò rỉ** từ lưu trữ nhiên liệu. Bất cứ hiệu ứng nguy hại có thể tránh được bằng công thoát và/hoặc che phủ tầng nước ngầm bằng lớp sét chống thấm.

- Trong rất nhiều quá trình nước thải có chứa ammonia, phenol, xianua và hắc ín được tạo ra, nhưng còn có các quá trình có thể tách các chất ô nhiễm và thu hồi chúng dưới dạng tinh chất kỹ thuật.

- **Tro và/hoặc xỉ từ lò khí hóa:** điều cần thiết là kiểm tra từng trường hợp xem khả năng tái chế chúng, ví dụ trong xây dựng công nghiệp, và xác định hình thức xử lý nào là phù hợp.

#### 1.2.1.4. Điện phân nước và tách khí

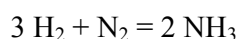
Chất cấp vào là nước đã khử khoáng hoàn toàn; nó được sản xuất trong các thiết bị trao đổi ion và lọc hỗn hợp (cả 2 loại nhựa trong một thiết bị). Điện phân nước tiêu thụ một lượng năng lượng khổng lồ và do vậy chúng chỉ nên áp dụng ở những nơi mà năng lượng dư có giá rẻ hoặc các nguồn nguyên liệu khác rất khan hiếm. Khí nitơ cần cho tổng hợp ammoniac nhận được từ quá trình tách không khí. Trong quá trình điện phân, oxy rất tinh khiết đáp ứng cho nhiều ứng dụng kỹ thuật sẽ được tạo ra, trong khi đó khí tách không khí chỉ có dòng khí giàu oxy được tạo ra và thường được thải vào khí quyển.

#### □ Các dòng thải

Chỉ có nước thải từ quá trình khử khoáng và nước ngưng từ mạch giải nhiệt là tạo ra liên tục, chúng cần được xử lý như đã mô tả trong mục 2.1.1. Các chất xúc tác bằng kim loại quý dùng để loại dư lượng oxy trong khí tổng hợp chỉ phải thay thế sau nhiều năm sử dụng và có thể tái chế chúng.

#### 1.2.2. Lưu trữ ammoniac tổng hợp

Hydro và nitơ rất tinh khiết được chuyển hóa thành ammoniac bằng quá trình thu nhiệt ở áp suất trên 100 bar và nhiệt độ khoảng 350°C - 550°C.



Quá trình chuyển hóa xảy ra không hoàn toàn do các điều kiện cân bằng. Khí ammoniac tạo ra được ngưng tụ bằng cách làm lạnh (không khí, nước lạnh) và tách ra khỏi quá trình dưới dạng chất lỏng. Các khí còn lại chưa được chuyển hóa được giữ lại trong quá trình. Kết quả, các thành phần trơ (CH<sub>4</sub>, Ar, He) cần phải tách ra khỏi quá trình bằng dòng khí thanh lọc liên tục. Dòng khí thanh lọc cùng với các khí cháy tạo ra từ quá trình sản xuất ammoniac có thể dùng như khí gia nhiệt trong nhà máy sản xuất khí tổng hợp, trong trường hợp này khí NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> và Ar có thể tách trong nhà máy thu hồi.

Ammoniac lỏng có thể đưa sang thẳng nhà máy chế biến hoặc vào các bồn chứa, chúng được lưu trữ dưới áp suất cao ở điều kiện nhiệt độ bình thường hoặc thấp hơn một chút, hoặc ở điều kiện áp suất khí quyển bình thường nhưng ở nhiệt độ khoảng -33°C.

#### □ Các dòng thải, chất ô nhiễm và các biện pháp bảo vệ:

Trong hoạt động bình thường, nhà máy không thải ra bất cứ chất ô nhiễm nào vào môi trường. Dòng khí thải tạo ra liên tục được chế biến tại chỗ hoặc tại nhà máy sản xuất khí tổng hợp.

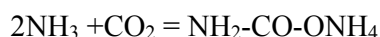
Không có vấn đề liên quan đến xử lý chất xúc tác, chúng có chứa Fe với một lượng nhỏ  $Al_2O_3$ ,  $K_2O$ ,  $MgO$ ,  $CaO$  và  $SiO_2$ , tuổi thọ của chất xúc tác từ 5 đến 10 năm và chúng sau khi thay thế có thể dùng để làm đường hoặc chuyển đến các lò nấu kim loại.

Do hơi ammoniac là chất gây dị ứng mạnh và dạng lỏng thì có tính kiềm và gây đóng băng, các lưu ý an toàn – đặc biệt trong lưu trữ - cần phải thực hiện, chẳng hạn bồn hai vỏ, các bồn thu hồi và màn nước.

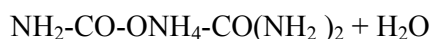
### **1.2.3. Tổng hợp và tạo hạt urê**

Urê được tạo ra từ ammoniac và dioxit cacbon, là sản phẩm phụ của quá trình tổng hợp ammoniac từ hydrocacbon, trong quá trình hai giai đoạn dưới áp suất từ 140 đến 250 bar.

Giai đoạn 1: tổng hợp Ammonia carbamate (thu nhiệt):



Giai đoạn 2: carbamate bị phân hủy nhiệt thành urea (tỏa nhiệt):



Urê tồn tại dưới dạng chất lỏng với nồng độ từ 70 tới 80%, từ chúng các chất chảy ra có thể bơm được tiếp tục được chế biến bằng bay hơi chân không của dung dịch nước.

Urê hạt được tạo ra hoặc bằng cách phun vào tháp dùng dòng khí lạnh ngược chiều hoặc tạo hạt bằng chảy ra trong các đĩa quay hoặc các lớp đặt lạnh với kỹ thuật tầng sôi.

Các hạt sau đó được rót thẳng vào bao và/hoặc lưu trữ tạm thời ở dạng rời.

#### **□ Các dòng thải, chất ô nhiễm và các biện pháp bảo vệ:**

##### **(a) Khí thải:**

- Khí thải từ quá trình tổng hợp chỉ chứa duy nhất  $CO_2$  và không khí, cùng với một số ít khí tan trong ammoniac:  $H_2$ ,  $CH_4$ , Ar, do vậy tất cả khí thải cần được rửa trước khi thải vào khí quyển.

- Khí thải từ tháp tạo hạt hoặc các lớp đặt tạo hạt luôn chứa một lượng bụi nhất định, chúng cần được lọc để tránh gây phú dưỡng môi trường và ảnh hưởng đến chất lượng đất và nước.

##### **(b) Nước thải:**

- Nước thải chủ yếu từ quá trình rửa khí có chứa  $NH_3$ ,  $CO_2$  và ure. Tất cả nước thải được xoay vòng lại quá trình, để giảm lượng nước bổ sung đến mức thấp nhất và giảm thiểu thất thoát nguyên liệu cũng như sản phẩm. Nước thải có thể dễ dàng xử lý bằng phương pháp sinh học.

##### **(c) Chất thải rắn:**

- Các chất thải từ quá trình tách bụi về thực chất là sản phẩm do vậy chúng sẽ được xoay vòng lại quá trình sản xuất.

### **1.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Trong sản xuất phân bón được mô tả ở đây, các tác động môi trường gây ra bởi các phát thải dưới dạng phát thải vào không khí, nguồn nước, đất cũng như tiếng ồn. Tuy nhiên, tất cả các công đoạn sản xuất đều có thể giảm thiểu ô nhiễm bằng các lớp đặt phù hợp.

Chất ô nhiễm không khí nghiêm trọng nhất là khí  $SO_2$  trong khí thải.

Trong quá trình xúc tác ước để tách axit sunphuric hiệu suất chuyển đổi tối thiểu là 97,5% cần phải đạt được. Khí SO<sub>3</sub> trong dòng khí thải không được phép vượt quá 60 mg/m<sup>3</sup> trong trường hợp phát thải liên tục, bình thường và không được vượt quá 120 mg/m<sup>3</sup> trong trường hợp sự cố.

Kiểm soát ô nhiễm đối với phát thải NO<sub>x</sub> cũng cần được quan tâm đối với dòng khí thải từ lò phản ứng, lò sản xuất hơi nước và bộ gia nhiệt tăng tốc.

Giới hạn phát thải bụi từ các nhà máy sản xuất urê là 50 mg/m<sup>3</sup>, trong khi đó hàm lượng ammoniac tự do trong khí thải không được vượt quá 35 mg/m<sup>3</sup>. Hàm lượng bụi có thể xác định bằng giấy lọc trong khi đó hàm lượng ammoniac tự do có thể xác định bằng chuẩn độ.

Xử lý nước thải là đối tượng cần được quan tâm tùy thuộc vào vị trí và các qui định cụ thể tại địa phương.

Trong trường hợp đặc biệt của xử lý nước thải, khi không sản sinh nước thải, cần lưu ý nước rỉ từ các chất thải từ quá trình đốt, chúng có thể ngấm vào đất và gây ô nhiễm nước ngầm.

Các chất xúc tác thải thường theo chu kỳ 2 năm hoặc hơn, chúng không gây nhiều vấn đề về số lượng, chúng có thể tái chế tại các lò nấu kim loại hoặc chôn lấp tại nơi chôn lấp đặc biệt.

Đối với tro và xỉ từ quá trình sản xuất ammoniac từ nguyên liệu rắn, có khả năng tái chế hoặc chôn lấp với sự giám sát chặt chẽ tùy theo từng trường hợp.

Các biện pháp bảo vệ khỏi tiếng ồn cũng cần được quan tâm ngay từ giai đoạn qui hoạch bởi vì chi phí sẽ rất tốn kém nếu nó cần phải thực hiện sau đó. Khi qui hoạch vị trí, do vậy, cần xác lập khoảng cách an toàn tới các đối tượng cần bảo vệ như các khu dân cư chẳng hạn.

#### **1.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Trên quan điểm nhu cầu tiêu thụ năng lượng và nguyên liệu thô lớn, các nhà máy sản xuất ammoniac và urê thường được xây dựng tại các điểm gần nguồn nguyên liệu hoặc thuận tiện về giao thông vận tải; chúng bao gồm cả khí tự nhiên, dầu thô, các nhà máy lọc dầu, các trạm cấp khí, các kho LNG, mỏ than, nhà máy điện và luyện cốc hoặc các trạm thủy điện có nguồn năng lượng dư lớn (để điện phân nước).

Gần các nhà máy sản xuất phân bón khác như NP hoặc NPK cũng rất hữu ích.

Ngược lại, quan điểm chọn vị trí định hướng nguồn tiêu thụ cũng có thể xem xét, mặc dù rất ít xảy ra trên thực tế, nếu có các điều kiện thuận lợi trong cung cấp nguyên liệu thô và năng lượng (bến cảng, nhà máy điện).

#### **1.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Trong các nhà máy sản xuất ammoniac và urê, chất ô nhiễm và sản phẩm phụ dạng khí được tạo ra chủ yếu do nguyên liệu thô được sử dụng, cùng với nước thải, nhiệt thải và chất xúc tác đã qua sử dụng từ quá trình sản xuất. Thêm vào đó, tiếng ồn và các ảnh hưởng công nghiệp khác cũng xảy ra.

Bởi nhu cầu tiêu thụ năng lượng lớn, khoảng 29 GJ/t NH<sub>3</sub> đối với nhà máy dùng khí tự nhiên và trên 70 GJ/t NH<sub>3</sub> tại nơi dùng than làm nguyên liệu, nơi dùng than làm nguyên liệu các tác động môi trường có thể so sánh với tác động của nhà máy nhiệt điện (xem tóm tắt môi trường về Nhà máy nhiệt điện).

Với các phương pháp làm sạch khí và nước ngày nay, mọi qui định bảo vệ môi trường nghiêm ngặt nhất có thể đạt được với giá thấp nhất cho trường hợp khí tự nhiên được dùng làm nguyên liệu và đắt nhất đối với trường hợp dùng than do tính phức tạp về thành phần. Trong trường hợp sản xuất urê dạng hạt, các chú ý đặc biệt được tập trung vào kỹ thuật khử bụi. Cũng

như vậy, các nhà máy xử lý nước thải phù hợp và các điểm chôn lấp thân thiện với môi trường cũng cần phải có sẵn.

Tại khu vực tập trung công nghiệp, các tháp làm lạnh khí hoặc tháp làm có thể được yêu cầu để ngăn ngừa ô nhiễm môi trường nó có thể xuất hiện ở nơi nước lạnh được sử dụng để giải quyết nhiệt thải.

Dân cư bị ảnh hưởng cần phải tham gia ngay từ pha lập kế hoạch; cũng vậy, dân cư tại khu vực dự án phải được tiếp cận chăm sóc y tế.

Trong trường hợp các biện pháp không có hệ thống giám sát đặc thù theo trạng thái trong lĩnh vực môi trường, mục đích phải chọn kỹ thuật phù hợp nhất với trường hợp cụ thể.

Điều này vô cùng quan trọng cho các nhà máy dạng này cần được giám sát và bảo dưỡng một cách hệ thống để đảm bảo hoạt động đúng – điểm rất dễ bị bỏ qua. Như vậy, công việc của các nhân viên bảo vệ môi trường với quyền lực hợp lý cần phải được bổ nhiệm, người sẽ chịu trách nhiệm nâng cao nhận thức, và đào tạo và huấn luyện nhân viên vận hành với sự quan tâm tới các vấn đề môi trường.

Nhìn chung cần khẳng định rằng ngoài chất ô nhiễm do nhiệt thải và các chất trong nguyên liệu thô, rất ít tác động môi trường cần lo sợ về sản xuất ammoniac và urê qui định rằng khía cạnh bảo vệ môi trường cần phải được tính đến trong giai đoạn lập kế hoạch và vận hành.

### **1.6. Tài liệu tham khảo**

(1) Allgemeine Verwaltungsvorschrift über genehmigungsbedürftige Anlagen nach 16 der Gewerbeordnung - GewO; Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm), 1968.

(2) Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG), 1976.

(3) Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, BundesImmissionsschutzgesetz - BImSchG, 1985.

(4) Katalog wassergefährdender Stoffe, Bekanntmachung des BMI, 1985.

- Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten - TRbF

- TRbF 100 Allgem. Sicherheitsanforderungen

- TRbF 110 Läger

- TRbF 210 Läger

- TRbF 180 Betriebsvorschriften

- TRbF 280 Betriebsvorschriften.

(5) Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BundesImmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA-Luft), 1986.

(6) Allgemeine Verwaltungsvorschrift (VwV) zur Störfall-Verordnung (1. Störfall-VwV), 1981.

(7) Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Störfall-Verordnung (2. Störfall-VwV), 1982.

(8) Verordnung zur Durchführung des BundesImmissionsschutzgesetz (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV), 1985.

(9) Verordnung der Bundesregierung zur Durchführung des BundesImmissionsschutzgesetzes, (Grundsätze des Genehmigungsverfahrens - 9. BImSchV), 1980.

(10) Verordnung der Bundesregierung zur Durchführung des BundesImmissionsschutzgesetzes, (Störfall-Verordnung - 12. BImSchV), 1985.

(11) Verordnung zur Durchführung des BundesImmissionsschutzgesetzes, (Verordnung über Großfeuerungsanlagen - 13. BImSchV), 1983.

(12) Verordnung über Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung brennbarer Flüssigkeiten zu Lande (Verordnung über brennbare Flüssigkeiten - VbF), 1982.

(13) Verordnungen der Bundesländer über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe - VAwS.

## **2. Các loại phân bón ni-tơ (nguyên liệu ban đầu và sản phẩm cuối)**

### **2.1. Phạm vi**

Các phân bón nitơ trong nghĩa chính xác của thuật ngữ bao gồm như sau, chúng được cân nhắc trong phạm vi của tóm tắt môi trường này:

- nitorat amoni (viết tắt AN).
- canxi-amoni nitorat (viết tắt CAN).
- sunphat amoni (viết tắt AS).
- nitorat canxi (viết tắt CN).
- dung dịch nitơ (viết tắt dung dịch N).
- clorua amoni.
- photphat amoni.

Các phân bón nitơ xem xét ở đây được sản xuất cho nông nghiệp ở dạng hạt hoặc **prilled** ngoại trừ dung dịch nitơ, việc sử dụng chúng đòi hỏi hệ thống trộn và các trạm phân phối.

Các sản phẩm gốc dùng để sản xuất các loại phân bón nêu trên bao gồm:

- ammoniac, được mô tả trong tóm tắt phân bón nitơ (vật liệu thô, sản xuất ammoniac và rê).
- axit nitric.
- axit sunphuric.
- urê.
- đá vôi.

Công suất của từng nhà máy thay đổi đáng kể; giới hạn trên đối axit nitric, ví dụ, là 2.000 t HNO<sub>3</sub>/ngày, đối với axit sunphuric 3.000 t H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/ngày và nitorat amoni và nitorat canxi-amoni 2.000t/ngày trên một dây chuyền sản xuất.

### **2.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

Bằng cách sử dụng các quá trình hiện đại, các tác động môi trường có thể hạn chế trong khí thải với đa số các trường hợp. Bất cứ phát thải chất lỏng nào sinh ra thường có thể tránh được bằng xoay vòng nội bộ, mặc dù trong một số ít trường hợp chất thải rắn không thể tránh được, và phát thải tiếng ồn xảy ra với mọi trường hợp.

#### **2.2.1. Sản xuất a-xít ni-tơ-ric**

Sản xuất axit nitric qui mô công nghiệp được căn cứ vào oxy hóa có xúc tác ammoniac và hấp thụ tiếp theo của oxit nitơ, được hình thành trong quá trình oxi hóa trong nước. Các quá trình khác nhau được sử dụng sản xuất khác chủ yếu với quan tâm đến áp suất được áp dụng trong quá trình đốt hoặc giai đoạn hấp phụ và hiệu suất của hệ thống thu hồi nhiệt. Axit được sản sinh ra cho các quá trình tiếp theo để chế biến thành phân bón là dung dịch chứa khoảng 60% HNO<sub>3</sub>.

#### **□ Các chất ô nhiễm sinh ra và các biện pháp chống lại**

Quá trình gây ra dòng chất thải lỏng liên tục. Ở nơi ammoniac lỏng sử dụng, dầu thải được sinh ra gián đoạn phụ thuộc vào lượng dầu có trong ammoniac, chúng được thu gom và đốt trong lò đốt phù hợp. Khí thải là khí đuôi chứa (NO + NO<sub>2</sub>) = NO<sub>x</sub> từ cột hấp phụ.



Hàm lượng  $\text{NO}_2$  cao hơn, thì cường độ của màu nâu của khí thải càng nhiều, chúng có thể nhìn thấy hàng dặm từ xa.

Trong khi hàm lượng  $\text{NO}_x$  trong các nhà máy cũ có thể hàng vài ngàn  $\text{mg NO}_2/\text{m}^3$ , các cơ sở hiện đại được thiết kế khoảng  $400 \text{ mg NO}_2/\text{m}^3$ . Có nhiều cách loại oxit nitơ hoàn toàn, ví dụ đốt khí đuôi dùng xúc tác với hydro, ammoniac hoặc methane.

Nếu không có nước ngọt và mặn để dùng cho mục đích giải nhiệt, nước ngưng từ hệ thống xoay vòng nước sẽ sinh ra, chúng không thể thải trực tiếp ra môi trường do hàm lượng muối cao và các chất phụ gia khác. Trong trường hợp này, cần ổn định trong nhà máy xử lý nước thải cùng với các dòng nước thải khác. Chất rắn cần được chuyển đến bãi chôn lấp hoặc trong trường hợp xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học thì có thể đem thiêu đốt. Trong trường hợp sử dụng nước ngọt cho mục đích giải nhiệt cần tính đến nhiệt được truyền vào sông, hồ cần được tính đến; nếu cần phải làm nguội chúng trước khi thải.

### **2.2.2. Sản xuất a-xít sun-phua-ric**

Ngày nay, đối với axit sunphuric được sản xuất ở qui mô công nghiệp, đều sử dụng phương pháp tiếp xúc, trong đó dòng khí chứa dioxit lưu huỳnh được chảy theo kênh qua xúc tác vanadi. Khí chứa dioxit lưu huỳnh là chất cơ bản để sản xuất axit sunphuric có thể được điều chế từ:

- đốt lưu huỳnh.
- khí thiêu pyri.
- khí thiêu quặng sunphit của kim loại màu.

Nhà máy axit sunphuric hiện đại có thể nhận dạng bằng tối ưu sử dụng nhiệt của phản ứng trong từng giai đoạn của quá trình riêng biệt. Hầu hết hơi dư được dùng để sản xuất năng lượng, và trong vài nhà máy, năng lượng nhiệt độ thấp được tạo ra trong làm nguội axit được tận dụng hết.

$\text{SO}_3$  được tạo ra từ oxi hóa  $\text{SO}_2$  có mặt của xúc tác được hấp phụ trong 98-99% axit sunphuric, điều này gây ra phản ứng của  $\text{H}_2\text{SO}_4$  với nước.

#### **□ Các chất ô nhiễm sinh ra và các biện pháp chống lại**

Không có sự phát thải chất thải lỏng đặc trưng từ quá trình nếu axit sunphuric được sản xuất bằng oxi hóa lưu huỳnh.

Khí đuôi từ các cơ sở sản xuất axit sunphuric chứa  $\text{SO}_2$  và  $\text{SO}_3$ .

Đối với các cơ sở sản xuất axit sunphuric, sự phát thải của trioxit lưu huỳnh trong khí thải, ở điều kiện đều đặn không được vượt quá  $60 \text{ mg}/\text{m}^3$ . Thêm vào đó, sự phát thải có thể giảm thiểu bằng cách áp dụng quá trình **pecacidox**, là đĩa giai đoạn 5 (xúc tác mức 5) hoặc các biện pháp tương đương.

Ở những nơi áp dụng khí thiêu kết làm nguyên liệu bậc 1, một lượng nhỏ axit sunphuric bản được tạo ra khi rửa axit, nếu chúng không chứa bất cứ chất nguy hại nào thì có thể cô đặc để dùng cho nhà máy sản xuất phân bón chẳng hạn. Nếu chúng có chứa chất nguy hại thì chúng cần phải được trung hòa và chất rắn tạo ra phải đem chôn lấp.

Tùy thuộc vào nguyên liệu ban đầu, xi có thể chuyển qua công nghiệp thép hoặc đem chôn lấp. Lưu ý mục 2.1 cho các biện pháp đối với nước giải nhiệt.

### **2.2.3. Sản xuất amoni ni-tơ-rat**

Cùng với urê, nitorat amoni là một trong những loại phân bón nitơ được sử dụng nhiều trên toàn cầu. Chúng chủ yếu được tạo thành bằng cách trung hòa axit nitric 45 - 65% với ammoniac.

Nitorat amoni cũng là sản phẩm phụ của quá trình sản xuất nitrophotphat trong đó phân bón NP hoặc NPK được sản xuất bằng phân rã axit nitric của muối photphat tự nhiên. Hiệu suất của phản ứng trung hòa cho sản phẩm dung dịch nitorat amoni là 95-97%.

Dung dịch thu được sẽ được chế biến tiếp để nhận được sản phẩm bằng quá trình tạo hạt hoặc cô đặc tiếp tới 99,5% bằng quá trình sấy phun.

#### **□ Các chất ô nhiễm sinh ra và các biện pháp chống lại**

Ở những nơi quá trình sấy phun được áp dụng, tháp sấy phun có thể gây vấn đề phát thải nghiêm trọng, do lượng khí thải tương đối lớn chi phí làm sạch do vậy vô cùng lớn. Trong khi đó, bụi nitorat amoni sẽ làm chết thực vật của khu vực xung quanh. Vấn đề đó có thể giải quyết dễ dàng bằng cách lắp đặt thiết bị tạo hạt. Vì vậy, vấn đề này cần nghiên cứu kỹ trước khi quyết định các đầu tư mới cũng như lựa chọn quá trình công nghệ sản xuất sẽ áp dụng.

Với quá trình tạo hạt, khí thải từ quá trình cần được làm sạch bằng tháp rửa khí ướt một cách hiệu quả trước khi thải vào khí quyển. Hệ thống thiết bị cần được lắp đặt cùng với hệ thống tách bụi để đảm bảo an toàn cho nhân viên vận hành.

Các hơi khí từ quá trình trung hòa và bay hơi cũng cần được rửa nếu chúng được thoát vào khí quyển dưới dạng hơi. Giải pháp ưu tiên là ngưng đọng các dòng khí đã làm sạch, dòng ngưng bị ô nhiễm bởi ammoniac và nitorat amoni có thể sử dụng một phần như nước cấp cho quá trình sản xuất tại nhà máy sản xuất nitric.

Nước ngưng chứa ít chất ô nhiễm có thể dùng để cấp cho lò hơi sau khi được tái chế biến bằng cột trao đổi ion.

### **2.2.4. Sản xuất ni-tơ-rat can-xi – amoni**

Trong khi nitorat amoni được quan tâm tại mục 2.3 có hàm lượng N khoảng 33,5-34,5%, hàm lượng nitơ của nitorat canxi-amoni khoảng 20,5-28%, và các qui định của EC không cho phép hàm lượng N vượt quá 28%. Hàm lượng N được làm giảm nhờ bổ sung đá vôi bằng cách trộn ngay lập tức trước tháp sấy phun hoặc thiết bị tạo hạt, nitorat canxi-amoni được tạo ra giống như quá trình tạo ra nitorat amoni. Vì lý do đó, các ý kiến trong mục 2.3 về chất ô nhiễm cũng sẽ được áp dụng tại đây, thêm vào đó, do cần nghiền đá vôi vấn đề tiếng ồn cũng cần được quan tâm thỏa đáng. Thiết bị lọc bụi hiệu quả cần được trang bị cho hệ thống nghiền đá vôi. Ở những nơi có nguồn cấp điện ổn định và nhà máy được theo tiêu chuẩn của Tây Âu, hàm lượng bụi sau xử lý có thể duy trì liên tục ở mức dưới 50 mg/m<sup>3</sup>.

### **2.2.5. Sun-phát amoni**

Trên quan điểm tính phổ biến của phân bón nitơ hàm lượng cao, mức tiêu thụ của sunphat amoni với 20,5% hàm lượng N trên toàn cầu đang giảm dần, và chỉ chiếm 6% lượng phân bón nitơ tiêu thụ. Các hiệu ứng sinh lý axit mạnh của loại phân bón này là một trong những nguyên nhân làm giảm mức tiêu thụ sản phẩm này.

Các phương pháp sản xuất qui mô công nghiệp chính gồm:

- từ các lò luyện cốc hoặc khí hóa than;
- từ ammoniac và axit sunphuric;
- như là sản phẩm phụ của quá trình tổng hợp hữu cơ, ví dụ sản xuất caprolactam;

- từ thạch cao, hoặc từ sản phẩm tự nhiên hoặc như là sản phẩm phụ của các quá trình khác, bằng phản ứng giữa ammoniac và dioxit cacbon.

#### 2.2.5.1. Sản phẩm từ các lò luyện coke hoặc khí hoá than

Trong cả hai quá trình chưng cất khô và khí hóa áp lực, một ít nitơ trong than chuyển thành ammoniac. Ammoniac này cũng thấy ở dạng lỏng và chất ngưng giàu dioxit cacbon được sinh ra khi khí được làm nguội. Chất ngưng từ khí cũng chứa hắc ín, phenols, pyridins, H<sub>2</sub>S, axit HCN v.v.. các chất này gây các vấn đề nghiêm trọng cho quá trình thu hồi ammoniac và làm sạch nước thải. Khi hắc ín được tách ra và phenols được khử, các thành phần dễ bay hơi được thoát ra bằng cách trích hơi nước vào các cột. Hơi từ các cột thoát được rửa bằng axit hoặc được chế biến thành lưu huỳnh tại nhà máy Claus hoặc được chuyển hóa thành axit sunphuaric bằng xúc tác ướt. Khi hơi sinh ra ít thì giải pháp đốt có thể chấp nhận tuy nhiên cần đảm bảo hàm lượng lưu huỳnh dioxit phát thải phải trong khuôn khổ qui định.

Nước thải có chứa các hợp chất của lưu huỳnh, phenol và các hợp chất hữu cơ do vậy cần được xử lý bằng phương pháp sinh học.

#### Các chất ô nhiễm sinh ra và các biện pháp chống lại

Các vấn đề nảy sinh từ sản xuất ammoniac đã được nêu ở các mục trước và phải là chủ đề nghiên cứu riêng đối với than. Khí thải chứa bụi sinh ra cần được khử bằng làm khô sunphat amoni trước khi thải vào khí quyển, nếu không chúng sẽ gây vấn đề phì dưỡng kèm theo các hiệu ứng tiêu cực cho chất lượng đất và nước.

#### 2.2.5.2. Sản xuất từ amoni và a-xít sun-phua-ric

Trung hòa và tạo tinh thể được thực hiện trong điều kiện chân không hoặc áp suất khí quyển. Các tinh thể sunphat amoni được tách ra từ hỗn hợp **mash** bằng ly tâm và được sấy khô sau đó.

#### Các chất ô nhiễm sinh ra và các biện pháp chống lại

Hơi tạo ra từ phản ứng tỏa nhiệt giữa axit sunphuaric và ammoniac, đặc biệt ammoniac trong khí thải có thể gây bỏng kiềm cho người, động vật và thực vật, có thể chứa các chất bẩn tùy thuộc vào qui trình sản xuất, hơi này cần được rửa trước khi cho thoát vào khí quyển.

Các hệ thống khử bụi cần để khử bụi trong khí thải từ nhà máy sấy trước khi cho thoát vào khí quyển.

#### 2.2.5.3. Phân bón nitơ như là sản phẩm phụ

Sunphat amoni nhận được từ chất thải lỏng của một vài quá trình hữu cơ, ví dụ sản xuất caprolactam hoặc acrylonitrile sẽ sinh ra dung dịch sunphat amoni loãng, bằng cách bay hơi, kết tinh, ly tâm và sấy ta sẽ có phân bón.

Các thông tin về chất ô nhiễm và các biện pháp phòng chống, xem mục 2.5.2.

#### 2.2.5.4. Sản xuất từ thạch cao, amoni và CO<sub>2</sub>

Nguyên liệu là thạch cao tự nhiên mịn hoặc muối khan, hoặc sunphat canxi – như sản phẩm phụ, ví dụ của sản xuất axit photphoric – sẽ được chuyển hóa với ammoniac và dioxit cacbon. Cacbonat canxi nhận được từ phản ứng sẽ được lọc và dung dịch sunphat amoni được bay hơi, kết tinh và xử lý như được mô tả trong mục 2.5.3.

#### Các chất ô nhiễm sinh ra và các biện pháp chống lại

Về nguyên lý, các hệ số như nêu trong 2.5.2 cần được quan tâm. Ở những nơi sử dụng thạch cao tự nhiên, các vấn đề bổ sung sẽ là tiếng ồn từ máy nghiền. Chi tiết được nêu trong mục 2.4 được áp dụng đối với bụi sinh ra từ quá trình nghiền.

### **2.2.6 Sản xuất ni-tơ-rát can-xi**

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  được sản xuất trực tiếp hoặc bằng phản ứng giữa axit nitric với đá vôi, hoặc như là sản phẩm phụ của quá trình sản xuất nitrophotphat.

Khi sản xuất trực tiếp, đá vôi được hòa tan trong axit nitric loãng và được tạo hạt bằng sấy phun sau khi bay hơi dung dịch nitorat canxi.

Trong quá trình nitrophotphat, khi muối photphat bị phân hủy bởi axit nitric, nitorat canxi được kết tinh bằng làm lạnh, được tách và tạo hạt hoặc sấy phun sau khi được xử lý một cách phù hợp.

#### **□ Các chất ô nhiễm sinh ra và các biện pháp chống lại**

Trong quá trình sản xuất trực tiếp, quá trình hòa tan sẽ sinh ra khí chứa **NO<sub>x</sub>**, khí này cần được tách và hấp thụ để bảo vệ sức khỏe người lao động là chủ yếu, mặc dù khí này còn có tính ăn mòn thiết bị và nhà xưởng.

Hoặc các lưu ý cần thiết được thực hiện ngay từ giai đoạn thiết kế, hoặc cần lắp đặt các tháp rửa khí để giảm nồng độ chất ô nhiễm trong hơi sinh ra từ quá trình bay hơi. Chất thải ẩm từ quá trình làm sạch hơi – tùy thuộc vào thành phần của chúng- có thể sử dụng trong các nhà máy khác hoặc cần phải chôn lấp một cách phù hợp.

Khí chứa bụi cần được làm sạch trước khi thải vào khí quyển. Các dung dịch rửa sinh ra có thể cô đặc và xoay vòng.

### **2.2.7 Sản xuất các dung dịch ni-tơ**

Các loại phân bón nitơ lỏng gồm:

- ammoniac lỏng.
- dung dịch ammoniac(ví dụ 25%).
- dung dịch có chứa ammoniac cùng với hoặc nitorat amoni hoặc ure hoặc cả hai.
- dung dịch nitorat amoni hoặc ure hoặc cả hai.

Amoniac lỏng được sử dụng trực tiếp tại Mỹ, họ trích trực tiếp vào đất ở độ sâu 15-25 cm bằng thiết bị chuyên dụng.

Tại những nơi áp dụng biện pháp này, các vấn đề cơ bản là các thiết bị lưu trữ, vận chuyển và trung chuyển, và các biện pháp phòng ngừa được bắt đầu từ công đoạn đầu là quan trắc được ammoniac.

Các biện pháp phòng ngừa tương tự cũng cần được áp dụng đối với các dung dịch loãng có chứa ammoniac.

Mối quan hệ mật thiết dài hạn – đặc biệt đến hệ vi sinh vật đất và lớp mùn- cần phải kiểm tra cho từng loại đất quan tâm trước khi sử dụng ammoniac lỏng hoặc các dung dịch phân nitơ lỏng có chứa ammoniac.

### **2.2.8. Sản xuất clo-rua amoni**

Loại muối này, chứa 26%N – có hàm lượng N cao hơn so với sunphat amoni không sử dụng đơn lẻ tại Đức. Các khu vực sử dụng nhiều gồm Trung Quốc, Nhật và Ấn Độ, về nguyên lý tại các ruộng lúa nước chúng được sử dụng như một thay thế của sunphat amoni, bị phân hủy thành chất độc sunphua tại những nơi lúa bị nấm tấn công. Việc sử dụng phân clorua amoni có chiều hướng giảm do làm tăng quá mức lượng clorua trong đất nếu sử dụng trong một thời gian dài.

Hiện nay quá trình solvay (quá trình ammoniac – xôđa) chiếm tỷ lệ lớn trong sản xuất clorua amoni. Sau khi tách natri bicacbonat, clorua amoni được kết tinh, sự loại trừ đó thường cho thu hồi ammoniac kết hợp sản sinh ra một lượng clorua canxi ít giá trị, và thay vào đó clorua amoni sẽ sinh ra như là sản phẩm phụ.

#### □ Các tác động môi trường và biện pháp phòng chống

Do clorua amoni nhận được như sản phẩm phụ của quá trình sản xuất xôđa, các biện pháp áp dụng chủ yếu cho sản xuất xôđa. Thiết bị cân bổ sung là thiết bị khử bụi cho quá trình sản xuất clorua amoni, đặc biệt cho máy sấy.

#### **2.2.9. Bi-các-bo-nat amoni**

Để hoàn thiện bức tranh, cần phải đề cập đến sản xuất loại phân bón nitơ này, loại này chỉ được sản xuất và sử dụng tại Trung Quốc. Theo số liệu thống kê năm 1983 khoảng 11,1 triệu tấn được sản xuất tại Trung Quốc, 6,4 triệu tấn được bán vào thị trường phân bón dưới dạng bicacbonat amoni. Nguyên nhân của việc phát triển đơn độc này nằm ở chỗ chúng được thiết lập rất nhanh từ 1960 với việc thành lập một lượng lớn các cơ sở sản xuất ammoniac qui mô nhỏ bằng khí hóa cacbon. Khí CO<sub>2</sub> nhận được như sản phẩm phụ được dùng để trung hòa ammoniac.

Xem mục tổng hợp ammoniac bằng khí hóa than để tìm các thông tin về các tác động môi trường và biện pháp phòng chống.

#### **2.2.10. Vận chuyển, lưu trữ và đóng gói các phân bón dạng rắn**

Do tất cả phân bón nitơ đều tan trong nước, và trên quan điểm về tính hút ẩm của chúng, phân bón phải được chứa dạng rời trong các nhà kho tốt có mái và kín bốn bề, sau đó đóng bao và chuyển đến kho phân phối gần đó. Các điểm phân phối, trung chuyển cần được thiết kế ngăn ngừa phát tán bụi. Hệ thống thu gom và tách bụi trong khí thải cũng cần được lắp đặt.

#### **2.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Tại Đức các tiêu chuẩn môi trường liên quan như sau:

Hàm lượng NO<sub>x</sub> tính theo dioxit nitơ tại nguồn cho các cơ sở sản xuất axit nitric giới hạn ở mức 0,45 mg/m<sup>3</sup>, khí thải không được có màu. NO<sub>x</sub> được xác định bằng phương pháp chuẩn độ hoặc so màu.

Trong các nhà máy sản xuất axit sunphuric, hàm lượng tại nguồn của khí sunphuric (SO<sub>3</sub>) ổn định ở mức lớn nhất là 60 mg/m<sup>3</sup>. Khí dioxit lưu huỳnh trong khí đuôi được xác định bằng phương pháp chuyển đổi, chúng cần đạt tối thiểu 99,6% trong quá trình tiếp xúc kép, với hàm lượng thể tích nhỏ nhất của dioxit lưu huỳnh là 8% trong điều kiện phát thải ổn định. Tiếp theo đó, các phát thải phải được giảm sử dụng quá trình **peracidox**, hệ thống đĩa 5 giai đoạn hoặc tương đương. Dioxit lưu huỳnh có thể xác định được bằng phương pháp chuẩn độ iốt, chuẩn độ, trọng lượng hoặc so màu. Đối với các quá trình đo liên tục, máy phân tích tự ký được áp dụng, thiết bị làm việc trên cơ sở hấp thụ quang trong dải sóng tử ngoại hoặc cực tím hoặc độ dẫn điện của dioxit lưu huỳnh.

Đối với các nhà máy phân bón, bụi phát thải từ các lắp đặt tạo hạt và sấy đối với các loại phân bón đa thành phần dinh dưỡng với hàm lượng nitrorat amoni quá 50% hoặc sunpatht quá 10% được giới hạn ở mức 75 mg/m<sup>3</sup>. Nhóm này bao gồm, ví dụ, các loại phân bón sau: nitorat amoni, nitorat canxi-amoni và sunphat amoni. Đối với các nhà máy khác, lượng bụi phát thải được giới hạn ở mức 50 mg/m<sup>3</sup>. Giấy phép vận hành được đặt ở mức 35 mg/m<sup>3</sup> đối với ammoniac trong khí thải. Bụi được phân tích bằng phương pháp trọng lượng với thiết bị lọc màng. Ammoniac được phân tích bằng chuẩn độ.

## **2.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Ngày nay, các loại phân bón nitơ thường được sử dụng không chỉ là các phức mà còn cả NP và NPK. Trong trường hợp này axit sunphuric nhận được dùng để sản xuất axit photphoric. Axit photphoric sau đó được trung hòa với ammoniac để tạo thành photphat amoni, tạo hạt dùng để sản xuất DAP hoặc bổ sung muối kali và các vi dinh dưỡng để tạo thành NPK. Một dạng quản lý kinh tế tổng hợp được đặc trưng bởi mức độ mềm dẻo cao đối với các loại phân bón này.

Thêm vào đó, các nhà máy riêng lẻ, bao gồm cả tổng hợp ammoniac từ đầu nguồn cũng có thể tăng công suất và sản xuất các sản phẩm một cách kinh tế; cuối cùng, một tổ hợp dạng này là tự cung cấp điện do năng lượng dư từ quá trình sản xuất axit sunphuric. Một khả năng tiếp theo là sử dụng quá trình Müller-Kühne hoặc biến thể hiện đại của chúng để tách cao tạo thành khí tái chuyển hóa axit sunphuric tại nhà máy sản xuất axit photphoric, có thể gây ra các vấn đề cho bãi chôn lấp.

Xi từ các nhà máy luyện có thể sử dụng như nguyên liệu cho sản xuất kim loại màu và/hoặc nhà máy thép.

Sử dụng quá trình nitrophotphát loại bỏ nhu cầu axit sunphuric, trong trường hợp này nitorat amoni là sản phẩm phụ có thể chuyển hóa thành nitorat amoni và vôi-phân bón hoặc nitorat canxi-amoni nơi có nguồn dioxit cacbon rẻ tiền ví dụ từ nhà máy tổng hợp ammoniac liền kề.

Biến thể đặc biệt của quá trình solvay để sản xuất xôđa tại Viễn Đông, mà clorua amoni là sản phẩm phụ như đã được nêu trên.

Đối với các nhà máy sản xuất phân bón nitơ công suất lớn, có nhà máy tổng hợp ammoniac liền kề là rất có giá trị ngoại trừ hệ thống hạ tầng giao thông rất tốt (ví dụ cảng, xem tóm tắt môi trường tương ứng) và chúng cũng cần các hợp đồng cung cấp dài hạn.

Xem thêm các tóm tắt môi trường có liên quan.

## **2.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Trong các cơ sở sản xuất phân bón nitơ, các quan tâm chính về môi trường chủ yếu là khí thải (bụi, ammoniac, NOx và dioxit lưu huỳnh), và tiếng ồn, trong trường hợp lắp đặt các lò rang thì còn có thêm các sản phẩm phụ và chất thải đặc thù của quá trình.

Các nhà máy sản xuất axit nitric có thể được vận hành mà vẫn đảm bảo khí thải không có màu, có nghĩa là không phát thải NOx, bằng cách xử lý khí đuôi bằng xúc tác tại bất cứ nơi nào các giá trị thiết kế NOx không đáp ứng được.

Trong các nhà máy sản xuất axit sunphuric, các giá trị phát thải được mô tả chính thức trong mục 3 cần phải giảm tiếp bằng cách lắp đặt tầng thứ 5, việc sử dụng quá trình peracidox hoặc các biện pháp tương đương. Nơi có lắp đặt các lò rang sau, xi cần phải đem chôn lấp nếu không thể tái sử dụng, nước rửa axit cần phải trung hòa và chôn lấp cạn nếu việc sử dụng tiếp theo không thể đo độ tinh khiết của chúng.

Trong các nhà máy sản xuất muối, sấy phun hoặc tạo hạt phân bón, hệ thống khử bụi hiệu quả có vai trò quan trọng hàng đầu. Điều đó yêu cầu lắp đặt các hệ thống khử bụi riêng biệt cho từng dòng thải. Như đã nêu, chất thải lỏng từ tháp rửa khí cần được xoay vòng lại quá trình. Bằng công nghệ hiện đại, nguy hại cho môi trường có thể giữ ở mức thấp đối với các qui trình đã được mô tả tại đây.

Về mặt quản lý các nhà máy đó, tất cả các lắp đặt làm sạch khí thải cần phải giám sát và bảo dưỡng một cách hệ thống. Đặc biệt, bảo dưỡng định kỳ - bao gồm cả làm vệ sinh máy móc, mô-tơ và nhà máy - là yếu tố quyết định chính đến hiệu suất vận hành của các hệ thống đó. Yếu tố quan trọng khác là cung cấp các phụ kiện thay thế đúng thời gian. Công tác quan trắc cũng

bao gồm các phân tích định kỳ bởi một phòng thí nghiệm hiệu quả nhằm đảm bảo có các biện pháp phù hợp khi các giá trị vượt khỏi khoảng cho phép. Công việc của các cán bộ an toàn môi trường cũng cần được hoạch định; họ cần có quyền hạn nhất định và chịu trách nhiệm huấn luyện và tập huấn nhân sự và nâng cao nhận thức của họ về các vấn đề môi trường.

Các bể chứa cũng cần phải được cung cấp để đảm bảo ứng phó các sự cố không thể dự báo trước của hệ thống xử lý nước thải, trong khi nhà máy vẫn cần vận hành liên tục.

Mặc dù bụi và khí được sinh ra là các hợp chất mang tính phân bón, mỗi quan tâm cần tập trung vào sự tuân thủ các phát thải đã được mô tả trước, về mặt dài hạn, các phát thải quá mức sẽ nguy hại cho cây trồng và thực vật tại khu vực xung quanh.

Dân cư chịu ảnh hưởng cần phải tham gia ngay từ giai đoạn lập kế hoạch và được cung cấp các dịch vụ y tế cần thiết.

## **2.6. Tài liệu tham khảo**

- (1) Abfallbeseitigungsgesetz, 04.03.1982.
- (2) Abwasser VwV Wasseraufbereitung, Kühlsysteme, 13.09.1983.
- (3) American National Standards Institute Safety Requirements for storage and handling of anhydrous ammonia, ANSI K 61.1., 1972.
- (4) Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA-Luft), 27.02.1986.
- (5) Allgemeine Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer, Herstellung von mineralischen Düngemitteln außer Kali, 44. Abwasser VwV, 05.09.1984.
- (6) Arbeitsstätten-Richtlinien (ASR).
- (7) The relevant accident prevention regulations of the employers' liability insurance associations (Berufsgenossenschaften) relating to the handling of hazardous materials.
- (8) Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts, Wasserhaushaltsgesetz, 16.10.1976.
- (9) Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG, 04.10.85, and the associated enforcement ordinances and general administrative provisions.
- (10) Katalog wassergefährdender Stoffe, German Federal Ministry of the Interior (BMI) publication, 01.03.1985.
- (11) Merkblätter Gefährliche Arbeitsstoffe (codes of practice for hazardous materials), e.g.:
  - Blatt S 24 Nitrogen dioxide (Stickstoffdioxid)
  - Blatt S 33 Nitrogen oxide (Stickstoffoxyd)
  - Blatt S 03 Nitric acid (Salpetersäure)
  - Blatt A 64 Ammonium nitrate (Ammoniumnitrat)
  - Blatt A 59 Ammonia solution (Ammoniaklösung)
  - etc.
- (12) Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm), 16.07.1968.

- (13) Technische Regeln zur Arbeitstoffverordnung TRgA 511, Ammoniumnitrat, September 1983.
- (14) TRgA 951 Ausnahmeempfehlung nach 12 Abs.2 in Verbindung mit Anhang II, Nr. 11 of the ArbStoffV für die Lagerung von Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltigen Zubereitungen, October 1982.
- (15) Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, 4. Auflage.
- (16) VDI guidelines, e.g.:
- (17) VDI-2066 Staubmessungen in strömenden Gasen, pages 1 (10.75), 2 (6.81), 4 (5.80)
- (18) VDI-2456 Messung gasförmiger Emissionen; Messen der Summe von Stickstoffmonoxyd und Stickstoffdioxyd, pages 1 + 2 (12.73).
- (19) Messen von Stickstoffmonoxyd, Infrarot-absorptionsgeräte URAS, UNOR, BECKMANN, Modell 315, page 3 (4.75).
- (20) Messen von Stickstoffdioxydgehalten, Ultraviolettabsorptionsgerät -LIMAS G, page 4 (5.76).
- (21) Analytische Bestimmung der Summe von Stickstoffmonoxyd und Stickstoffdioxid, Natriumsalicylatverfahren, page 8 (11.83).
- (22) VDI-2298 Emissionsminderung in Schwefelsäureanlagen.
- (23) Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe, Arbeitstoffverordnung - ArbStoff V., 11.02.1982.
- (24) Verordnung über Arbeitsstätten, Arbeitsstättenverordnung, ArbStätt V, 01.08.1983.



### 3. Xi-măng, vôi, thạch cao

#### 3.1. Phạm vi

Các công ty trong công nghiệp xi-măng, vôi và thạch cao chủ yếu sản xuất các sản phẩm dạng bột, chúng có thể đổ khuôn khi bổ sung nước và để cho thời gian phản ứng nhất định. Các giai đoạn sản xuất cần thiết để sản xuất các sản phẩm gồm:

- Khai thác: vận chuyển, nghiền, bổ sung chất phụ gia, làm sạch các nguyên liệu thô.
- Nung/đốt.
- Lưu trữ và nghiền của sản phẩm đã được nung.
- Bổ sung chất phụ gia: ví dụ thạch cao trong sản xuất xi-măng hoặc nước đối với vôi.
- Đóng gói và phân phối.

Trong công nghiệp xi-măng, cần thiết hai quá trình là làm sạch và nung vật liệu thô, các quá trình đó còn được gọi là quá trình ướt và khô. Trong hầu hết các trường hợp nguyên liệu thô chứa hỗn hợp đá vôi và đất sét với tỷ lệ xấp xỉ 4:1.

- Trong quá trình ướt nguyên liệu thô là nền tảng, bằng cách bổ sung nước để tạo thành hỗn hợp bùn chứa 35-40% nước. Trong quá trình nung/đốt nước sẽ bị bay hơi. Lượng năng lượng tiêu hao cao hơn 100% so với quá trình khô. Do lưu lượng khí thải chuyên biệt trong quá trình ướt cao hơn. Các lò nung mới cho các quá trình ướt bắt đầu được xây dựng cho các điều kiện nguyên liệu cục bộ, trong khi đó các nhà máy cũ sẽ được chuyển hóa dần sang các quá trình khô tiết kiệm năng lượng.

- Trong quá trình khô nguyên liệu thô được nghiền khi sấy khô, gia nhiệt bằng quá trình đồng dòng chảy trong bộ trao đổi nhiệt bằng khí thải nóng từ lò nung và trong hầu hết các trường hợp được đốt trong lò quay tại nhiệt độ thiêu kết khoảng 1.400 oC. Vài nhà máy hiện đại có công suất vượt 5.000 t/ngày, trong khi đó công suất của lò ướt rất ít khi vượt 1.000 t/ngày. Lò trục chỉ được sử dụng rất hạn hữu trong trường hợp đặc biệt nơi thị trường hoặc nguyên liệu thô điều khiển quá trình, và hầu hết có công suất thấp hơn 200 t/ngày.

Trong công nghiệp vôi cả lò trục và lò quay đều được sử dụng để nung đá vôi, nhiệt độ đốt trong khoảng 850-1.000 oC. Trong vài trường hợp, lò xuyên và lò trục phát triển tương đương vẫn còn được sử dụng. So sánh với công nghiệp xi-măng công suất của lò nung vôi thấp hơn, rất ít khi vượt 1.000 t/ngày. Các nhà sản xuất nhỏ bằng các lò trục với công suất vài tấn/năm thường thấy tại nhiều quốc gia.

Thạch cao được khử nước tại nhiệt độ 200-300 oC (max) và chuyển hóa từ dạng ngậm 2 phân tử nước sang ngậm ½ phân tử nước. Các lò quay dòng một chiều, các nhà máy **calcilining** hoặc **calciners** và lò hơi được sử dụng để đốt. Công suất của các nhà máy thạch cao thường trong khoảng 600 – 1.100 t/ngày, tuy nhiên một số nhà máy còn có công suất tương đối thấp.

Anhydrit cùng với thạch cao thường được tìm thấy tại tất cả các mỏ thạch cao. Anhydrit là dạng muối khan của sunphat canxi (CaSO<sub>4</sub>), sau khi nghiền và phân loại có thể được dùng như nguyên liệu liên kết không cần tiền xử lý nhiệt.

## **3.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

### **3.2.1. Không khí**

#### *3.2.1.1. Khí thải*

Không có khí thải sinh ra trong quá trình tách (khai thác) và nghiền nguyên liệu thô cho sản xuất xi-măng, vôi và thạch cao (đá vôi, thạch cao và anhydrite), các quá trình này thường diễn ra ngay tại các mỏ khai thác.

Nguyên liệu thô cho sản xuất xi-măng thường được sấy khô trong quá trình làm sạch và nghiền và hơi nước sẽ thoát ra. Trong quá trình nung nguyên liệu để sản xuất xi-măng, cacbonat canxi được chuyển hóa thành oxit canxi và khí dioxit cacbon ( $\text{CO}_2$ ) thoát ra. Các hợp chất lưu huỳnh (chủ yếu dưới dạng  $\text{SO}_2$ ) và oxit nito ( $\text{NO}_x$ ) cũng có thể nhận được trong khí thải. Khí chlorine và florine và hơi thoát ra được cho thoát ra ngoài.

Hơi nước và phát thải  $\text{CO}_2$  là phát thải tính quá trình, trong khi đó sự xuất hiện của các hợp chất lưu huỳnh có thể giảm rất lớn tính khả dụng của nguyên liệu thô và nhiên liệu và kiểm soát quá trình đốt. Các hợp chất lưu huỳnh, đến một giới hạn nhất định, thường liên kết với clinker trong quá trình nung. Chỉ trong một số điều kiện vận hành đặc biệt, ví dụ nơi mà lượng lưu huỳnh rất cao trong nguyên liệu và nhiên liệu, hoặc trong trường hợp giảm đốt, sẽ xảy ra hiện tượng phát thải ngăn hạn một lượng  $\text{SO}_2$  nhất định.

Nhiệt độ ngọn lửa trong sản xuất xi-măng có thể lên tới 1.800 oC, kết quả tạo ra oxit nito nhiều hơn do quá trình oxy hóa nito trong không khí.

Hiện nay, các phương pháp giảm hàm lượng phát thải là mục tiêu của các thử nghiệm qui mô công nghiệp, và có bốn phương pháp tiềm năng:

- đốt không xúc tác.
- các nhà máy có lắp đặt lọc than hoạt tính.
- tối ưu hóa hoạt động đốt.
- chuyển đổi nhà máy thành nhà máy canxi hóa hai giai đoạn (oxi hóa, khử).

Các quá trình này yêu cầu các mức đầu tư khác nhau và quan trắc liên tục.

Trong công nghiệp xi-măng, dầu, dung môi hữu cơ, các dư lượng sơn, vỏ xe cũ hoặc các chất thải có thể cháy khác là thường được sử dụng như nhiên liệu bổ sung. Một vài loại trong số đó bổ sung thêm các chất ô nhiễm, các chất này thường gắn kết với clinker và không phát thải cùng với khí thải. Nếu các nhiên liệu đó được sử dụng, quá trình này cần được giám sát bằng quá trình kiểm tra an toàn đặc biệt nhằm ngăn ngừa sự phát thải của các chất ô nhiễm khác.

Khi đốt vôi, xảy ra tại các nhà máy nhỏ nhiều hơn là trong sản xuất xi-măng, khí  $\text{CO}_2$  cũng phát thải cùng với khí thải, tuy nhiên lượng khí thải nhỏ hơn rất nhiều so với sản xuất xi-măng do kích thước nhà máy nhỏ hơn và nhiệt độ đốt thấp hơn.

Trong tôi vôi, cacbonat canxi được chuyển thành hydroxit canxi khi bổ sung nước, một phần nước bị mất đi dưới dạng hơi, do quá trình là phản ứng sinh nhiệt. Tuy nhiên hơi nước này vô hại.

Khi đốt thạch cao hơi nước và một lượng nhỏ khí thải được thoát vào khí quyển. Do nhiệt độ đốt không quá cao, khoảng 300-400 oC, và do trong hầu hết mọi trường hợp, dòng vật chất rất thấp cho nên vấn đề môi trường gây ra bởi các nhà máy này rất ít, nhẹ.

Anhydrite từ các mỏ tự nhiên chỉ cần nghiền trước khi sử dụng, tuy nhiên anhydrite từ quá trình sản xuất axit photphoric cần phải sấy khô trước khi sử dụng tiếp, trong trường hợp này hơi

nước sẽ thoát ra. Tuy nhiên, anhydrite này không phù hợp cho sử dụng trong công nghiệp vì độc tính của chúng.

### 3.2.1.2. Bụi

Trong quá trình khai thác và chế biến tiếp theo của xi-măng, vôi và thạch cao, bụi được sinh ra tại nhiều công đoạn do điều kiện của quá trình. Trong trường hợp của xi-măng, bụi này là hỗn hợp của đá vôi, oxit can xi, khoáng xi-măng, và trong một vài trường hợp thậm chí có cả xi-măng đã được nung, trong khi đối với trường hợp thạch cao, bụi có chứa anhydrite và chủ yếu sulphat canxi. Với việc loại trừ bụi CaO tinh chất, được sinh ra trong khi nung vôi, bụi này vô hại nhưng mặt khác nó có thể gây các vấn đề khó chịu.

Trong trường hợp các đơn nguyên sản xuất và vận chuyển xi-măng 6-12 m<sup>3</sup>, khí thải sẽ sinh ra trên mỗi kg vật liệu và chúng cần phải tách, khử bụi. Các nguồn bụi chính trong nhà máy gồm:

- nghiền và phối trộn nguyên liệu thô.
- đốt xi-măng.
- nghiền xi-măng (clinker + thạch cao).
- tôi vôi.

Việc sử dụng hợp lý các nhà máy khai thác và khử bụi, như tách bụi tĩnh điện, lọc túi vải và lọc qua lớp đệm, và thường cyclone được sử dụng kết hợp với chúng, đó là cần thiết, nếu không quá trình quản lý hợp lý không thể đảm bảo, chi phí do máy móc bị mất cân bằng và lượng bụi cao sẽ gây ảnh hưởng điều kiện làm việc, đồng thời với đó giảm năng suất.

Các bụi tách được chủ yếu sẽ được xoay vòng, ngoài ra hoàn toàn có thể đợi chờ phát thải kim loại nặng như thali trong khí thải. Chỉ trong các điều kiện nguyên liệu thô và nhiên liệu không thuận lợi, có thể cần thiết phải tách và thải bỏ một phần bụi do nồng độ vượt quá của các thành phần bất lợi trong sản phẩm, ví dụ clorua alkaline. Đôi khi loại bụi này xuất hiện trong các lĩnh vực sản xuất công nghiệp khác. Nếu đem bụi này đi chôn lấp thì cần quan tâm bảo vệ nước ngầm khỏi bị ô nhiễm bởi các chất gắn kèm có tính tan trong nước.

Trong sản xuất vôi, lượng bụi sinh ra thấp hơn bởi các sản phẩm dạng bột chỉ sử dụng trong công đoạn tôi vôi, đóng gói và nạp vôi. Trong công nghiệp thạch cao và anhydrite, lượng bụi sinh ra cũng nhỏ.

Các thiết bị lọc chất lượng cao (tĩnh điện hay lọc túi vải) cho phép đạt hàm lượng bụi sau xử lý đạt 25 mg/Nm<sup>3</sup> trong công nghiệp xi-măng, vôi và thạch cao. Hiện nay, giá trị thấp hơn 25 mg/Nm<sup>3</sup> đang được thảo luận tại công đồng châu Âu, trong khi tại CHLB Đức vẫn là 50 mg/Nm<sup>3</sup>.

### **3.2.2. Tiếng ồn**

Sản xuất xi-măng phát thải tiếng ồn cao hơn nhiều so với sản xuất vôi và thạch cao, tuy nhiên khu vực sản xuất thạch cao thì phát thải tiếng ồn khá đáng kể.

Trong khai thác nguyên liệu thô, tiếng ồn và rung động gắn kèm có thể xuất hiện như là kết quả của quá trình nổ mìn, tuy nhiên loại tiếng ồn này có thể giảm đáng kể bằng biện pháp đánh lửa phù hợp. Thêm vào đó, các máy móc dùng khai mỏ có thể trang bị chống ồn và đạt được các yêu cầu của Đức.

Trong quá trình làm sạch, ô nhiễm tiếng ồn sẽ xảy ra, ví dụ dùng máy nghiền và xay phục hồi để nghiền vật liệu cứng. Các máy nghiền và khu vực làm sạch có thể lắp đặt tại khu vực được che kín để bảo vệ chống phát thải tiếng ồn. Tiếng ồn phát thải bởi các nhà máy nghiền đá và xi-măng cũng rất lớn và do vậy công nhân không thể làm việc liên tục trong điều kiện này.

Các nhà máy nung yêu cầu một lượng quạt rất lớn và do vậy cũng gây ra tiếng ồn và do vậy việc che kín chúng để giảm tiếng ồn cũng cần thiết.

Nhằm mục đích tránh tiếng ồn, các nhà máy trong lĩnh vực sản xuất xi-măng, vôi và thạch cao cần được bố trí cách khu dân cư ít nhất 500 m. Giá trị phát thải tiếng ồn không được vượt quá 50-60 dB(A) ban ngày và 35-45 dB(A) vào buổi đêm.

### **3.2.3. Nước**

Nước thải từ ngành sản xuất xi-măng, vôi và thạch cao có chứa hàm lượng chất rắn lơ lửng cao. Để giảm nồng độ trong nước thải bể lắng cần được lắp đặt. Nước rửa đá vôi nhất thiết phải qua bể lắng trước khi cho thải ra ngoài, nước mưa chảy tràn bề mặt cần được tách riêng.

Một vài nhà máy sản xuất xi-măng và vôi sẽ tiêu thụ nước nhiều nhưng sẽ không có vấn đề liên quan đến ô nhiễm nước do trong quá trình sản xuất không phát thải nước thải. Trong sản xuất xi-măng khoảng 0,6 m<sup>3</sup> nước/tấn cần cho mục đích giải nhiệt máy móc. Phần lớn lượng nước này sẽ được xoay vòng, chỉ cần bổ sung cho lượng nước mất đi, ví dụ do bay hơi. Trong nhà máy có quá trình sấy, nước cũng cần cho mục đích làm nguội khí thải từ lò nung, như vậy nhu cầu tiêu thụ nước thực tế của nhà máy xi-măng sẽ cần khoảng 0,4-0,6 m<sup>3</sup>/tấn xi-măng. Trong nhà máy sử dụng phương pháp ướt một lượng nước bổ sung khoảng 1 m<sup>3</sup>/tấn xi-măng cần cho quá trình nghiền ướt. Lượng nước này sẽ thoát ra dưới dạng hơi.

Trong công nghiệp vôi nước cần để tôi vôi (khoảng 0,33 m<sup>3</sup>/tấn vôi). Một vài nhà máy cần thêm khoảng 1 m<sup>3</sup>/tấn vôi để rửa đá vôi khi chất lượng đá vôi đòi hỏi cao. Nước này cần được lắng để loại bớt cặn, nước sau lắng có thể tái sử dụng hoặc cho bay hơi.

Công nghiệp thạch cao tiêu thụ rất ít nước bởi quá trình xảy ra ở nhiệt độ thấp do đó không có nhu cầu nước giải nhiệt. Trong sản xuất các tấm thạch cao, nhu cầu nước được bổ sung để chuyển từ dạng ngậm ½ phân tử nước sang dạng ngậm 2 phân tử nước.

Nhu cầu sử dụng nước sẽ giảm khi tăng lượng nước xoay vòng và/hoặc giảm thất thoát.

Tại các khu vực khô, nhu cầu nước giải nhiệt có thể giảm được bằng cách lắp đặt các thiết bị lọc bụi tĩnh điện, thiết bị này có thể hoạt động được ở nhiệt độ cao.

Nước thải vệ sinh cần được tách và xử lý riêng.

### **3.2.4. Đất**

Đất xung quanh các nhà máy xi-măng, vôi và thạch cao có thể bị hư do bụi sa lắng nếu các thiết bị khử bụi không được bảo trì tốt.

Mặc dù có các nguyên tố vết có tiềm năng gây ô nhiễm môi trường do sử dụng các nguyên liệu đặc biệt như quặng sắt và gia tăng sử dụng vật liệu thải cháy được như nhiên liệu, nhưng các chất nguy hại hầu hết bị hấp phụ vào clinker trong giai đoạn nấu chảy, các liên kết hóa học này sẽ làm giảm độ nguy hại. Để loại trừ khả năng của các hiệu ứng xấu khi sử dụng nguyên liệu đặc biệt hoặc chất thải từ các ngành công nghiệp khác như là nhiên liệu, các phân tích cần được thực hiện để phát hiện các nguyên tố như chì (Pb), catmi (Cd), Teli (Tl), Thủy ngân (Hg) và Kẽm (Zn), chúng được sa lắng trong các bộ lọc bụi. Nếu cần, các biện pháp kỹ thuật như bộ tách bụi cần phải được áp dụng để ngăn ngừa khả năng tích lũy của các chất nguy hại trong quá trình.

### **3.2.5. Môi trường lao động**

Nhiều máy móc phát sinh tiếng ồn ở mức 90 dB(A) vẫn còn được sử dụng trong ngành công nghiệp xi-măng, vôi và thạch cao mặc dù các thiết bị này hiện đại. Tiếng ồn có thể giảm bằng áp dụng các thiết bị tĩnh. Các môi trường làm việc liên tục trong nhà máy ví dụ như phòng điều hành cần được cách âm, tuy nhiên nếu mức ồn 85dB(A) phát sinh liên tục thì cần trang bị thiết bị chống ồn cá nhân. Đặc biệt khi tiếp xúc với môi trường có tiếng ồn lên tới 90 dB(A) thì

nhất định phải mang thiết bị chống ồn cá nhân. Ngay cả với những người tiếp xúc với độ ồn cao trong thời gian ngắn cũng bắt buộc phải mang thiết bị chống ồn cá nhân.

Trong các trường hợp ngoại lệ, ví dụ khi sửa chữa hoặc khi bộ nắn dòng bị lỗi, người lao động có thể phơi nhiễm nhiệt độ cao và tiếng ồn cao của tiếng ồn và bụi trong thời gian dài, và các vật dụng bảo hộ cá nhân phù hợp cũng như quần áo bảo hộ cần được trang bị và sử dụng khi thực hiện các nhiệm vụ này. Thêm vào đó, làm việc trong môi trường nguy hiểm cần hạn chế và được giám sát.

### **3.2.6. Các hệ sinh thái**

Sản xuất xi-măng, vôi và thạch cao yêu cầu các nguyên liệu gần bề mặt, do vậy các tương tác với cảnh quan xung quanh cần được tránh khi khai thác nguyên liệu. Các tác động môi trường khi khai thác nguyên liệu được mô tả trong tóm tắt môi trường khai thác mỏ lộ thiên.

Khi lựa chọn vị trí cho các nhà máy xi-măng, vôi và thạch cao, cần lưu ý đến các khía cạnh môi trường. Trong trường hợp vị trí tại các khu vực trước đây sử dụng cho nông nghiệp, các khả năng chuyển đổi nghề nghiệp cần được nghiên cứu đặc biệt là cho phụ nữ. Ngoài việc tuân thủ các qui định về khí thải, bụi, tiếng ồn, điều kiện liên quan đến đất xây dựng tích hợp trong cảnh quan và cơ sở hạ tầng của vị trí cũng cần được nghiên cứu. Các quan tâm về cơ sở hạ tầng, trong nhiều vấn đề khác, gồm tuyển chọn và nhà ở cho người lao động, hệ thống giao thông và mật độ giao thông cũng như qui hoạch phát triển công nghiệp của khu vực.

Do tác động môi trường không giới hạn trong phạm vi nhà máy, dân cư địa phương bao gồm phụ nữ và trẻ em cần được cung cấp các chăm sóc về y tế.

Trong sản xuất xi măng, để sản xuất ra 01 tấn sản phẩm cần khoảng 1,6 t nguyên liệu thô và một lượng thạch cao nhất định, tổng khối lượng nguyên liệu và phụ gia sẽ khoảng 1,65 t. Trong sản xuất vôi, nhu cầu nguyên liệu sẽ cao hơn so với xi-măng khoảng 10% hay cần khoảng 1,8 t nguyên liệu thô cho 01 tấn sản phẩm. Trong tính toán nhu cầu nguyên liệu thô đó, nhiều khi tính dư, và thay đổi tùy theo nguồn nguyên liệu (mỏ). Tại Đức hầu hết nhu cầu thạch cao được cung cấp từ quá trình xử lý khí thải chứa dioxit lưu huỳnh, và do vậy sản xuất loại nguyên liệu này sẽ không ảnh hưởng đến cảnh quan.

Cần khuyến cáo việc chuẩn bị sẵn kinh phí cho hoàn nguyên các mỏ khai thác ngay từ trong giai đoạn khai thác.

### **3.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Đối với khí thải các giá trị giới hạn phát thải bụi và nước đã được thiết lập tại Châu Âu và Mỹ, tiêu chuẩn của Mỹ được coi là nghiêm ngặt nhất.

Đối với các quốc gia hiện chưa có luật bảo vệ môi trường, nên áp dụng tiêu chuẩn của Châu Âu.

Tại các quốc gia đang phát triển giới hạn phát thải bụi nên ở mức  $100 \text{ mg/Nm}^3$ . Phát thải bụi cao sẽ gây ra các vấn đề môi trường cả trong nhà máy và bên ngoài nhà máy.

Tương tự, giới hạn xả thải nước thải cũng cần được thiết lập.

Vấn đề tiếng ồn nhiều khi bị hạ thấp tại nhiều quốc gia, tuy nhiên mức ồn cao liên tục sẽ gây hư hỏng vĩnh viễn. Cũng cần phải tính đến ảnh hưởng của tiếng ồn đến khu dân cư xung quanh như đã nêu trong mục 2.2.

Tất cả các chỉ tiêu cần kiểm tra định kỳ bằng kiểm toán nội bộ, để làm việc này cần cung cấp huấn luyện cho tất cả các nhân viên có liên quan đến các vấn đề môi trường nếu cần thiết.

Sử dụng đất của công nghiệp xi-măng, vôi và thạch cao phải được giữ trong khuôn khổ xác định bằng tầm nhìn xa và lập kế hoạch chi tiết của khu vực khai thác mỏ, tái lập mặt bằng và

quản lý nước. Giá cao thường có nghĩa là không có sẵn tiền cho hoàn trả các hồ khai thác và dẫn đến các tổn hại rất khó sửa chữa (xem tóm tắt môi trường khai thác mỏ lộ thiên).

### **Kiểm tra và bảo dưỡng các hệ thống kỹ thuật bảo vệ môi trường**

Một trung tâm độc lập với quá trình sản xuất cần được thiết lập để kiểm soát tuân thủ các qui định bảo vệ môi trường. Các cá nhân có trách nhiệm phải có khả năng kiểm tra và giám sát các chức năng kiểm tra bao gồm cả các phép đo liên quan đến môi trường. Họ phải luôn sẵn sàng đề tư vấn đầu tư và tham gia đàm phán với các cơ quan chức năng về môi trường. Thêm vào đó, bộ phận này có trách nhiệm đảm bảo rằng tất cả các lắp đặt về môi trường được bảo trì và nâng cấp thường xuyên. Bộ phận môi trường nội bộ còn chịu trách nhiệm tập huấn cho các nhân viên.

### **3.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Sản xuất xi-măng có thể liên quan tới các dự án khác, đặc biệt khi cần các nguyên liệu thô bổ sung. Ví dụ, sử dụng vật liệu được sản xuất từ vôi không đủ hàm lượng vôi, các vật liệu thải khác như tinh thể cacbonat can xi từ công nghiệp hóa chất hoặc dư chất sắt từ sản xuất axit sunphuric. Lượng thạch cao được trộn vào xi-măng tới 5% nhằm kiểm soát tốc độ lắng của xi-măng, và hiện nay tại châu Âu, thạch cao chủ yếu là từ các nhà máy xử lý khí thải chứa dioxit lưu huỳnh. Tới 85% lượng tro bay từ hệ thống khử bụi của các nhà máy nhiệt điện và xi cũng có thể được bổ sung vào clinker để sản xuất các chủng loại xi-măng khác nhau.

Do nhiệt độ cao và thời gian lưu trữ tương đối lâu của vật liệu trong các khu vực khác nhau, lò nung xi-măng là thiết bị lý tưởng cho các chất thải dễ cháy. Khả năng đó rất quan trọng đối với các quốc gia có lượng lớn chất thải với nhiệt trị cao như vỏ trấu chẳng hạn.

Trong công nghiệp xi-măng, vôi và thạch cao, các hoạt động bậc 2 như các mỏ đá, kho nhiên liệu, xưởng cơ khí v.v.. cũng gây ra các vấn đề môi trường.

*Bảng 1 – Tác động môi trường đến các lĩnh vực/khu vực khác – xi-măng, vôi và thạch cao*

<b>Các khu vực dự án tương tác</b>	<b>Bản chất gia tăng cường độ tác động</b>	<b>Các tóm tắt môi trường</b>
Khai thác/lưu trữ nguyên liệu và nhiên liệu	- Thay đổi cảnh quan - Ô nhiễm nguồn nước - Tích tụ các chất thải trong các hồ khai thác	Khai thác mỏ lộ thiên Qui hoạch phát triển công nghiệp và thương mại Cấp nước đô thị Cấp nước nông thôn
Xử lý/tiêu hủy chất thải rắn và lỏng	- Xả thải chất thải rắn vì dụ bụi lọc được - Ô nhiễm nguồn nước do nước thải	Xử lý chất thải rắn Xử lý chất thải nguy hại
Các hạ tầng sửa chữa và bảo trì và giao thông	- Các rủi ro khi sử dụng chất thải lỏng (ví dụ dung môi) - Các tác động do hoạt động giao thông (tiếng ồn, đường liên kết)	Các xưởng cơ khí Xây dựng và duy tu đường giao thông Qui hoạch phát triển công nghiệp và thương mại.

### **3.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Các tác động môi trường của các nhà máy xi-măng, vôi và thạch cao gây ra bởi khí thải, bụi, tiếng ồn và nước. Bảng sau cung cấp các giá trị của các công đoạn có gây các vấn đề môi trường.

*Bảng 2 – Tác động môi trường của các công đoạn sản xuất (xi-măng/vôi/thạch cao)*

Quá trình	Không khí		Tiếng ồn	Nước <sup>1)</sup>	Đất	Nơi làm việc
	Khí thải	Bụi				
Khai thác mỏ	1	1	2	2	3	2
Nghiền sơ	1	1	3	1	1	2
Nghiền thô và trộn	2	3	4	2	2	3
Nung	3	3	3	2	2	3
Nung xi-măng	1	3	4	2	2	2
Nghiền xi-măng	2	3	2	3	3	2
Tôi vôi	1	2	1	1	1	1
Đóng bao bì	1	2	1	1	1	1
Nạp						

Ghi chú: 1 rất nhẹ; 2 nhẹ; 3 trung bình; 4 đáng kể

1) chỉ cho quá trình khô

Các công nghệ đã được chứng minh đã sẵn sàng trong nhiều năm để giảm tải lượng ô nhiễm. Tại các nhà máy mới trong công nghiệp xi-măng ở các quốc gia công nghiệp hóa, chi phí cho các biện pháp bảo vệ môi trường, trong nghĩa rộng, thường chiếm tới 20% tổng chi phí đầu tư, và trong tương lai tỷ lệ này sẽ còn tăng.

Hệ thống khử bụi càng hiện đại mức độ quan trọng của giám sát và bảo dưỡng một cách hệ thống càng tăng để đảm bảo tính tin cậy và hiệu suất của hệ thống. Ngoài các hệ thống lọc bụi, công nghệ đốt ngày càng đóng vai trò quan trọng trong giảm giá trị NOx,

Phục vụ nhu cầu của môi trường trong qui hoạch và lắp đặt nhà máy xi-măng, vôi và thạch cao cũng cho phép tiết kiệm chi phí. Bụi phát thải từ các công đoạn sản xuất nếu được xoay vòng lại quá trình sẽ cho phép giảm chi phí trực tiếp của sản phẩm. Giảm lượng bụi thoát ra cũng giảm hao mòn máy móc và do vậy tăng tuổi thọ và tiết kiệm chi phí sửa chữa.

Công nghiệp xi-măng càng trở lên quan trọng như hệ thống tái chế các chất thải như thực phẩm, dầu thải hoặc vỏ xe thải, do vậy giảm chi phí chôn lấp. Các mối quan ngại ban đầu về khả năng tăng phát thải của các chất ô nhiễm đã được giảm đi bằng thực hiện các pháp đo trong quá trình vận hành. Khi đốt các vật liệu, cần phải quan tâm đến chế độ đốt, thiết kế và giám sát nhà máy. Do vậy các qui định phát thải khí thải và giám sát các nhà máy như vậy ngày càng nghiêm ngặt.

Các nhà thiết kế của các nhà máy mới cần lưu tâm các biện pháp bảo vệ môi trường nào là cần thiết và phù hợp ngay từ giai đoạn lập kế hoạch. Các chỉ dẫn phù hợp cần phải được thiết lập ngay trong quá trình lập kế hoạch tại các khu vực/quốc gia chưa có qui định trong lĩnh vực này.

Sự tham gia sớm của cộng đồng dân cư xung quanh trong quá trình qui hoạch và ra quyết định sẽ cho phép giải quyết mọi vấn đề nảy sinh.

### 3.6. Tài liệu tham khảo

(1) Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Reinhaltung der Luft -TA-Luft - GMBI (joint ministerial circular) Nr. 24.

(2) Allgemeine Verwaltungsvorschriften über genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 16 der Gewerbeordnung GeWO (technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA-Lärm) verschiedene Ausgaben.

(3) Allnoch, G. et. al.: Umweltverträglichkeitsprüfung von Entwicklungshilfeprojekten - Erstellung eines Kataloges von Emission- und Immissionsstandards, im Auftrag der GTZ Eschborn, 1984.

- (4) Betriebswacht, Datenjahresbuch 1991: Berufsgenossenschaft der keramischen und GlasinBuirie, Würzburg.
- (5) Emissionsminderung Zementwerke VDI-Richtlinie 2094, Entwurf May 1981.
- (6) Entwurf zur Abwasserverordnung, Deutscher InBuirie- und Handelstag, Anhang 17, Sept. 21, 1990.
- (7) Environmental Protection Agency: New source performance standards - Clean Air Act (USA).
- (8) Environmental Assessment Sourcebook Nov. 1990, Worldbank Draft Part 9.3-1 Cement /93-101, Mining and Mineral Processing 31.10.1990.
- (9) Funke, G.: Immissionsprognosen für Genehmigungsverfahren Zement, Kalk, Gips 33, p. 15-23, 1980.
- (10) Göke H.: Grenzen des Umweltschutzes aus der Sicht der Tagebau- und SteinbruchinBuirie, Zement, Kalk, Gips 31, p. 252 - 254, 1978.
- (11) Gesetz zum Schutze vor Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge. Bundesimmissionsschutzgesetz - BImSchG - dated 15.03.1974 - BGBl. I (Federal Law Gazette I), p. 721 - 1193.
- (12) Hinz, W.: Umweltschutz und Energiewirtschaft Zement, Kalk, Gips 31, p. 215 - 229, 1979.
- (13) Luftreinhalte-Verordnung (LVR) Switzerland, of 16.12.1985, edition of 1 July 1990.
- (14) Luftreinhalteplan bei der Basel, February 1990.
- (15) Schulze, K.-H.: Immissionsmessungen und ihre Fehlergrenzen Zement, Kalk, Gips 36: p. 7 - 11, 1980.
- (16) Technical note on best available technologies not entailing excessive cost for the manufacture of cement: Commission of the European Communities, Report EUR 13005 EN, 1990.
- (17) Umweltschutz in der Steine - und Erden-InBuirie Zement, Kalk, Gips 31, p. 215 - 229, 1979.
- (18) Verein Deutscher Zementwerke: Forschungsbericht der ZementinBuirie, Tätigkeitsbericht, 1978 - 1981 - VDZ Düsseldorf 1981.
- (19) Ditto Tätigkeitsbericht 1981 - 1984
- (20) Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes 1990, (Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe, 17. BImSchV)
- (21) Zukünftige Probleme des Umweltschutzes in der ZementinBuirie, Zement, Kalk, Gips 33: p. 1 - 9, 1980.



## 4. Gốm sứ – kỹ nghệ, dân dụng và công nghiệp

### 4.1. Phạm vi

Gốm sứ cao cấp, công nghiệp và tiện ích bao gồm các lĩnh vực công nghiệp sau:

- Gốm sứ thông thường: gạch, ngói, đồ bằng đất, sét trương nở, gạch lát tường và sàn, vật liệu chịu lửa.

- Gốm sứ cao cấp: đồ dung bằng đất, đồ gốm, các đồ đất cao cấp, đồ sứ, đồ sứ dung trong ngành điện, sản phẩm vệ sinh, các đĩa và bánh mài.

- Gốm sứ kỹ thuật.

Hầu hết các công ty gốm sứ được thành lập tại các vùng có mỏ sét. (Bản tóm tắt môi trường này chỉ nêu ngắn gọn phân khai thác vật liệu; để có thêm thông tin cần xem thêm tóm tắt môi trường khai thác mỏ lộ thiên. Các lời khuyên liên quan đến quá trình chế biến và vận tải cũng được nêu trong các tóm tắt môi trường liên quan. Qui mô của các nhà máy gốm sứ và sản phẩm thường nhật của chúng có thể thay đổi từ vài kg gốm sứ kỹ thuật tới 10-50 t/ngày đối với gốm sứ cao cấp, cho tới 450 t/ngày trong ngành sản xuất gạch. Do có nhiều công ty sản xuất nhiều loại sản phẩm, tổng sản lượng của chúng cao hơn sản lượng của từng loại sản phẩm riêng lẻ.

Công nghiệp gốm sứ cao cấp, công nghiệp và tiện ích đều dùng đất sét, kaolanh và đất nung, khoáng chất fenspat (feldspars) và cát như là nguyên liệu cơ bản. Công nghiệp gạch chịu lửa, chất mài mòn và gốm sứ kỹ thuật cũng sử dụng nhiều oxit chịu nhiệt độ cao và chịu mài mòn như corundum ( $Al_2O_3$ ), oxit zircon ( $ZrO_2$ ) and silicon carbide (SiC).

Ngoài việc sử dụng các nguyên liệu có sẵn của mình, nhiều công ty gia tăng mua các nguyên liệu đã qua chế biến, đặc biệt là các sản phẩm chịu lửa, mài mòn và gốm sứ kỹ thuật cũng như các nguyên liệu cho phủ men và thủy tinh (frits).

Các trật tự quá trình đặc trưng cho các quá trình sản xuất trong công nghiệp gốm sứ cao cấp và vệ sinh như sau: khai thác, chế biến, tạo hình, sấy khô, phủ men hoặc làm bóng một phần, nung, chọn/đóng gói và vận chuyển.

Việc thực hiện các quá trình giai đoạn cụ thể có thể thay đổi tùy thuộc vào cách thức sản xuất. Nói chung, cán, dẻo hóa hoặc sấy được áp dụng với sự thay đổi rất nhuyển giữa các giai đoạn.

*Bảng 1 – Các quá trình sản xuất*

Các quá trình cán	Các quá trình dẻo hóa	Các quá trình sấy
- Sứ - Các sản phẩm vệ sinh - Sứ cho ngành điện - Gạch chịu lửa	- Gạch - Ngói - Sét trương nở - Ngói sóng - Sứ cho ngành điện - Gốm - Đất sét	- Các sản phẩm chịu lửa - Gạch lát tường, nền - Gốm - Ngói đất - Gốm sứ kỹ thuật - Khoáng chất - Các bánh mài

- **Trong quá trình cán** nguyên liệu thô được cấp định lượng, làm thành hỗn hợp lỏng và rót khuôn (còn được gọi là slip – trượt). Trong quá trình cán áp lực, quá trình rót khuôn được tạo dáng dưới áp lực trong máy.

- Trong quá trình **dẻo hóa** nguyên liệu thường được chuẩn bị trong trạng thái ướt, trộn và tạo dáng ở độ ẩm 15-20% nước.

- Trong quá trình sấy được sử dụng trong gốm sứ cao cấp, nguyên liệu thường được chuẩn bị ở trạng thái ướt, sau đó được sấy khô trong tháp sấy phun để giảm độ ẩm xuống 5-7%. Trong công nghiệp vật liệu chịu lửa, nguyên liệu được trộn khô và thường được chế biến với lượng ẩm thấp hơn 2%, ngoài ra các tác nhân kết dính hữu cơ và vô cơ cũng được sử dụng.

Các sản phẩm được đúc khuôn được sấy khô rồi nung. Chúng thường được nung trong lò tunnel năng lượng cao; các sản phẩm đặc biệt được nung riêng rẽ, dạng hút hoặc mẻ, trong khi đó các sản phẩm nung nhanh được nung trong lò có nền lăn với các thiết kế khác nhau. Tại nhiều quốc gia, các sản phẩm gạch thường được nung trong các lò một ngăn tự xây và lò hình xuyên hoặc lò dùng than đốt.

Nhiều sản phẩm gốm sứ cao cấp được làm bóng hoặc phủ men trước khi nung.

Tùy thuộc vào nguyên liệu sử dụng, nhiệt độ đốt lửa trong công nghiệp gốm sứ vệ sinh và cao cấp bắt đầu ở 950°C đối với một số sản phẩm gạch trong khi đó hầu hết các sản phẩm gốm sứ cao cấp nhiệt độ nung trong khoảng 1.100°C-1.400°C. Các sản phẩm chịu lửa và gốm sứ kỹ thuật thường được nung trong khoảng 1.280-1.900°C. (Quá trình làm bóng thuần túy được nung ở nhiệt độ thấp). Quá trình đốt kép đôi khi được sử dụng cho sứ và rất ít khi sử dụng cho gạch, ngói.

Tiêu thụ năng lượng phụ thuộc vào sản phẩm và quá trình, trong công nghiệp gạch, ngói do nhiệt độ đốt thấp, năng lượng tiêu thụ khoảng 800 – 2.100 kJ/kg sản phẩm, tuy nhiên gốm sứ vệ sinh và cao cấp thì có thể đạt tới 8.000 kJ/kg sản phẩm.

Sau khi nung các sản phẩm phải được tuyển lựa và đôi khi phải chỉnh sửa, việc này đòi hỏi chi phí nhân công tùy thuộc vào sản phẩm.

## **4.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

### **4.2.1. Không khí**

#### *4.2.1.1. Khí thải*

Trong quá trình khai thác, chế biến và rót khuôn các sản phẩm gốm sứ rất ít phát thải khí thải. Ngoại trừ quá trình khử ẩm trong tháp sấy phun, ví dụ trong quá trình sản xuất gạch, ngói, và nhà máy nghiền khô sử dụng đất sét làm nguyên liệu, tại đây hơi nước sẽ được thoát ra.

Trong quá trình phun men, cần phải quan tâm đến hơi phun men, một vài loại có chứa kim loại nặng và các hợp chất độc khác, và ngăn ngừa chúng phát thải vào không khí hoặc để công nhân phơi nhiễm. Do vậy, chỉ có bộ phận phun men cần phải trang bị các hệ thống xử lý khí thải và nước thải. Các nhân viên vận hành và bảo trì làm việc trong khu vực này cần được trang bị mặt nạ thở. Khi sấy khô các sản phẩm đã được phun men chỉ có hơi nước thoát ra.

Lượng khí thải sinh ra trong khi nung phụ thuộc vào sự phát thải của sản phẩm được đem nung và nhiên liệu sử dụng. Các thành phần bay hơi thoát ra từ chính sản phẩm và nhiên liệu.

Các hiệu ứng xấu đến môi trường của florine phát thải từ công nghiệp gốm sứ đã được xác nhận gây ra vấn đề nghiêm trọng, đặc biệt trong những năm gần đây, trên quan điểm các hư hại gây ra trong phạm vi khu vực các nhà máy gốm sứ (các bệnh của động vật và thực vật). Các florua có trong tất cả các nguyên vật liệu thô để sản xuất gốm sứ và phát thải cùng với khí thải trong quá trình nung. Do vậy, phát thải florine từ các nhà máy mới xây tại châu Âu phải nhỏ hơn 5 mg/Nm<sup>3</sup>.

Do các lò nung gốm sứ hoạt động liên tục, các chất thải từ các ngành khác như dầu thải hoặc các thành phần hữu cơ từ các nhà máy xử lý nước thải đôi khi được sử dụng như nhiên liệu. Các nhà máy sử dụng những loại vật liệu đó chịu sự kiểm soát đặc biệt bởi vì các oxit nguy hại có thể có trong chất thải sẽ phát thải lại cùng với khí thải.

Các công ty của CHLB Đức phải tuân thủ các tiêu chuẩn phát thải sau khi sử dụng chất thải làm nhiên liệu;

- Bụi tổng: 10 mg/Nm<sup>3</sup> max.
- Dioxit lưu huỳnh 50 mg/Nm<sup>3</sup> max.
- Cd, Tl, Hg (catmi, tellurium, thủy ngân) 0.1 mg/Nm<sup>3</sup> (đối với từng nguyên tố).
- Các kim loại nặng khác: 1 mg/Nm<sup>3</sup>.

Bởi các điều kiện đó, các chất thải không thể sử dụng trong công nghiệp gốm sứ không lắp đặt bổ sung các bộ tách phun nước.

Phát thải oxit nitơ trong quá trình nung không phải là vấn đề đối với hầu hết các nhà máy vận hành ở nhiệt độ thấp, tuy nhiên các giải pháp đặc biệt cần phải áp dụng các giải pháp khử nitơ đối với các nhà máy sản xuất vật liệu chịu lửa vận hành ở nhiệt độ cao sử dụng chất thải làm nhiên liệu.

Các quá trình không phát thải khí thải gồm tuyển lựa, đóng gói, vận chuyển nội bộ hoặc hoàn tất sản phẩm. Chỉ có vài trường hợp, chẳng hạn như tô màu hoặc in, có thể gây ô nhiễm môi trường bởi khí thải. Các vấn đề này phải được giải quyết tùy theo từng trường hợp riêng biệt.

#### 4.2.1.2. Bụi

Bụi trong các nhà máy gốm sứ cao cấp và vệ sinh mang một rủi ro tiềm ẩn đặc biệt cho người lao động. Các bụi thạch anh (quartz) nhỏ hơn 5 µm có thể gây bệnh nhiễm bụi silic (silicosis).

Tùy thuộc vào các điều kiện địa lý và khí hậu, bụi có thể xuất hiện trong các hầm khai thác trong khai thác nguyên liệu và chúng có thể giảm thiểu bằng làm ướt và bằng các biện pháp khai thác, vận chuyển phù hợp (xem tóm tắt môi trường khai thác mỏ lộ thiên).

Bụi phát thải rất khó sinh ra trong môi trường ướt của các quá trình dẻo hóa, trong chuẩn bị, rót khuôn và sấy thì có nhiều phương pháp có thể áp dụng để giảm hình thành bụi chẳng hạn như làm sạch liên tục, bê tông hóa và chống thấm sàn, các hệ thống khử bụi hiệu quả và nghiền ướt trong sản xuất sứ và sản phẩm vệ sinh.

Bệnh nhiễm bụi silic trong công nghiệp sứ và vật liệu chịu lửa, đặc biệt trong sản xuất sản phẩm silicate, đã được giảm thiểu bằng kiểm soát bụi một cách hệ thống tại tất cả các khu vực sản xuất, tuy nhiên vẫn còn là vấn đề tại nhiều quốc gia, Giới hạn phát thải đối với bụi quartz (thạch anh) là 0.15 mg/Nm<sup>3</sup> đối với bụi mịn, và hàm lượng bụi mịn trong không khí với tỷ lệ trọng lượng bụi quartz không quá 1% là 4 mg/Nm<sup>3</sup>

Trong quá trình nung phát thải bụi nhìn chung là rất nhẹ. Các bộ lọc khô hiện nay thường được lắp đặt cho các lò nung, các bộ lọc dùng nước phun ngày càng ít được sử dụng. Các bộ hấp thụ khô có thể gây phát thải bụi, do vậy cần hết sức lưu ý khi lắp đặt chúng và đảm bảo rằng hàm lượng bụi phát thải không quá 50 mg/Nm<sup>3</sup> trong khí thải. Các nhà máy này cần được bảo trì thường xuyên nhằm đảm bảo hiệu suất khử bụi (xem 3.1)

#### **4.2.2. Tiếng ồn**

Tiếng ồn phát thải trong hầu hết các công đoạn sản xuất của công nghiệp gốm sứ nhưng ít khi vượt quá 85 dB(A) (xem 2.5).

Trong quá trình khai thác nguyên liệu thô, tiếng ồn và rung động liên quan có thể có trong thời gian ngắn như là kết quả của hoạt động nổ mìn, đôi khi chúng gây vấn đề khó chịu cho khu dân cư lân cận. Tuy nhiên, tiếng ồn có thể giảm thiểu đáng kể bằng phương pháp kích nổ phù

hợp. Các máy dùng cho khai thác mỏ hiện nay có thể được chống ồn đến mức chấp nhận được của qui định (xem tóm tắt môi trường của khai thác mỏ lộ thiên).

Trong quá trình chế biến nguyên liệu thô, ô nhiễm tiếng ồn có thể xuất hiện, chẳng hạn như các máy nghiền đối với vật liệu rắn. Việc lắp đặt các máy nghiền và các thiết bị kết nối trực tiếp có thể được che chắn hoặc cách âm để làm giảm mức độ nghiêm trọng của tiếng ồn.

Trong quá trình sấy và nung, các quạt là nguồn phát thải tiếng ồn chính với mức có thể vượt quá 85 dB(A). Các nguồn ồn đó cần phải được lắp đặt bên ngoài khu vực làm việc thường xuyên của công nhân. Trong các quá trình sản xuất đặc biệt của công nghiệp gốm sứ, chẳng hạn như khi cắt gạch, ngói và khi sử dụng các tấm kim loại, khung hoặc pallets cho quá trình vận chuyển nội bộ nhà máy, ô nhiễm tiếng ồn có thể gia tăng. Tuy nhiên, mức ồn có thể giảm thiểu bằng các biện pháp phù hợp chẳng hạn như bọc chống ồn cho khu vực làm việc thường xuyên của con người và các hệ thống băng tải di động với băng tải cao su.

Để tránh ô nhiễm tiếng ồn cho khu dân cư nằm gần nhà máy, mức ồn cần đạt được là không quá 50 - 60 dB(A) vào ban ngày và 35 - 45 dB(A) vào buổi đêm. Nhà ở không được xây gần hơn 500 m từ ranh giới của nhà máy.

#### **4.2.3. Nước**

Tại CHLB Đức, các nhà máy gốm sứ phải tuân thủ các qui định cụ thể đối với nước thải. Phòng thí nghiệm cũng phải được thiết lập để giám sát các vấn đề liên quan đến sản xuất.

*Bảng 2 – Giá trị cho phép xả thải lớn nhất theo 17. VwV của WHG [17th Administrative Regulation of the Federal Water Act]*

<b>Thông số</b>	<b>Giá trị cao nhất</b>
Các chất rắn lọc được của mẫu được khuấy trộn 2 giờ	100 ml
Tổng chất rắn lơ lửng từ mẫu ngẫu nhiên	0.5 mg/l
Nhu cầu ô xy hóa học (COD) của mẫu được khuấy trộn 2 giờ	80 mg/l
Hàm lượng chì của mẫu được khuấy trộn 2 giờ	0.5 mg/l
Hàm lượng catmi của mẫu được khuấy trộn 2 giờ	0.07 mg/l

Để tránh vượt quá mức giới hạn cho phép, nước thải từ khu vực sản xuất phải được lắng, và bổ sung hóa chất trợ lắng nếu cần. Nước mặt xung quanh các hố khai thác phải được thải riêng biệt.

Tiêu thụ nước ngọt trong các nhà máy gốm sứ hiện đại thấp do áp dụng xoay vòng nước bên trong nhà máy. Một lượng nước được thải ra dưới dạng hơi nước từ tháp sấy phun các hạt và sấy khô sản phẩm. Nước thải có chứa sét, chất kết dính và các nguyên liệu thô khác được kết tủa và quay trở lại quá trình sản xuất thông qua quá trình xoay vòng nội bộ.

Nước vệ sinh phát thải trong công nghiệp gốm sứ cao cấp và dân dụng phải được tách và xử lý riêng biệt.

#### **4.2.4. Đất**

Ngày nay, các mỏ sét cũ thì thường xuyên được sử dụng để lưu trữ các sản phẩm thải của tất cả các loại, bởi vì tính thấm nước tương đối thấp của chúng. Sự thiệt hại cho đất có thể xuất hiện do việc làm sạch và tích tụ nước trong các mỏ cũ, bởi vì khi mỏ hoạt động, việc quản lý nước thường là không đạt đến các tiêu chuẩn môi trường hiện nay.

Đất thì hiếm khi bị suy thoái bởi đất thải từ các nhà máy gốm sứ bởi vì chất thải được tạo ra trong quá trình sản xuất thì được tái sử dụng trong các sản phẩm riêng của nhà máy hoặc trong các nhà máy gốm sứ khác, do vậy đất chỉ thải tại nơi nhà máy được vận hành không hiệu quả.

Những ngoại lệ là một lượng nhỏ thạch cao được tạo ra trong quá trình sản xuất đồ sứ, thiết bị vệ sinh và ngói lợp, phải được xử lý đúng cách.

#### **4.2.5. Nơi làm việc**

Những người làm việc tại các nhà máy gốm sứ có thể bị nguy hiểm hoặc bị áp lực bởi tiếng ồn, bụi và nhiệt trong các khu vực làm việc nhất định.

Nơi làm việc cố định gần các nguồn tiếng ồn lớn phải được cách âm. Nếu mức độ tiếng ồn vẫn không dưới 85 dB (A) bất chấp các biện pháp cách âm, thiết bị bảo vệ thính giác phải sẵn có, và từ 90 dB (A) trở lên thì phải bắt buộc đeo để tránh gây khiếm thính. Thiết bị bảo vệ thính giác cũng phải được đeo bởi các nhân viên làm việc trong khu vực sản xuất có tiếng ồn cao trong thời gian ngắn.

Quá trình đốt cháy trong lò tunnel, chuyển động bằng piston, con lăn hoặc chuyển hướng (reciprocating, roll-over or bogie hearth kilns), ứng suất do nhiệt lên người lao động là tương đối thấp trong các nhà máy hiện đại, nhưng trong các nhà máy cũ với phòng đơn cũ và các lò vòng, có thể tiếp xúc đáng kể với nhiệt khi sản phẩm được chèn vào và được loại bỏ. Trong trường hợp đặc biệt, ví dụ: nếu một lò kiểu hầm có xe goòng, công việc phải được thực hiện trong một thời gian ngắn trong điều kiện nhiệt độ cực cao. Trong trường hợp này, các biện pháp bảo vệ nghiêm ngặt, ví dụ: việc mặc quần áo chống nhiệt, phải được tuân thủ. Hơn nữa, công việc này chỉ được thực hiện dưới sự giám sát thích hợp.

Trong các nhà máy gốm sứ cao cấp, đặc biệt trong ngành công nghiệp đồ sứ và silicat (sản phẩm chịu lửa), nhân viên có thể có nguy cơ từ việc tiếp xúc liên tục với bụi thạch anh. Ngoài các biện pháp đề phòng kỹ thuật, thường xuyên kiểm tra sức khỏe là rất cần thiết ở đây để đảm bảo rằng những thay đổi **fibrotic** (thay đổi trong các phế nang phổi) được phát hiện sớm, để các nhân viên có thể được bảo vệ khỏi thương tích vĩnh viễn thông qua việc luân chuyển vị trí làm việc.

#### **4.2.6. Các hệ sinh thái**

Khi nguyên liệu được khai thác, cảnh quan bị làm hư hỏng và có một sự thay đổi bề mặt (xem tóm tắt môi trường khai thác mỏ lộ thiên). Kể từ khi nhu cầu nguyên liệu cho mỗi nhà máy không phải là rất cao, các khu vực khai thác riêng biệt nói chung cũng tương đối nhỏ. Nhiều loại đất sét khác nhau có mặt trong mỗi mỏ sét, và với việc đưa ra các phương pháp gia công thích hợp ngay cả các loại đất sét chất lượng thấp đã được xử lý thành công trong những năm gần đây, do đó làm giảm số lượng đất thải trong vùng lân cận của các mỏ sét.

Khi lựa chọn một vị trí cho một nhà máy gốm sứ, do đó, sự xem xét phải được dành cho các khía cạnh môi trường. Trong trường hợp các địa điểm trong khu vực trước đây được sử dụng cho nông nghiệp, khả năng công việc thay thế phải được kiểm tra, đặc biệt là cho phụ nữ bị ảnh hưởng. Bên cạnh việc tuân thủ các quy định về khí thải, bụi, tiếng ồn và nước, các điều kiện đối với đất đai xây dựng, tích hợp cảnh quan, và cơ sở hạ tầng của địa phương cũng phải được kiểm tra.

Xem xét cơ sở hạ tầng bao gồm, trong số những thứ khác, việc tuyển dụng và nhà ở của nhân viên, hệ thống giao thông và mật độ giao thông, hiện trạng và quy hoạch công nghiệp hóa của khu vực.

Do tác động môi trường là không giới hạn ở khu vực nhà máy, người dân địa phương, bao gồm cả phụ nữ và trẻ em nói riêng, cần được tiếp cận chăm sóc y tế.

Tái chế hàng tiêu dùng bằng gốm, sau khi sử dụng trên hoặc trong các tòa nhà hoặc trong nhà, hầu như không khả thi vì nhiều loại vật liệu khác nhau và số lượng nhỏ phức tạp trên quan

điểm tiêu thụ. Mặt khác, trong ngành công nghiệp vật liệu chịu lửa, đặc biệt là trong các nhà máy thép, trên 30% sản phẩm vật liệu chịu lửa được tái chế.

### 4.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường

Các giới hạn phát thải đối với khí thải, bụi và nước đã được hình thành trong các quy định của hầu hết các nước châu Âu. Các quy định của Hoa Kỳ được công bố bởi Cơ quan Bảo vệ Môi trường (EPA) được thường xuyên quy định nghiêm ngặt hơn so với các quy định ở Đức, đặc biệt là ở California.

Đối với các nước không có các luật riêng bảo vệ môi trường của chính họ, những giá trị này phải được kiểm tra có tính đến các điều kiện môi trường hiện hành trong trường hợp riêng biệt và thích ứng với hoàn cảnh cụ thể. Trong trường hợp đặc biệt, đặc biệt đối với phục hồi chức năng của các nhà máy, các quy định đặc biệt phải được thiết lập, nhưng nhà máy mới phải phù hợp với các giá trị tiêu chuẩn bảo vệ môi trường.

Bản tóm tắt các tiêu chuẩn Môi trường cung cấp tư vấn về đánh giá phù hợp môi trường đối với các chất riêng biệt

*Bảng 3 – Giới hạn của chất thải nguy hại theo TA-Luft (Technical Instructions on Air Quality Control) và qui định hành chính số 17 của đạo luật số về nguồn nước của CHLB Đức (17th Administrative Regulation according to § 7a of the German Federal Water Act)*

		Không khí	Nước		
			Xả thải trực tiếp g/m <sup>3</sup>	Loại mẫu	Xả thải gián tiếp ** g/m <sup>3</sup>
Gốm sứ		mg/Nm <sup>3</sup>			
Bụi		50			
Sunfua dioxit tính theo SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>				
Tại lưu lượng khối < 10 kg/h		500			
Sunfua dioxit tính theo SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>				
Tại lưu lượng khối > 10 kg/h		1,500			
Nito oxit NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	500			
Flor	F	5			50
Clor	Cl	30			
Các chất rắn có thể lọc được			100	1)	1
Tổng chất rắn lơ lửng	TSS		0.5	2)	1
Nhu cầu oxy hóa học	COD		80		
Antimon	Sb	5			
Asen	As	1			
Chì	Pb	5	0.50	2)	2
Catmi	Cd	0.2	0.07	2)	0.5
Crom	Cr	5	0.10	2)	2
Coban	Co	1	0.10	2)	
Xyanua(*)	-CN	5			0.2

Đồng	Cu	5	0.10	2)	2
Mangan	Mn	5			
Niken	Ni	1	0.10	2)	3
Paladi	Pd	5			
Platin	Pt	5			
Thủy ngân	Hg	5			
Rodium	Rh	0.2			0.05
Selen	Se	1			
Telua	Te	1			
Tali	Tl	5			
Vanadi	V	0.2			
Kẽm	Zn		2.00	2)	
Thiếc	Sn	5			

	Có thể được hình thành trong việc giảm đốt cháy	COD	Nhu cầu oxy hóa học
**	Luật áp dụng tại Đức của bang Baden-Württemberg	TSS TA-Luft	Tổng chất rắn lơ lửng Hướng dẫn kỹ thuật về kiểm soát chất lượng không khí
1)	Mẫu được hòa trộn trong 2 giờ	VwV	Quy định hành chính
2)	Mẫu ngẫu nhiên	WHG	Đạo luật liên bang về nước

Khi chất thải được sử dụng làm nhiên liệu, giá trị giới hạn phát thải ở trên phải được tính toán không được vượt quá, và kiểm tra thường xuyên của các vật liệu nạp vào, hệ thống và quá trình đốt, cũng như của các loại khí thải và bụi, là điều cần thiết (xem 3.1).

Điều quan trọng là các quy định về bụi, dựa trên nồng độ cho phép tại nơi làm việc, được tôn trọng triệt để, đặc biệt là trong ngành công nghiệp đồ sứ và silicat. Việc không tuân thủ các quy định này dẫn đến các bệnh với hậu quả thiệt hại lâu dài. Việc tăng cường giảm bớt bụi trong tất cả các nhà máy và trong tất cả các khu vực của nhà máy là bắt buộc trong lĩnh vực này.

Các vấn đề tiếng ồn là được đánh giá thấp ở nhiều nước, nhưng tiếng ồn thường xuyên có thể dẫn đến tổn thương vĩnh viễn. Ở đây cũng vậy, do đó, các giới hạn tiếng ồn theo quy định phải được tôn trọng tại nơi làm việc và trong khu vực dân cư xung quanh, và sự xâm lấn vào khu dân cư phải bị cấm (xem 2.2 và 2.5).

Quản lý các nhà máy sản xuất gốm sứ phải được cảnh báo về những rủi ro đặc biệt cho nhân viên và phải được đào tạo trong việc sử dụng các biện pháp bảo vệ để nhân viên không được tiếp xúc với mối nguy hiểm sức khỏe thông qua sự thiếu hiểu biết (xem 3.1). Sự đào tạo thích hợp phải được đưa ra và nhân viên phải thường xuyên nhận thức được các vấn đề môi trường.

Trong tất cả các nhà máy, vòng tuần hoàn nước nội bộ phải được lên kế hoạch cẩn thận. Nước thải đã xử lý được thải vào các cơ quan của nước tiếp nhận các yêu cầu tối thiểu phải được đáp ứng để tránh thiệt hại cho hệ sinh thái ở khu vực gần nhà máy.

Tất cả các tham số phải được thường xuyên kiểm tra bởi kiểm toán nội bộ (xem 3.1), và các phòng thí nghiệm phải được thiết lập để giám sát sự tuân thủ các giá trị quy định.

#### **Kiểm tra và bảo dưỡng các hệ thống bảo vệ môi trường**

Một trung tâm kiểm soát độc lập của quá trình sản xuất phải được thành lập để thực hiện theo quy định hiện hành bảo vệ môi trường. Các nhân viên chịu trách nhiệm phải được cho phép để thực hiện và giám sát tất cả các chức năng kiểm tra bao gồm các phép đo liên quan đến bảo vệ môi trường trong các nhà máy. Họ nên có mặt để sẵn sàng tư vấn về đầu tư và chủ trì đàm phán với các cơ quan bảo vệ môi trường. Hơn nữa, bộ phận này chịu trách nhiệm đảm bảo rằng tất cả các lắp đặt bảo vệ môi trường thường xuyên được duy trì và nâng cấp. Bộ phận môi trường nội bộ này cũng có trách nhiệm huấn luyện nhân viên của nhà máy.

#### **4.4. Sự tương tác với các khu vực/linh vực khác**

Trong ngành công nghiệp gốm sứ, sự tương tác giữa các ngành sản xuất khác nhau là phổ biến và thường cần thiết cho một quá trình sản xuất xuyên suốt. Tốt nhất, công nghiệp và các nhà máy gốm thực tế dựa vào nhiều hoạt động phụ trợ, chẳng hạn như các nhà máy khai thác, kho dự trữ nhiên liệu, các phân xưởng và hệ thống giao thông liên quan đến một số lĩnh vực khác.

*Bảng 4 – Tác động môi trường của các ngành/linh vực liên quan đến ngành gốm, sứ- kỹ nghệ, dân dụng và công nghiệp*

<b>Các lĩnh vực tác động qua lại</b>	<b>Bản chất của việc tăng cường tác động</b>	<b>Các tóm tắt môi trường</b>
Tách chiết/lưu trữ nguyên liệu thô và nhiên liệu	- Thiệt hại cảnh quan - Sự ô nhiễm của các cơ quan tiếp nhận - Lưu trữ chất thải trong các hố khai thác cũ	Khai thác lộ thiên Quy hoạch vị trí cho thương mại và công nghiệp Cấp nước đô thị Cấp nước nông thôn
Xử lý chất thải rắn và lỏng	- Thải bỏ các chất rắn đã lắng ví dụ bụi lọc - Sự ô nhiễm các nguồn tiếp nhận nước thải	Xử lý chất thải rắn Xử lý chất thải nguy hại
Bảo dưỡng các phân xưởng và phương tiện vận chuyển	- Các rủi ro của các chất ô nhiễm trong nước (ví dụ các dung môi) - tác động đến giao thông vận tải (tiếng ồn, các đường liên kết)	Các kỹ thuật cơ khí, các phân xưởng Xây dựng và bảo dưỡng đường bộ Quy hoạch vị trí cho thương mại và công nghiệp

Tất cả các sản phẩm gốm phải được đóng gói, và các vật liệu đóng gói được đòi hỏi cho mục đích này phải được xử lý hoặc tái chế sau khi sử dụng. Các tác động môi trường có thể tránh được trong lĩnh vực này bằng cách sử dụng của các quá trình hiện đại tận dụng trong ngành công nghiệp bao bì. Hơn nữa, ngành công nghiệp đòi hỏi vận tải ở mức độ cao, từ gạch, mái ngói, gạch chịu lửa và các sản phẩm có trọng lượng lớn và do đó đòi hỏi phương tiện vận tải thích hợp.

#### **4.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Các quá trình sản xuất trong công nghiệp gốm sứ cao cấp và dân dụng nói chung không làm tăng nhiều các gánh nặng môi trường.

*Bảng 5 – Tác động môi trường của từng công đoạn (gốm, sứ)*

Quá trình	Không khí	Tiếng ồn	Nước(1)	Đất	Nơi làm
-----------	-----------	----------	---------	-----	---------



	Khí thải/khí lò	Bụi				việc
Tách chiết	1	2	2	3	3	1
Chuẩn bị	1	3	3	2	1	2
Đúc	2	2	2	1	1	2
Tráng men	3	3	2	3	2	3
Sấy khô	2	1	2	1	2	1
Nung	3	1	3	1	2	1
Phân loại	1	1	3	1	1	2
Đóng gói	1	1	1	1	1	1
Vận chuyển nội bộ	1	1	1	1	1	2
Gia công/hoàn thiện	1	2	2	2	2	2

Từ khóa: 1 – rất nhẹ; 2 – nhẹ; 3 – trung bình; 4 - đáng lưu tâm; 1) tùy thuộc vào thành phần

Đặc biệt nguy hiểm trong trường hợp của thạch anh tự do với các kích thước hạt nhỏ hơn 5 µm.

Hơn nữa, nhiều biện pháp để bảo vệ người lao động và môi trường đã được đưa ra thông qua sự hiện đại hóa công nghệ bằng cách lắp đặt ứng dụng và thiết bị bảo vệ, ví dụ như:

- Khai thác lộ thiên: các vấn đề về hồ có thể khắc phục bằng quy hoạch khai thác thích hợp, quản lý và tái phục hồi nước.

- Các vòng tuần hoàn nước nội bộ và hồ lắng hạ nguồn giảm thiểu gánh nặng nước thải.

- Cách âm của các hệ thống và quy trình ngăn ngừa suy giảm thính giác lâu dài.

- Các phát thải Flo và lưu huỳnh dioxit được giảm đến các mức quy định trong khí thải bằng cách kiểm soát các quá trình nung hoặc bằng phương tiện của các hệ thống tách cuối dòng.

- Nguy cơ của bệnh nhiễm bụi silic là được loại bỏ trong các nhà máy có liên quan bằng các cải tiến công nghệ và hệ thống khử bụi, và được giám sát bởi các nhân viên tiến hành kiểm tra phòng ngừa thường xuyên.

Việc lắp đặt thiết bị bảo vệ môi trường cần thiết trong các nhà máy gốm sứ có thể chiếm đến 20% chi phí đầu tư. Để đạt được kết quả mong muốn từ các thiết bị trong thời gian dài, hiệu quả của nó phải được đảm bảo bằng cách bảo dưỡng thích hợp. Những cải tiến trong lĩnh vực nhân sự và bảo vệ môi trường chỉ có thể đạt được bằng cách cung cấp thông tin và đào tạo/huấn luyện thích hợp.

Việc sớm tham gia của các nhóm dân cư lân cận trong quy hoạch và quy trình ra quyết định sẽ cho phép các biện pháp được đưa ra để đối phó với bất kỳ vấn đề nảy sinh nào.

Trong các quốc gia không có các hướng dẫn pháp lý nó cần được xác định chắc chắn ngay từ giai đoạn lập kế hoạch, dựa trên các nguyên vật liệu được sử dụng và các công nghệ xử lý ứng dụng, những biện pháp bảo vệ môi trường là cần thiết và thích hợp. Trang thiết bị bảo vệ môi trường đã cung cấp phải được thiết kế vững chắc để tuổi thọ của thiết bị này là thích hợp đối với các dự án tổng thể và đơn giản là, chi phí bảo trì thấp có thể được đảm bảo.

#### 4.6. Tài liệu tham khảo

(1) Allgemeine Verwaltungsvorschrift über genehmigungsbedürftige Anlagen nach §16 der Gewerbeordnung - GewO.: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm), 1985.

(2) Siebzehnte Allgemeine Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer - 17. Abwasser VwV-, GMBL (joint ministerial circular) 1982.

(3) Bauer, H.D., Mayer, P.: Zusammenführung staubtechnischer Daten und arbeitsmedizinischer Befunde am Beispiel von Asbesteinwirkungen, Sonderdruck aus "der Kompaß"91, Nr./1981.

(4) Betriebswacht, Datenjahresbuch 1991: Berufsgenossenschaft der keramischen und Glas- InBuirie, Würzburg.

(5) Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), 1985.

(6) Entwurf zur Abwasserverordnung Deutscher InBuirie- und Handelstag, Anhang 17, Sept. 21, 1990.

(7) Environmental Assessment Sourcebook: Environmental Department, November 1990, Draft, World Bank.

(8) InBuirial Minerals and Rocks: 5th Edition 1983.

(9) Mayer, P.: Grenzwerte für Asbest am Arbeitsplatz und in der Umwelt unter besonderer Berücksichtigung der keramischen und Glas-InBuirie "Sprechsaal" 1/80, 1980.

(10) Mining and Mineral Processing: Environmental Department World Bank, October 1990, Draft.

(11) Mineral Commodity Summaries U.S.: Department of the Interior, Bureau of Mines, 1991.

(12) Guidelines of the German Federal Ministry of the Interior (Bundesdesministerium des Inneren) regarding BImSchG -Zugelassene Stellen zur Ermittlung von Luftverunreinigungen im Emissions- und Immissionsbereich nach BImSchG - Guidelines of the Council of the European Community

(13) Schaller, K.H.; Weltle, D.; Schile, R.; Weissflog, S.; Mayer P. und Valentin, H.: Pilotstudie zur Quantifizierung der Bleieinwirkung in der keramischen und Glas-InBuirie, Sonderdruck aus "Zentralblatt" Zbl: Arbeitsmed. Bd.31, Nr.11, 1981.

(14) Schlandt, W.: Umweltschutz in der Keramischen InBuirie, Beilage zur Keramischen Zeitschrift 36, Nr.10, 1984.

(15) TA-Luft (Technische Anleitung Luft): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA-Luft-), 1986.

(16) Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes 1990 (Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe, 17. BImSchV).

## 5. Thủy tinh

### 5.1. Phạm vi

Các nguyên liệu chính được sử dụng bởi ngành công nghiệp thủy tinh là cát, vôi, đolômit, fenspat, cũng như soda, borosilicates và rất nhiều phụ gia mà thực tế bao gồm toàn bộ hệ thống băng tuần hoàn. Các sản phẩm của nó là một lượng lớn thủy tinh với các đặc tính khác nhau, nhiều loại trong số chúng được gia công tiếp sau khi sản xuất (bảng 1).

Bảng 1 – Các loại sản phẩm thủy tinh

Thủy tinh bao bì	Thủy tinh tấm	Thủy tinh chuyên dụng và thủy tinh đặc biệt
<ul style="list-style-type: none"><li>- Lọ cao</li><li>- Lọ bảo quản</li><li>- thủy tinh y học</li><li>- Bao bì bằng thủy tinh</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Thủy tinh tấm (kính nổi)</li><li>- Thủy tinh cán</li><li>- Thủy tinh đúc</li><li>- Thủy tinh khung (gia cố)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kính quang học</li><li>- Kính chiếu sáng</li><li>- Kính cường lực</li><li>- Thủy tinh phòng thí nghiệm</li><li>- Các bình thí nghiệm</li></ul>
Tinh thể chì và	Sợi khoáng	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Thủy tinh tẩy trắng</li><li>- Lu thủy tinh có chân</li><li>- Đèn phát tia catot (CRT)</li><li>- Sợi thủy tinh để truyền dẫn quang học</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sợi thủy tinh</li><li>- Sợi khoáng</li><li>- Sợi Borosilicate</li><li>- các sợi gốm (chịu nhiệt độ cao)</li></ul>	

Trong công nghiệp thủy tinh hiện đại, các nguyên liệu thô thường không còn được chiết xuất bởi chính các công ty nhưng được mua bởi các nhu cầu hóa chất và thành phần vật lý, ví dụ: trong điều kiện của việc kết hạt, độ ẩm, tạp chất (đối với việc khai thác nguyên liệu liên quan đến môi trường tham khảo tóm tắt môi trường về khai thác mỏ lộ thiên). Sự khác biệt đáng kể giữa các vật liệu là liều lượng và hỗn hợp đòi hỏi phải sử dụng để trộn và nhà máy chế biến nơi các hỗn hợp được nấu chảy trong lò thùng, hiếm hơn trong các lò nổi, hoặc lò đặc biệt. Lò đứng vẫn còn đôi khi được dùng cho các loại sợi khoáng, và các hệ thống nấu chảy bằng điện được sử dụng cho sản xuất sợi gốm. Các khí thải được hình thành trong quá trình nóng chảy hiện nay là được làm lạnh bởi các nhà máy tái sinh hoặc thu hồi nhiệt, do đó làm giảm tiêu thụ nhiên liệu cụ thể.

Sau khi nấu chảy, kính được đúc. Hầu hết kính sau đó phải được làm nguội theo ứng dụng sau đó, để tránh kính bị tác động của ứng suất. Kính thường được xử lý tiếp tục bằng nhiệt, hóa chất, và sau đó là hậu xử lý vật lý, chẳng hạn như kẹp, đổ, uốn, dán, hàn, mài. Các vật dụng bằng thủy tinh rỗng thường được trang trí. Các sợi được rút ra, đúc ly tâm, thổi hoặc đẩy ra sau khi chảy, sử dụng nhiều công nghệ khác nhau.

Công suất của các công ty sản xuất thủy tinh khác nhau đáng kể, và nó thường là trường hợp có nhiều hệ thống nấu riêng với các chương trình sản xuất khác nhau được kết hợp trong một nhà máy. Các lò nổi có năng suất 3-8 tấn/ngày, trong khi năng suất cho thủy tinh đặc biệt khoảng từ 8 đến 15 tấn/ngày trong hầu hết các trường hợp. Trong lĩnh vực chuyên môn, tuy nhiên, đầu ra là cao hơn nhiều, ví dụ các bể nấu thủy tinh bao bì trong khoảng 180 và 400 tấn/ngày, các bể thủy tinh nổi đạt được năng suất nấu là 600 đến 1.000 tấn/ngày.

Nhiệt độ nóng chảy của thủy tinh thường khoảng giữa 1.200 và 1.500°C, nhiệt độ phụ thuộc phần lớn vào hỗn hợp và sản phẩm được sản xuất. Lượng năng lượng cần thiết để làm chảy 1 kg thủy tinh là khoảng 3.700 đến 6.000 kJ. Công suất và sự tiêu thụ năng lượng đòi hỏi trên những giá trị trung bình mà phụ thuộc vào thiết kế và thời gian hoạt động của bể, chương trình sản xuất, tải lượng bể thực tế. Việc tiêu thụ năng lượng cụ thể nên được giảm bằng cách sử dụng mảnh vỡ thải bất cứ nơi nào có thể.

## 5.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ

### 5.2.1. Không khí

#### 5.2.2.1. Khí thải

Trong một phân xưởng thủy tinh khí thải được hình thành trong suốt thời gian nấu chảy thủy tinh như một kết quả của sự đốt cháy các nhiên liệu đã sử dụng. Thêm vào đó các dư lượng đốt cháy như là sunfua dioxit (SO<sub>2</sub>) và nito oxit (NO<sub>x</sub>), khí thải cũng có chứa các thành phần phức tạp như là chất kiềm (Na,K), clorua (-Cl), florua (-F) và sunphat (-SO<sub>4</sub>).

#### Sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>)

Các phát thải sunphua dioxit hoặc SO<sub>x</sub>, tạo thành SO<sub>2</sub> + SO<sub>3</sub>, được coi là hợp lệ trong khoảng 1.100 đến 3.500 mg/Nm<sup>3</sup> của khí thải trong trường hợp của các bể thủy tinh được đốt nóng phục hồi trong một giai đoạn đốt nóng. Trường hợp các buồng không được rửa đầy đủ với các giá trị cao hơn nhiều, cao nhất là 5.800 mg/Nm<sup>3</sup> của khí thải, được tìm thấy vào lúc bắt đầu giai đoạn đốt cháy.

Các bể được đốt nóng bằng điện hoặc đốt nóng tăng cường bằng điện có thể được vận hành liên tục với tải lượng SO<sub>x</sub> thấp (< 500 mg/Nm<sup>3</sup>). Mặt khác, việc sử dụng dầu nặng với hàm lượng lưu huỳnh cao (lên đến 3.7%) làm phát sinh các giá trị phát thải cao vô cùng. Khí tự nhiên, mà thường không chứa lưu huỳnh, không ảnh hưởng đến sự hình thành của SO<sub>x</sub>. Một số các phát thải lưu huỳnh cũng được gây ra bởi việc bổ sung sunfat vào hỗn hợp.

Các hướng dẫn kỹ thuật hiện đang áp dụng về Kiểm soát Chất lượng không khí (TA-Luft 1986) cho thấy một giá trị tối đa đối với khí lưu huỳnh 1800 mg/Nm<sup>3</sup> của khí thải, do đó, trong các bể thủy tinh thông thường sự hấp thụ sulfur dioxide dư thừa là cần thiết. Hàm lượng sulfur dioxide có thể được giảm bằng cách cung cấp magiê, canxi cacbonat và xô-đa vào khí thải. Bụi hình thành trong quá trình này cũng phải được lọc một lần nữa.

#### Nitrous oxides (NO<sub>x</sub>)

Một vấn đề môi trường nữa trong sản xuất thủy tinh được đặt ra bởi các tải lượng NO<sub>x</sub> xuất hiện, có thể khoảng từ 400-4.000 mg/Nm<sup>3</sup> của khí thải. Trong quá trình tinh chế nitrat, tức là giảm tỷ trọng của bột hoặc các hạt nhỏ trong khối thủy tinh bằng cách nitrat hóa, các giá trị này được tăng lên đáng kể. Hàm lượng NO<sub>x</sub> phụ thuộc vào nhiệt độ làm nóng sơ bộ, hệ số không khí (không khí dư) và quy trình và loại bể được sử dụng. Hàm lượng NO<sub>x</sub> có thể được giảm thiểu bằng các chất xúc tác với amoniac (NH<sub>4</sub>). Quá trình này, mà hiện nay đang trải qua các thử nghiệm quy mô lớn, hứa hẹn sẽ làm giảm hàm lượng NO<sub>x</sub> đến dưới 500 mg/Nm<sup>3</sup> tải lượng NO<sub>x</sub>.

Các giới hạn NO<sub>x</sub> áp dụng tại Đức (1991) cho các bể khác nhau là được tóm tắt trong Bảng 2.

Bảng 2 – Giới hạn phát thải o-xít ni-tơ của TA-Luft [Technical Instructions on Air Quality Control]

Nhà máy	Đốt bằng dầu mg/Nm <sup>3</sup>	Đốt bằng khí mg/Nm <sup>3</sup>
Lò luyện	1200	1200
Các bể thu hồi nhiệt tái sinh	1200	1200

Bể chứa trên mặt đất	1600	1600
Các bể lửa hình móng ngựa có thu hồi nhiệt	1800	1800
Các bể đốt ngang có thu hồi nhiệt	3000	3000
Các giá trị đạt được đối với các bể được làm nóng bằng điện	500	

Các giá trị phát thải của các bể lọc tinh bằng nitrat không được vượt quá 2 lần các giá trị nêu trong bảng trên.

### Flo/Clô

Hàm lượng flo của khí thải (được tính như HF) phải không vượt quá các giá trị nhất định do thực vật và động vật có thể bị tổn hại bởi flo. Flo có thể có trong hầu hết tất cả các vật liệu thô được sử dụng trong sản xuất thủy tinh. Thông qua việc bổ sung các mảnh vỡ thải bắt đầu chảy với khoáng chất fluorit (florspar) đến quá trình nóng chảy, hàm lượng flo trong khí thải có thể vượt 30 mg/Nm<sup>3</sup>.

Giá trị giới hạn của flo tại Đức quy định trong TA-Luft năm 1986 là nhỏ hơn 5 mg/Nm<sup>3</sup> có thể đạt được thông qua lựa chọn một cách hệ thống các nguyên liệu hoặc thông qua các phản ứng phụ với các hợp chất canxi và kiềm.

Các hợp chất clo được đưa vào hỗn hợp chủ yếu thông qua soda hoặc các nguyên liệu có chứa muối, cũng gây ra các vấn đề. Các biện pháp đo lường đã chỉ ra nồng độ của clo ở dạng khí là khoảng 40 đến 120 mg/Nm<sup>3</sup> của khí thải. Các vấn đề về các phát thải clo dạng khí (HCl) phát sinh chủ yếu ở các nhà máy đốt dầu nặng. Giống như lưu huỳnh dioxide, clo cũng phải được hấp thụ bởi các hợp chất canxi hoặc natri trong hỗn hợp.

#### 5.2.1.2. Bụi

Một vấn đề trong ngành công nghiệp thủy tinh là sự phát thải bụi của các lò nấu thủy tinh được gây ra bởi nhiệt độ cao, và sự bốc hơi của các thành phần của hỗn hợp qua quá trình thăng hoa như bụi mịn. Hàm lượng bụi của các bể nấu chảy không có hệ thống lọc khác nhau được nêu trong Bảng 3.

*Bảng 3 – Nồng độ bụi đo được trong khí thải của sản xuất thủy tinh các loại*

Loại thủy tinh	Đốt	Bụi trong khí thải 1) mg/mg <sup>3</sup>
Thủy tinh vôi natricacbonat	Khí tự nhiên	68 - 280
Thủy tinh vôi natricacbonat	Dầu nhiên liệu S	103 - 356
Thủy tinh tinh thể kali	Khí tự nhiên / Dầu nhiên liệu EL	45 - 402
Thủy tinh chì	Khí tự nhiên / Dầu nhiên liệu EL	272 - 1000
Thủy tinh borat	Khí tự nhiên / Dầu nhiên liệu EL	120 - 975
Sợi thủy tinh Borosilicate	Khí tự nhiên / Dầu nhiên liệu EL	1425 - 2425

1) Khí thải trong điều kiện bình thường, 8% khí oxy trong khí thải

Các giá trị chỉ ra trong bảng cho thấy các lò thủy tinh mà không có hệ thống lọc thì có nồng độ bụi cao trong khí thải. Các giới hạn quy định từ 50 mg/Nm<sup>3</sup> của bụi tại Đức (TA-Luft 1986) là khó khăn để đạt được mà không có các nhà máy khử bụi. Sự lắng tĩnh điện của bụi, các bộ lọc bụi bằng vải với sự thấm hút bề mặt hoặc rửa ướt có thể được sử dụng, phụ thuộc vào loại và công suất của lò. Tuy nhiên, hệ thống khử bụi cũng phải giúp giảm các phát thải có flo, sunfat và clo, cũng như các kim loại nặng độc hại.

Các phát thải của chì, cadmi, selen, asen, antimon, vanadi và niken là đặc biệt nghiêm trọng. Bụi gây hại về mặt môi trường, mà được hình thành chủ yếu trong thời gian sản xuất của các thủy tinh đặc biệt trong khí thải, chỉ có thể được tách bằng các bộ lọc bụi.

### **5.2.2. Tiếng ồn**

Tiếng ồn được tạo ra là đáng kể trong ngành công nghiệp thủy tinh trong suốt quá trình nấu chảy, đúc và làm nguội và trong các buồng đặt máy nén khí, trong khi hầu như không có bất cứ tải lượng tiếng ồn nào khó giải quyết được tạo ra trong các khu vực chiết, gia công, đóng gói và hoàn thiện.

Trong các lò mức độ tiếng ồn lên đến **110 dB(A)** có thể đạt đến trong quá trình nấu chảy và trong các bộ phận cung cấp nguyên liệu. Các quạt lớn sinh lượng lớn không khí cần thiết và các máy nén khí cũng tạo ra mức độ tiếng ồn tương đối cao. Tuy nhiên, vài nơi làm việc nằm gần với các nguồn tiếng ồn này. Trong các công trình hiện đại, những nơi làm việc được cung cấp các thiết bị bảo vệ chống tiếng ồn. Các hệ thống kiểm soát của các nhà máy có thể được cách âm hoặc được lắp đặt bên ngoài khu vực tiếng ồn. Thiết bị bảo vệ thính giác phải được mang đối với thời gian làm việc ngắn tại khu vực này.

Một khu vực cực kỳ quan trọng trong việc phát thải tiếng ồn, mà cũng bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ cao và hơi dầu, là khu vực đúc thủy tinh bao bì với máy nén khí được kiểm soát; ở đây tải trọng tiếng ồn thường vượt quá 90 dB(A). Trong những năm gần sự cải tiến được thực hiện với sự giảm bớt dẫn hướng gió. Cho đến nay, những cố gắng để che chắn những máy móc nhằm mục đích cách âm đã thành công bởi vì sự cần thiết phải tra dầu mỡ thường xuyên của các thiết bị và làm sạch các khuôn đúc. Khi thủy tinh được làm nguội, tiếng ồn được tạo ra bởi các quạt nhưng có thể được giảm thiểu bằng các thiết kế và che chắn phù hợp.

Để giảm thiểu những phiền toái từ tiếng ồn, các nhà máy thủy tinh được xây dựng tối thiểu 500m cách các khu vực dân cư. Khoảng cách từ các khu vực dân cư nên đảm bảo đạt được mức phát thải tiếng ồn không quá 50 đến 60 dB(A) vào ban ngày, và không quá 35 - 45 dB(A) vào ban đêm.

### **5.2.3. Nước**

Sự tiêu thụ nước tổng cộng/tấn thủy tinh được tạo ra thay đổi đáng kể. Các hệ thống tuần hoàn nên được lắp đặt để chỉ một lượng nhỏ nước sạch thêm vào được yêu cầu. Các khu vực tiêu thụ nước chủ yếu của một nhà máy thủy tinh là:

- làm mát của các máy nén khí được yêu cầu cho tạo ra khí nén
- làm mát của các thiết bị diesel thường được sử dụng để tạo ra năng lượng
- Các bể tối cho thủy tinh tăng cường
- hoàn thiện và tinh chế thủy tinh bởi việc mài, khoan v.v

Nước thải được tạo ra trong các khu vực này được làm mát và được sử dụng lại, nhưng phần này thì cũng được tái sử dụng cho các chức năng khác, như là:

- làm ẩm hỗn hợp để ngăn ngừa bụi
- làm mát khí thải, đặc biệt trong các nhà máy khử bụi EGR
- Làm ẩm các sản phẩm vôi cho các nhà máy lọc hấp thụ khô.

Sự tiêu thụ nước trung bình trong các nhà máy thủy tinh nên ít hơn 1 m<sup>3</sup>/t sản phẩm thủy tinh. Nước làm mát của các thiết bị cắt và các thiết bị đúc, máy nén khí, bất cứ thiết bị phát năng lượng bằng diesel khẩn cấp nào được sử dụng và cũng như nước từ các bể tối ở dưới các máy móc sản xuất có thể bị ô nhiễm bởi dầu. Dòng ra phải được làm sạch bằng các thiết bị tách dầu.

Tại Đức, nếu nước được thải ra nó phải đáp ứng các yêu cầu tối thiểu về việc xả nước thải vào nguồn nước (xả thải trực tiếp). Bởi ưu điểm của các quy định này không vượt quá 0.5 mg/Nm<sup>3</sup> của các chất sa lắng được có thể đạt được trong nước thải của sản xuất thủy tinh.

Những lắp đặt xử lý đặc biệt cần thiết cho nước thải sinh hoạt (xem tóm tắt môi trường về Xử lý nước thải)

#### **5.2.4. Đất**

Trong khu vực phụ cận với các nhà máy thủy tinh hiện đại đáp ứng các quy định môi trường hiện nay về khí thải và bụi, được trang bị các hệ thống làm sạch cần thiết và có một vòng tuần hoàn nước thải nội bộ phù hợp và thiết bị chia tách nước, có thể không có bất kỳ sự nhiễm bẩn nào của đất hoặc hệ quả thiệt hại cho thực vật hoặc động vật.

#### **5.2.5. Môi trường lao động**

Nhân viên của các nhà máy thủy tinh có thể bị nguy hiểm hoặc bị áp lực bởi tiếng ồn đặc biệt và ở nơi làm việc nhất định bởi nhiệt. Hầu như không có bất kỳ vấn đề nào phát sinh trong các nhà máy thủy tinh được bảo dưỡng tốt, nhưng trong trường hợp đặc biệt, ví dụ: trong sản xuất kính đặc biệt, bụi độc hại có thể gây nguy hiểm sức khỏe.

Về nguyên tắc, không có nơi nào làm việc trong một nhà máy được tiếp xúc với một mức độ tiếng ồn liên tục vượt quá 85 dB (A); ở cấp độ này, dụng cụ bảo vệ thính giác phải được cung cấp, và từ 90 dB (A) dụng cụ bảo vệ phải được mang trong mọi trường hợp. Sự bảo vệ thính giác là bắt buộc trong khu vực sản sinh tiếng ồn quá nhiều, ngay cả khi các nhân viên ở đó chỉ trong một thời gian ngắn.

Cho đến nay, không thể vì lý do kỹ thuật, che chắn chống ồn từ các máy đúc thủy tinh, đặc biệt là các máy móc sản xuất thủy tinh bao bì ồn ào, hoặc để tự động hóa chúng hoàn toàn, để các nhân viên phải mang các dụng cụ bảo vệ trong các khu vực này. Tiếng ồn từ các hệ thống lò đốt, quạt và máy nén có thể dễ dàng tránh được, đầu tiên là hầu như không có bất cứ nơi làm việc nào gần với các máy móc, và sau đó các thiết bị kiểm soát của các máy móc có thể được che chắn chống bụi, nhiệt và tiếng ồn. Khi thực hiện công việc bảo trì và sửa chữa, các nhân viên phải mang dụng cụ bảo vệ thính giác theo quy định, nếu cần thiết, cả quần áo bảo hộ.

Trong trường hợp ngừng làm việc hoặc sự cố bất ngờ của các bể hoặc các lỗi trong hệ thống gia nhiệt trước nhiệt độ rất cao có thể xảy ra, vì một số bể được vận hành ở nhiệt độ vượt quá 1500°C. Công việc trong các tình huống khẩn cấp như vậy phải được thực hiện dưới sự giám sát, và các thiết bị bảo vệ để tạo điều kiện làm việc dễ dàng, chẳng hạn như quần áo chống nhiệt, phải có sẵn trong tất cả các công trình trong trường hợp khẩn cấp. Các kế hoạch bất ngờ và sự luyện tập thường xuyên được thực hiện để đảm bảo nhanh chóng, can thiệp có mục tiêu trong những tình huống khẩn cấp.

Theo các nghiên cứu gần đây, sợi thủy tinh và khoáng sản bị nghi có tác dụng gây ung thư. Thường xuyên kiểm tra y tế do đó cần được thực hiện trong các nhà máy thủy tinh để xác định những vấn đề phát sinh ở giai đoạn đầu và ngăn chặn những hậu quả xấu.

#### **5.2.6. Các hệ sinh thái**

Các quá trình của nhà máy thủy tinh có 70 - 80% nguyên liệu tự nhiên (cát, fenspat, đolômit, vôi), nhưng chúng không phải là thường xuyên được tách chiết trong vùng lân cận của nhà máy. Khoảng 75% các nguyên liệu tự nhiên là cát thạch anh mà ngày nay hiếm khi được chiết xuất bởi chính các nhà máy thủy tinh. Natri cacbonat yêu cầu được sản xuất tại Đức tổng hợp từ muối ăn (NaCl) và carbon dioxide, sau này được chiết xuất từ đá vôi. Natri cacbonat cũng có thể được chiết xuất từ những mỏ tự nhiên xuất hiện chủ yếu là ở Mỹ. Một số nguyên liệu khác được tổng hợp hoặc nguyên liệu được làm sạch như các hợp chất natri và bo.

Khoảng 1,2 – 1,3 tấn nguyên liệu thô được yêu cầu để sản xuất 1 tấn thủy tinh, nhưng diện tích được yêu cầu để tách chiết thủy tinh nguyên liệu không thể xác định được chính xác bởi các trầm tích trong câu hỏi là không được sử dụng riêng cho ngành công nghiệp thủy tinh và mức độ khai thác là khác nhau đáng kể.

Nếu một nhà máy thực hiện khai thác riêng của chính nó, các khía cạnh bảo vệ môi trường phải được xem xét ngay từ giai đoạn lập kế hoạch khai thác, đặc biệt là về quản lý nước và nhu cầu thường xuyên cho việc tái tạo lại. Các chi phí khai thác và tái tạo lại phải thêm vào các chi phí nguyên liệu (xem tóm tắt môi trường về khai thác lộ thiên).

Khi lựa chọn vị trí của một điểm sản xuất thủy tinh, các yếu tố môi trường cũng phải được tính toán đến. Trong trường hợp các vị trí trong khu vực mà cho đến nay được sử dụng cho mục đích nông nghiệp sự thay thế nguồn thu nhập phải được kiểm tra, đặc biệt là đối với những người phụ nữ bị ảnh hưởng. Bên cạnh việc tuân thủ các quy định hiện hành về khí thải, bụi, về tiếng ồn và nước, các điều kiện đất nền, và cơ sở hạ tầng cũng phải được kiểm tra. Cơ sở hạ tầng bao gồm, trong số những thứ khác, tuyến đường và nhà ở cho nhân viên, hệ thống giao thông và vận tải và hiện trạng và qui hoạch công nghiệp hóa của khu vực.

Do những tác động môi trường không được giới hạn ở những khu vực nhà máy, các nhóm dân cư có liên quan, đặc biệt là phụ nữ và trẻ em, phải được cung cấp sự chăm sóc y tế.

Sự bổ sung của một hệ thống tái chế chất thải thủy tinh có thể một mặt cũng làm giảm nhu cầu năng lượng để sản xuất thủy tinh và mặt khác làm giảm đáng kể áp lực lên các bãi rác công cộng. Trong một xu hướng tương tự, hệ thống bao bì dùng một lần nên được thay thế bằng hệ thống bao bì tái sử dụng.

### 5.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường

Các giới hạn - dựa trên TA-Luft (Hướng dẫn kỹ thuật về việc kiểm soát chất lượng không khí) và TA-Lärm (hướng dẫn kỹ thuật về giảm tiếng ồn) và các quy định khác – được tóm tắt trong Bảng 4 cho khí thải, bụi và tiếng ồn đang áp dụng ở Đức và đang được áp dụng theo hình thức tương tự của hầu hết các nước châu Âu. Các yêu cầu tối thiểu ở Đức về xử lý nước thải xả vào các cơ quan tiếp nhận của nước này cũng được chỉ ra.

*Bảng 4 - Giới hạn của chất thải nguy hại theo TA-Luft (Technical Instructions on Air Quality Control) và qui định hành chính số 17 của đạo luật số về nguồn nước của CHLB Đức (17th Administrative Regulation according to § 7a of the German Federal Water Act)*

Công nghiệp thủy tinh	Không khí		Nước	
	mg/Nm <sup>3</sup>	Xả thải trực tiếp g/m <sup>3</sup>	Loại mẫu	Xả thải gián tiếp <sup>3)</sup> g/m <sup>3</sup>
Bụi		50		
Sulfur dioxide SO <sub>2</sub>				
Các lò nấu chảy thủy tinh	SO <sub>2</sub>	1800		
Các lò luyện and bể chứa trong ngày		1100		
NO <sub>x</sub> Nitơ oxit như NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	400-3500		
Flo	F	5		50
Clo	Cl	30		
Các chất rắn có thể lọc được	TSS		100	1
Tổng chất rắn lơ lửng	COD		0.50	1
Nhu cầu oxy hóa học	Sb	5		
Antimon	As	1		



Asen	Pb	5	0.50	2)	2
Chì	Cd	0.20	0.07	2)	0.50
Catmi	Cr	5	0.10	2)	2
Crom	Co	1	0.10	2)	
Coban	-CN	5			0.20
Xyanua S <sub>2</sub> )	Cu	5	0.10	2)	2
Đồng	Mn	5			
Mangan	Ni	1	0.10	2)	3
Niken	Pd	5			
Paladi	Pt	5			
Platin	Hg	5			
Thủy ngân	Rh	0.20			0.05
Rodi	Se	1			
Selen	Te	1			
Telua	TI	5			
Tali	V	0.20			
Vanadi	Zn		2.00	2)	
Kẽm	Sn	5			
Thiếc					
*	Có thể được hình thành trong việc giảm đốt cháy		COD	Nhu cầu oxy hóa học	
**	Luật được áp dụng tại Đức ở bang Baden-Württemberg		TSS TA-Luft	Tổng chất rắn lơ lửng Các hướng dẫn kỹ thuật về kiểm soát chất lượng không khí	
1)	Mẫu được hòa trộn trong 2 giờ		VwV	Quy định hành chính	
2)	Mẫu ngẫu nhiên		WHG	Đạo luật liên bang về nước	

Các nhà máy thủy tinh, thường là các nhà máy quy mô lớn, sản lượng khí thải đáng kể. Về nguyên tắc tối đa là 1800 mg SO<sub>2</sub>Nm<sup>3</sup> nên được thiết lập như là giá trị hướng dẫn có nghĩa là để tránh ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Các phát thải NO<sub>x</sub> không được vượt quá các giá trị đang áp dụng, và sự tinh chế bằng nitrate nên được bỏ qua vì mức độ NO<sub>x</sub> cao được tạo ra.

Không cần các bộ tách ướt hay khô để tuân theo các giá trị trung bình tương đối cao. Kiểm soát chính xác bề làm nóng là quan trọng để đạt được các giá trị cần thiết.

Flo và clo phát thải có thể làm gia tăng thiệt hại trực tiếp phải được giữ càng thấp càng tốt. Các giá trị nêu trên có thể đạt được bởi việc lựa chọn nguyên liệu và nhiên liệu thích hợp, giám sát có hệ thống các hoạt động đốt. Một lợi ích nữa là sự tiêu thụ năng lượng có thể được tiếp tục giảm phù hợp với các giá trị hướng dẫn, kết quả là tính kinh tế lớn hơn.

Các phát thải bụi từ các lò thủy tinh không nên vượt quá 50 mg/Nm<sup>3</sup>. Một nhà máy khử bụi phải luôn luôn lắp đặt để tuân thủ các giới hạn này.

Nó là quan trọng để tuân thủ các giới hạn cho phát thải bụi độc hại (kim loại nặng) như catmi, chì, selen, flo và asen; các giá trị tối đa quy định tại TA-Luft không được vượt quá.

Đối với chất riêng biệt, Bản tóm tắt của tiêu chuẩn môi trường bao hàm các ghi chú về việc đánh giá tính phù hợp môi trường.

Đó là hoàn toàn cần thiết để thực hiện theo các quy định về mức cho phép về mức độ tiếng ồn, từ sai sót trong việc ngăn chặn, bảo vệ chống lại tiếng ồn có thể dẫn đến tổn thương lâu dài của các nhân viên.

Để tránh ô nhiễm môi trường, các giới hạn đặt ra cho việc xả nước trực tiếp phải được quan trắc, đặc biệt về hàm lượng kim loại nặng trong nước thải.

Nếu không có quy định quốc gia tồn tại, giá trị phù hợp với các tiêu chuẩn của Đức hoặc châu Âu nên được thiết lập cho việc xây dựng các nhà máy thủy tinh mới, đặc biệt tại các khu vực đã bị ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Các quy định đặc biệt phải được đặt ra cho các nhà máy đã hoạt động. Các tham số xác định các chất độc hại chủ yếu trong tương lai phải được thường xuyên theo dõi và công bố bởi các nhà máy thủy tinh, để các bước đi thích hợp có thể được thực hiện ngay lập tức (xem 3.1).

Đối với tất cả các mục đích thực tế nó có thể được giả định rằng để tuân thủ các giới hạn cho biết tất cả kiềm tinh borosilicat, borat, chì, và hầu hết các lò thủy tinh đặc biệt phải được trang bị hệ thống khử bụi. Sự trợ cấp phải được thực hiện cho các hệ thống khử bụi này và hệ thống hấp thụ sớm nhất có thể là vào giai đoạn lập kế hoạch.

Ở các nước có chi phí điện thấp nó có thể để xây dựng lò thủy tinh thiết kế đặc biệt mà sản xuất lượng khí thải thấp hơn và không đòi hỏi thiết bị đắt tiền bảo vệ môi trường. Yêu cầu năng lượng trên mỗi kg thủy tinh cũng có thể được giảm bằng cách đưa ra các phương pháp nấu chảy đó.

#### **Kiểm tra và bảo dưỡng các hệ thống bảo vệ môi trường**

Một trung tâm kiểm soát độc lập của quá trình sản xuất phải được thành lập để thực hiện theo các quy định hiện hành về bảo vệ môi trường. Các nhân viên chịu trách nhiệm phải được cho phép để thực hiện và giám sát tất cả các chức năng kiểm tra bao gồm những phép đo liên quan đến bảo vệ môi trường trong các nhà máy. Chúng nên có sẵn để tư vấn về đầu tư và chủ trì đàm phán với các cơ quan bảo vệ môi trường. Hơn nữa, bộ phận này chịu trách nhiệm đảm bảo rằng tất cả các lắp đặt bảo vệ môi trường thường xuyên được duy trì và nâng cấp. Điều này bộ phận môi trường nội bộ cũng có trách nhiệm tập huấn nhân viên của nhà máy.

#### **5.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Các nhà máy thủy tinh mà dựa vào nhiều hoạt động thứ cấp, chẳng hạn như các phân xưởng cơ khí, thiết bị tạo khí nén, kho dự trữ nhiên liệu, phân xưởng mạ điện, phân xưởng tinh chế, vận chuyển và khu vực đóng gói v.v. cũng bị ảnh hưởng bởi quy định áp dụng trong các lĩnh vực khác.

Bởi vì các chi phí vận chuyển tương đối cao, các nhà máy thủy tinh bao bì phải được đặt gần các khách hàng chính của họ. Các nhà máy thủy tinh tầm hiện đại, mặt khác, chỉ có thể hoạt động về mặt kinh tế với công suất nhiều hơn 600 tấn/ngày, do đó, chúng cung cấp sản phẩm để bán cho các khu vực xa hơn và dựa vào phương tiện vận chuyển tốt.

*Bảng 5 - Tác động môi trường của các ngành/lĩnh vực liên quan đến ngành thủy tinh*

<b>Các lĩnh vực tương tác lẫn nhau</b>	<b>Tính chất của tăng cường tác động</b>	<b>Các tóm tắt môi trường</b>
Tách/lưu trữ các nguyên liệu thô và nhiên liệu	- Thiệt hại cảnh quan - Sự ô nhiễm của các cơ quan tiếp nhận của nước - Lưu trữ chất thải trong các hố trước đây	Quy hoạch vị trí cho thương mại và công nghiệp Cấp nước đô thị Cấp nước nông thôn
Xử lý chất thải dạng rắn và	- Thải các chất rắn đã lắng e.g.	Xử lý chất thải rắn

lông	bụi lọc - Sự ô nhiễm các cơ quan tiếp nhận của nước bởi nước thải	Xử lý chất thải nguy hại
Bảo dưỡng các phân xưởng và các thiết bị vận chuyển	- Nguy hại từ các chất ô nhiễm chứa trong nước (e.g. các dung môi) - Các tác động lên giao thông và vận tải (Tiếng ồn, các con đường liên kết)	Kỹ thuật cơ khí, các phân xưởng Xây dựng và bảo dưỡng đường bộ Quy hoạch vị trí cho thương mại và công nghiệp

### 5.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan

Các tác động của các nhà máy thủy tinh lên môi trường và nơi làm việc được gây ra bởi tiếng ồn, bụi, dòng thải và khí thải.

*Bảng 6 - Tác động môi trường của từng công đoạn (Thủy tinh)*

Quá trình	Không khí		Tiếng ồn	Nước	Đất	Nơi làm việc
	Khí thải/ khí lò	Bụi1)				
Mài	1	2	2	1	2	2
Nấu chảy	3	3	3	3	3	3
Đúc	2	1	4	2	3	4
Làm nguội	2	1	3	1	2	2
Phân loại	1	1	2	1	1	1
Đóng gói	1	1	2	1	1	1
Gia công cơ khí/tinh chế	1	2	2	3	1	2

Ký hiệu: 1 rất nhẹ; 2 nhẹ; 3 trung bình; 4 đáng kể

Trong một số trường hợp phát triển công nghệ và gia công và những cải tiến đã được thực hiện, ví dụ như:

- Asen và telua hiện nay chỉ được sử dụng làm các chất dùng để tinh chế trong trường hợp đặc biệt.
- Khoáng chất fluorit (Fluorspar) không còn được sử dụng như một chất gây cháy.
- Các đầu ra cụ thể của các bể đã được tăng lên đồng thời giảm tiêu thụ năng lượng.
- Vòng tuần hoàn nước đã được áp dụng.
- Nhiều dụng cụ bảo vệ tiếng ồn đã được lắp đặt.
- Các nhà máy hấp thụ ướt, bằng điện và khô đã được lắp đặt để tách bụi.
- Thiết kế bể và các hệ thống quản lý chữa cháy đã được cải thiện.

Nhiều quy trình cho đến nay được thử nghiệm trong các trường hợp riêng biệt có khả năng tiếp tục cải tiến kỹ thuật và thiết kế kinh tế hơn, đặc biệt chú ý các quy định về môi trường. Các chi phí được dự kiến của các thiết bị bảo vệ môi trường và các biện pháp có thể chiếm tới 20% tổng chi phí đầu tư của một nhà máy thủy tinh.

Bảo trì thích hợp là rất cần thiết cho hoạt động của các nhà máy chấp nhận được về mặt môi trường. Việc đào tạo thích hợp phải được đưa ra và nói chung nhân viên phải nhận thức được các vấn đề môi trường.

Sớm thu hút các nhóm dân cư lân cận trong quy hoạch và ra quyết định quy trình có khả năng có các biện pháp được đưa ra để đối phó với bất kỳ vấn đề nảy sinh nào.

Trong các quốc gia không có các hướng dẫn pháp lý cần được xác định chắc chắn ngay từ giai đoạn lập kế hoạch, dựa trên các nguyên vật liệu được sử dụng và các công nghệ xử lý được ứng dụng, những biện pháp bảo vệ môi trường là cần thiết và thích hợp. Trang thiết bị bảo vệ môi trường đã cung cấp phải được thiết kế vững chắc để tuổi thọ của thiết bị này là thích hợp cho dự án tổng thể và đơn giản là, chi phí bảo trì thấp có thể được đảm bảo.

#### **5.6. Tài liệu tham khảo**

(1) Allgemeine Verwaltungsvorschriften über genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 16 der Gewerbeordnung 1985.

(2) Allgemeine Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer - 41. AB-Wasser VwV, 1984.

(3) Betriebswacht, Datenjahresbuch 1991, Berufsgenossenschaft der keramischen und Glas-InBüirie, Würzburg.

(4) Bundesimmissionsgesetz (BImSchG), 1985.

(5) Entwurf zur Abwasserverordnung: Deutscher InBüirie- und Handelstag, Anhang 17, Sept. 21, 1990.

(6) Glass Manufacturing, Effluent Guidelines, World Bank, August 1983.

(7) Guidelines of the Bundesministerium des Inneren [German Federal Ministry of the Interior] regarding the BImSchG, directives of the Council of the European Community.

(8) TA-Luft: Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsgesetz, GMBR 1986 (A).

(9) Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes 1990 (Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe, 17. BImSchV).

(10) Barklage-Hilgefort H.J.: Minderung der NOx-Emission durch feuerungstechnische Maßnahmen, Glastechnische Berichte 58, Nr. 12, 1985.

(11) Bauer H.D., Mayer Dr. P.: Zusammenführung staubmeßtechnischer Daten und arbeitsmedizinischer Befunde am Beispiel von Asbesteinwirkungen, Sonderdruck aus "Der Kompaß" 91, Nr. 7 1981.

(12) Bundesverband des Deutschen Flachglashandels e.V., Glasfibel, Vertrieb Kelasa GmbH Cologne, 1983.

(13) Doyle T.J.: Glassmaking Today, An Introduction to Current Practice in Glass Manufacture, Portcullis Press, Redhill, 1979.

(14) Förster H., Feck G.: In Vitro - Studien an künstlichen Mineralfasern, Sonderdruck, Zbl. Arbeitsmed. Bd. 35, Nr. 5, 1985.

(15) Gebhardt F., Carduck E. und Arnolds J.: Chloremissionen von Glasschmelzwannen, Glastechnische Berichte 51, Aachen 1978.

(16) Gilbert G.: Zur Ausbreitung von Schadstoffen, insbesondere von Stickoxiden in der Atmosphäre, Glastechnische Berichte 51, Aachen 1978.

(17) Kircher U.: Emissionen von Glasschmelzöfen - Heutiger Stand, Glastechnische Berichte 58, Frankfurt 1985.

(18) Markgraf A.: Abgasentstaubung hinter Glasschmelzöfen mit filternden Abscheidern und vorgeschalteter Sorptionsstufe zur Beseitigung von HF und HCl, Glastechnische Berichte 58, Nr. 12, Stadthagen, 1985.

(19) Mayer P., Bergass: Grenzwerte für Asbest am Arbeitsplatz und in der Umwelt unter besonderer Berücksichtigung der keramischen und Glas-Industrie, Sprechsaal 2/80, 1980.

(20) Mayer P., Bergass: Glasfaserstäube und ihr gesundheitlicher Einfluß auf den Menschen, Sonderdruck der Zeitschrift, Die Berufsgenossenschaften e.V., Bonn.

(21) Schaller K.H., Weltle D., Schile R., Weissflog S., Mayer P. und Valentin H.: Pilotstudie zur Quantifizierung der Bleieinwirkung in der keramischen und Glas-Industrie, Sonderdruck Zbl. Arbeitmed. Bd 31, Nr. 11, 1981.

(22) Tiessler H.: Zum Einsatz eines Elektro-Entstaubers an einer Spezialglaswanne für Alkali-Borosilikatglas, Glastechnische Berichte 51, Nr. 7, 1978.

(23) Winterhoff G.: Abgasentstaubung periodisch arbeitender Glasschmelzöfen, Glastechnische Berichte 58, Nr. 12, 1985.

## **6. Gang, thép**

### **6.1. Phạm vi**

Bản tóm tắt môi trường này bao gồm việc sản xuất và gia công sắt, thép với các hoạt động sau:

- Thiêu kết, tạo viên và sản xuất sponge-gang.
- Sản xuất gang thổi, gang thép và thép thô (bao gồm liên tục hoặc sợi đúc).
- Tạo hình thép (nóng và lạnh).
- Các hoạt động rèn và đúc.

Các hoạt động ở trên được thực hiện trong một xưởng đúc gang tích hợp hoặc đôi khi trong các vị trí riêng biệt.

Sau khi nhận và xử lý sơ bộ quặng trong công đoạn chuẩn bị quặng, sự thiêu kết và nơi có thể có nhà máy đóng viên, gang được nấu chảy trong lò cao với sự thêm vào than cốc và các chất phụ gia; than cốc cung cấp năng lượng và biến đổi quặng thành gang. Trong nhà máy chuyển đổi gang nấu chảy được tinh lọc thành thép bằng cách thổi ở trên cao hoặc thanh lọc với khí oxy và thêm vào phế liệu. Thép cũng được tạo ra từ phế liệu trong các lò điện, đôi khi thỉnh thoảng thêm vào gang, quặng và vôi. Thép thô hoặc được nấu chảy liên tục như mẫu trắng hoặc, sau đó nấu chảy như dạng thổi hoặc khối trong các khuôn kim loại, được cuộn vào máy cán nóng để tạo thành tấm, phôi thép hoặc thép cán định hình. Sự gia công thêm nữa diễn ra trong các nhà máy cán lạnh và các xưởng luyện kim. Sự nấu chảy liên tục đại diện cho việc sản xuất thép 90% ở Đức và 60% trên toàn thế giới cải thiện việc sử dụng thép thô khoảng 10%, tiết kiệm năng lượng bởi các hoạt động cán giảm sản lượng của sản phẩm phế liệu và các nhà máy cán mỗi tấn thép thành phẩm là hơn 50%.

Quá trình khử trực tiếp đại diện cho sự thay thế đối với sản xuất thép truyền thống. Với việc bổ sung khí khử, ví dụ như từ khí tự nhiên hoặc than đá, sắt xộp được sản xuất như là một sản phẩm rắn, sản phẩm xộp trong đó thép thô sau đó được tinh chế trong lò điện, thường là với việc bổ sung các phế liệu. 90% sắt xộp được sản xuất bởi quá trình khử khí.

Sự nấu chảy gang đúc được diễn ra trong lò đứng, với tăng dần việc sử dụng các lò cảm ứng.

Khuôn và lõi được yêu cầu cho vật đúc định hình của gang đúc; ở đây chủ yếu là cát nhưng thường xuyên có chứa một chất hữu cơ liên kết.

Các đơn vị chính được phân loại như sau:

Các nhà máy thiêu kết 20.000 t/ngày.

Các lò cao 12.500 t/ngày .

Biến đổi thép với công suất chứa 400 t.

Các lò điện (hồ quang) với công suất chứa 250 t.

Các lò đứng 70 t/h.

Các lò cảm ứng 30 t/h.

Ở nhiều nước thép được sản xuất rộng rãi từ phế liệu trong các lò điện.

Do việc sản xuất sắt và thép chủ yếu là dựa trên các quy trình nhiệt luyện kim, không khí ô nhiễm là sự xem xét đầu tiên. Ngoài vô số các chất ô nhiễm không khí, bụi đóng một vai trò đặc biệt, không chỉ vì xuất hiện với số lượng lớn mà còn do thực tế rằng bụi có chứa một số chất độc

hại ảnh hưởng đến cả con người và môi trường, ví dụ: kim loại nặng. Do việc sử dụng nước làm mát và phương pháp tách ẩm, các vấn đề của việc duy trì nước tinh khiết cũng xảy ra. Các nhà máy đúc liên tục yêu cầu số lượng nước cao cụ thể từ đó nước thải bị ô nhiễm đáng kể bởi dầu. Đúc mà không cần phun nước làm mát làm giảm tải trọng đối với nguồn nước.

Các quá trình luyện kim cũng tạo ra xỉ mà nên được tái chế nếu có thể. Trường hợp tái chế không có hiệu quả và các cơ sở thải bỏ cuối cùng tồn tại, bụi và cặn tách ra từ khí thải của các hệ thống làm sạch đại diện cho các chất ô nhiễm tiềm năng của đất và môi trường nước.

Trong các nhà máy lò cao và nhà máy chuyển đổi, cũng như trong các nhà máy cán và các phân xưởng rèn, việc bảo vệ tiếng ồn và rung động có tầm quan trọng cơ bản. Các xưởng đúc tạo ra số lượng lớn các chất thải từ cát được sử dụng, lõi bị hỏng và xỉ từ lò đứng.

Vì lý do sinh thái và kinh tế, công việc đang diễn ra trên toàn thế giới về phương pháp gia công cho phép sử dụng than thay vì than cốc và sử dụng rộng rãi với quặng kết thành cục thay vì quặng thiêu kết hoặc bột viên. Điều này sẽ cho phép các nhà máy luyện cốc và nung kết sẽ không cần thiết và giảm các nguồn phát thải trong một nhà máy luyện kim.

Những phát triển khác liên quan đến sự đúc khuôn của các nguồn nguyên liệu đúc trong việc ước định kích thước cuối cùng. Rút ngắn các chuỗi quá trình cho phép giảm nhu cầu năng lượng, chất dư, chất thải và khí thải.

## **6.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

### **6.2.1. Nhà máy nung kết/tao hạt**

Các nhà máy thiêu kết hình thành sự đóng cục của quặng mịn trước khi đưa vào trong lò cao và tái chế các dư lượng có chứa sắt (các vật liệu thải). Sự thiêu kết là phương pháp truyền thống của việc xử lý phần còn dư và các vật liệu thải từ xưởng nấu luyện. Các yếu tố xác định các giới hạn bao gồm hàm lượng kẽm, bởi vì kẽm trong việc góp phần xỉ trong lò cao để tạo thành dàn ống (scaffolding) với sự phân phối không khí bị suy giảm.

Các nhà máy thiêu kết tạo ra các phát thải sau:

Khí thải và bụi có chứa các thành phần có khả năng liên quan đến môi trường:

SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, HF, HCl, As, Pb, Cd, Cu, Hg, Tl, Zn

Các thành phần bụi, các kim loại nặng chì, catmi, thủy ngân, asen và tali có sự liên quan lớn nhất đến môi trường nơi có sự hiện diện của các nguyên liệu nạp vào. Sự liên quan của phát thải kim loại nặng đến con người được dựa trên tỷ lệ phát thải ít hơn tổng thể của chúng so với mật độ lưu lượng hoặc nồng độ cao trong các khu riêng biệt. Ngành công nghiệp sắt thép nằm trong số các ngành công nghiệp nằm trong vùng lân cận có tỷ lệ phát thải của các kim loại nặng cao hơn xuất hiện trong không khí và đất.

Bụi được tách ra và quay trở lại quá trình thiêu kết trong các hệ thống làm sạch khí, thông thường là lọc bụi tĩnh điện. Trong sự hoạt động liên tục, hàm lượng bụi của không khí sạch là khoảng 75 đến 100 mg/m<sup>3</sup>. Kim loại nặng, ví dụ chì làm giàu trong nhà máy nung kết bụi có thể tái chế liên tục. Bụi với hàm lượng chì và kẽm nặng nên được kiểm soát trong một hệ thống tái chế kẽm và chì. Trong trường hợp ngưng làm việc của dây đai nung kết do các khuyết điểm, sự chú ý nên được thực hiện để đảm bảo rằng hệ thống làm sạch khí thải hoạt động liên tục với khả năng phân tách tối đa có thể. Ngoài việc khử bụi của dây đai liên kết, các nhà máy thiêu kết hiện đại cũng có phòng khử bụi nhờ đó mà không khí chứa đầy bụi từ các trạm truyền, các lò rót, các máy nghiền v.v được làm sạch bởi một hệ thống lưới lọc nóng.

Tùy thuộc vào thành phần cấu tạo của các nguyên liệu nạp vào, các hợp chất khí flo và clo vô cơ cũng như sunfua dioxit và oxit niot được phát thải ra. Sự phát thải sunfua dioxit có thể được giảm thiểu đáng kể bằng cách sử dụng than cốc với hàm lượng lưu huỳnh thấp. Sự phát

thải của các chất ô nhiễm dạng khí cũng có thể được giảm thiểu bằng cách tăng liều lượng vôi. Điều này dẫn đến vấn đề các chất đang được chuyển đi tách bụi. Trường hợp điều kiện của khu vực và quy trình kỹ thuật không cho phép những biện pháp này, các hệ thống khử lưu huỳnh theo quá trình ướt cung cấp một biện pháp để giảm thiểu; trong trường hợp này vài vấn đề về các chất được chuyển đến nước thải. Tính toán đến lượng lớn không khí – lên đến 10E6 m<sup>3</sup>/h – chỉ một phần khử lưu huỳnh của khí thải được diễn ra. Vì lý do này, sự ưu tiên nên được dành cho các biện pháp chủ yếu. Nồng độ trong khí thải được làm sạch là khoảng 500 mg/m<sup>3</sup> sunfua dioxit.

Đối với tác động của tiếng ồn, một sự phân biệt được thực hiện giữa phát thải tiếng ồn của các hoạt động đến các khu vực lân cận và ảnh hưởng lên các nhân viên tại nơi làm việc của họ. Nguồn gốc tiếng ồn chủ yếu của các nhà máy nung kết bao gồm các quạt lớn cho việc lấy không khí ra thông qua các bánh thiêu kết, làm mát đá tốp và khử bụi. Các trạm nghiền và sàng lọc nên được đặt trong các tòa nhà được xây dựng chắc chắn với các bức tường hạn chế việc truyền âm thanh. Các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn có thể có là các bộ phận giảm thanh trong cung cấp không khí và các đường ống xả, cũng như là sự bao bọc của các nhóm riêng biệt. Mức độ phát thải năng lượng âm thanh được sử dụng để đánh giá nhiều bức xạ tiếng ồn đối với không khí mở của nhà máy. Mức công suất âm thanh của một nguồn tiếng ồn là một tham số phụ thuộc vào khoảng cách; đối với các nhà máy thiêu kết không có bộ phận giảm thanh trên các đường ống cung cấp và xả khí nó có thể cao tới 133 dB(A) và đối với các đường ống có bộ phận giảm thanh là 124 dB(A). Với việc quy hoạch âm thanh và thực hiện một mức phát thải khoảng 40 dB(A) có thể đạt được với một khoảng cách 1.000m từ các nguồn tiếng ồn riêng lẻ. Nếu mục tiêu này là không thể đạt được, sự bảo vệ khu dân cư liền kề với nhà máy nung kết là chỉ có thể bằng các biện pháp bảo vệ tiếng ồn trên đường truyền, ví dụ một bức tường giảm bớt tiếng ồn. Các biện pháp bảo vệ tối ưu hóa bảo vệ tiếng ồn được xem xét song song với quy hoạch đơn vị sản xuất.

Bằng cách bao phủ và sự lắp đặt tách các nguồn tiếng ồn chủ yếu nó cũng có khả năng để bảo vệ nơi làm việc. Mức độ ồn điển hình trong phòng thiêu kết là khoảng 83 đến 90 dB(A); sự chú ý nên được đặt ra đối với việc sử dụng dụng cụ bảo vệ cá nhân bởi vì sự rủi ro trong thời gian dài đến mức độ năng lượng âm thanh không vượt quá 85 dB(A) dẫn đến một sự suy giảm thính giác nghiêm trọng. Việc mang mũ bảo hiểm và giày bảo hộ cũng giúp giảm bớt các tai nạn trong công nghiệp. Nhân viên tại nơi làm việc đặc biệt là tiếp xúc trực tiếp với bụi, khí, tiếng ồn và nhiệt thì phải thường xuyên kiểm tra dự phòng y tế bởi các bác sĩ.

Trong các nhà máy tạo hạt, quặng mịn được pha trộn với phụ gia và nước để tạo thành dạng viên màu xanh lá cây được đốt trong lò đốt hạt của bếp lò di chuyên. Các loại khí thải đầy bụi được làm sạch trong nhà máy khử bụi, thường là lọc bụi tĩnh điện. Các bụi lọc được tái sử dụng. Các nhà máy tạo hạt thì kết hợp với bụi và khí thải thấp hơn so với các nhà máy thiêu kết. Trái ngược với nung kết, sự tạo hạt thực hiện chủ yếu tại mỏ quặng.

### **6.2.2. Lò cao**

Các lò cao là một lò phản ứng ngược dòng nạp hoặc thải từ trên đỉnh với các lớp nhiên liệu và than cốc, các gang nóng chảy và xỉ đang được lấy ra từ bên dưới. không khí nóng được đưa vào theo hướng ngược từ dưới đáy của lò. Vật liệu dư (chất thải) như chip kim loại có dầu và các vảy dính dầu có thể được đưa vào sau khi thiêu kết.

Các phát thải chính, dư lượng và vật liệu thải là:

- Khí đỉnh lò, với các thành phần tiềm tàng có liên quan đến môi trường sau: CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S, HCN, CH<sub>4</sub>, As, Cd, Hg, Pb, Ti, Zn.
- Khí bụi đỉnh lò (khô) từ nhà máy làm sạch khí với hàm lượng sắt cao (35-50%).
- Xi với các thành phần chính sau: SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO.
- Bùn từ hệ thống làm sạch khí thải.



- Nước thải từ hệ thống làm sạch khí thải, với các chất ô nhiễm như: xyanua, phenol, amoni.

- Bụi từ hệ thống khử bụi của xường đúc.

Các loại khí thải từ lò cao được xử lý trước tại các thiết bị tách trọng lượng (các ống chụp bụi hoặc các cyclone) và, trong một giai đoạn thứ hai, được làm sạch hoàn toàn bằng một tháp rửa khí áp suất cao hoặc lọc bụi tĩnh điện ướt. Nồng độ làm sạch khí thải bụi từ 1 đến 10 mg/m<sup>3</sup> là có thể đạt được.

Lượng phát thải bụi khác trong khu vực lò đứng, đặc biệt từ quá trình chịu tải, gang khử lưu huỳnh và xường đúc cũng phải được xác định và làm sạch.

Việc hình thành bụi (“khói màu nâu”) trong xường đúc không chỉ ảnh hưởng đến vùng lân cận mà còn, đến một mức độ đáng kể, tại nơi làm việc. Hiệu quả của các hệ thống khử bụi của xường đúc mà quá trình chặn đứng khí thải và các phát thải ngoại vi tại cửa thoát, phễu nạp liệu và các điểm giới hạn và sự tách bụi trong các bộ lọc bụi tĩnh điện nằm ngang có thể đạt được nồng độ khí bụi sạch đáng kể dưới 50 mg/m<sup>3</sup> (các giá trị tốt nhất là 7 và 12 mg/m<sup>3</sup> và các yếu tố phát thải bụi khoảng 0,020 đến 0,028 kg/t gang trong các nhà máy lò cao có công suất 4.000 đến 6.000t/ngày). Như một sự thay thế cho sự thu gom tiêu chuẩn và các phương pháp làm sạch, các thử nghiệm hiện nay đang được tiến hành với việc chặn “khói màu nâu” thông qua vô cơ hóa với nitơ.

Trong việc khử bụi của việc khử lưu huỳnh trong gang, nồng độ khí bụi sạch của 50 mg/m<sup>3</sup> được đồng ý trong cả đất đèn và soda khử lưu huỳnh, bằng cách sử dụng các tháp rửa có dòng chảy hướng tâm hoặc bộ lọc bụi tĩnh điện.

Khí ở đỉnh có chứa khoảng 10 đến 30, mặc dù có thể nhiều như 60 g/m<sup>3</sup> bụi với 35 đến 50% sắt, tức là 30 đến 80 kg/t gang, trong các nhà máy cũ hơn là 50 đến 130 kg/t gang. Bụi được tách trong trạng thái khô trong hầu hết các bộ tách đa công đoạn, và được chuyển tới nhà máy thiêu kết và từ đó trở lại lò cao.

Theo hàm lượng của kẽm và chì và các yếu tố khác, bùn nước của tháp rửa khí đỉnh lò phải được xử lý bằng cách thải bỏ, trừ khi có một hệ thống tách cyclone thủy lực đặc biệt. Với nồng độ cao hơn, nó cần được chuyển đến các xường kim loại màu. Sự tái chế theo cách này sẽ biến quá trình lò cao hầu như không còn các dư lượng. Việc thải bỏ bao gồm nguy cơ nước rỉ và do đó thâm nhập vào đất và nước ngầm bởi các hợp chất của kẽm, chì và các kim loại nặng khác. Việc thải bỏ phải được chống thấm vĩnh viễn và phải kiểm tra được và nước thấm qua phải được thu gom và được xử lý bằng quá trình hóa học. Các yêu cầu đặc biệt được áp đặt cho việc thải bỏ như vậy phải được đặt ra trong giai đoạn lập kế hoạch dự án.

Xi được sản xuất bởi quy trình lò cao cho khoảng 50% toàn bộ chất thải từ sản xuất gang và thép. Xi này thường được sử dụng trong xây dựng đường bộ. Một phần của xi nóng chảy được tạo hạt bằng cách làm nguội trong nước. Cái này cũng được gọi là cát xi thì cũng được sử dụng trong xây dựng đường bộ. Một phần được sử dụng để sản xuất xi măng Portland và xi măng lò cao. Sự làm nguội nhanh và tạo hạt làm giải phóng cacbon monoxit và khí hydro sunfua. Nước thải này có sự phản ứng kiềm và có chứa một lượng nhỏ sunfua.

Đồng xi đôi khi tạo ra nước thấm với mức độ cao của sulphides hòa tan và phản ứng kiềm mạnh, đặt ra một mối nguy hiểm đối với nước ngầm. Đồng xi phải được chống thấm và bất kỳ nước thấm qua phải được xử lý.

Nước thải được tạo ra bởi tháp rửa khí đỉnh lò và đồng thời khử bụi ướt. Nước thải thường được lọc trong các bể lắng và, khi cần thiết, các bộ lọc sỏi và được tái tuần hoàn. Nước thải có chứa các chất lơ lửng (bụi) và lưu huỳnh, xyanua, phenol, amoni và các chất khác ở dạng hòa tan. Ba chất cuối cùng phải được loại bỏ khỏi nước bằng các quá trình xử lý vật lý và hóa học.

Khí đinh có thể được sử dụng như một nhiên liệu cho các mục đích đun nóng trong các phân xưởng, bởi vì nó có hàm lượng cacbon monoxit cao do việc khử không khí trong lò cao, mặc dù điều này chắc chắn sẽ dẫn đến sự hình thành cacbon monoxit, với những hệ quả đến khí hậu của nó.

Mức độ quá mức của lưu huỳnh dioxit và oxit nito các khí này có thể được giảm thiểu bằng cách khử lưu huỳnh và khử nitơ cho khí thải.

Nồng độ cacbon monoxit tại nơi làm việc đặt ra một vấn đề cụ thể. Nơi các ống khí đinh là không hoàn toàn kín có một mối nguy hiểm về sự nhiễm độc có thể có các hậu quả không tránh được cho công nhân có mặt tại cổ lò. Chú ý đóng khí cũng phải được đặt ra đối với nồng độ CO do thực hiện các phép đo và đảm bảo rằng thiết bị bảo vệ hô hấp là được mang trong quá trình sửa chữa và bảo dưỡng trong các lò cao ngừng hoạt động tạm thời hoặc các hệ thống làm sạch khí.

Các thiết bị bảo vệ cho các công nhân tại lò cao bao gồm quần áo chống lửa, các thiết bị hô hấp và các dụng cụ bảo vệ tai, tùy thuộc vào nơi họ đang làm việc; mũ bảo hộ và giày bảo hộ phải mang trong tất cả các khu vực.

Tiếng ồn trong các nhà máy lò cao xảy ra chủ yếu từ các quạt không khí để đốt và quá trình nạp vào; cũng có tiếng ồn tạo ra trong lúc thay đổi từ lò cao sang quá trình gia nhiệt. Các biện pháp giảm thiểu thích hợp cao gồm các bộ phận giảm thanh, hàng rào cho cổ lò hoặc bao bọc cho tất cả các van và các tấm chắn bảo vệ. Mức độ ồn từ các nhà máy lò cao là trong khoảng 110 đến 125 dB(A); mức độ ồn nền cho các khu vực lân cận có thể là 75 đến 80 dB(A). Các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn có thể có nên được chọn sớm nhất có thể trong giai đoạn quy hoạch lò cao. Hiệu ứng của chúng có thể được xác định bằng việc tính toán trước, chú ý đến việc xác định tầm quan trọng của các nguồn phát thải (khu vực nhà máy và quá trình vận hành). Tốt nhất nên bắt đầu bằng cách đệm hoặc loại trừ sự cố và các nguồn tiếng ồn mà chỉ phát sinh định kỳ.

### **6.2.3. Các nhà máy khử trực tiếp**

Chức năng của các nhà máy khử trực tiếp theo các phương pháp khác nhau, ví dụ với các lò đứng hoặc các lò ống quay tương tự như các lò cao. Trước đây, khí đinh được rửa và sau đó được làm giàu với khí tự nhiên và được sử dụng cho việc đun nóng, gần đây, khí thì không được sử dụng trừ khi các nhà máy thép và xưởng cán kim loại là sẵn có cho mục đích này. Nếu đây là trường hợp, khí phải được đốt được cung cấp hàm lượng CO là đủ cao. Các dòng khí thải được làm sạch bằng các thiết bị tách trọng lực (các buồng lắng bụi) cho việc tách sơ bộ và sau đó bằng các thiết bị lọc túi vải. Các phát thải có sunfua dioxit có thể xuất hiện trong quá trình khử chất rắn, tùy thuộc vào hàm lượng lưu huỳnh của than đá được sử dụng.

### **6.2.4. Sản xuất thép thô**

Hàm lượng cacbon thừa làm cản trở việc gia công gang tiếp tục và các chất ảnh hưởng đến chất lượng thép thô, như là silic, photpho và lưu huỳnh, hoặc là được loại bỏ ở dạng khí hoặc xỉ trong quá trình sản xuất thép. Các phát thải sau đây xuất hiện trong các xưởng thép:

- Các chất thải và bụi chứa các thành phần với tiềm năng liên quan đến môi trường: CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, F, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Si, Tl, V, Zn, amoni, phenol, khí hydro sunfua và các hợp chất xyanua có thể xuất hiện, tùy thuộc vào quá trình.

- Bụi từ việc làm sạch khí thải.

- Xi.

Trong các xưởng thép, bụi được hình thành chủ yếu do thổi trên hoặc thổi ngang với khí oxy cần thiết để oxy hóa. Hàm lượng chất rắn của khí thải từ khí oxy biến đổi là khoảng 5 đến 50 g/m<sup>3</sup>. Chúng chứa các sản phẩm bay hơi phân tán mịn của oxit sắt và anoxide đầu tiên ("hơi màu

nâu”); cũng như lưu huỳnh và các hợp chất có chứa photpho, các hợp chất có chứa flo và, chất trợ dung được sử dụng, silicon tetrafluoride.

Khối lượng bụi cụ thể là khoảng như sau:

- Lò điện: 2 – 5 kg bụi/tấn thép thô.
- Thổi đáy biến đổi khí oxy đáy của sự luyện kim (OBM) 5 – 10 kg bụi/tấn thép thô.
- Lò chuyển đổi thổi trên (LD và quá trình LDAC) 15 – 20 kg bụi/tấn thép thô.

Các khí xuất hiện khi thêm vào với cacbon monoxit bao gồm các hợp chất flo vô cơ với việc thêm fluorit, cũng như khối lượng nhỏ sunfua dioxit và nitơ oxit, nitơ oxit hình thành là cao đáng kể trong các lò điện hơn trong lò chuyển đổi dòng thổi.

Giải pháp kỹ thuật tồn tại cho việc thu gom và làm sạch của các quá trình khí từ bộ chuyển đổi. Một chụp hút cố định hoặc có thể hạ thấp qua bộ chuyển đổi hiện tại hấp thụ lượng lớn không khí lọc qua hoặc sự rò rỉ của khí chuyển đổi. Khí sau đó được khử bụi bằng một quá trình ướt hoặc khô. Khử bụi ướt diễn ra trong một hoạt động có 2 giai đoạn bằng việc kết hợp tháp rửa khí ướt và bộ lọc tĩnh điện ướt. Đối với khử bụi khô, các bộ kết tủa tĩnh điện khô được sử dụng, được thiết kế để chống lại áp lực bên trong lên đến 2 bar (do nguy cơ bốc cháy). Nồng độ khí sạch là dưới  $50 \text{ mg/m}^3$  bụi và dưới  $500 \text{ mg/m}^3$  lưu huỳnh dioxit. Một giá trị dưới  $400 \text{ mg/m}^3$  nitơ oxit không thể được duy trì liên tục. Sự bảo dưỡng thiết bị tách là quan trọng để đạt được một mức độ tách thích hợp liên tục. Sự khử bụi khô là thuận lợi như sản lượng bụi có thể quay lại bộ chuyển đổi sau khi đóng bánh nóng.

Các quá trình di chuyển, nạp và trộn tạo ra phát thải bụi ngẫu nhiên mà có thể gây phiền toái đáng kể cho vùng lân cận. Hàm lượng khí sạch  $10 \text{ mg/m}^3$  có thể được duy trì bởi hệ thống thu gom khí thải với tỷ lệ thu gom 90%, và tách xuôi dòng bằng cách sử dụng các bộ lọc túi vải hoặc lọc bụi tĩnh điện nằm ngang.

Đề xuất về việc sử dụng một hệ thống điều khiển và thiết bị đo đặc phụ thuộc vào quá trình để giảm lượng khí thải cụ thể phải được kiểm tra đối với các yêu cầu của hệ thống như mạnh mẽ, khả năng phát hiện lỗi và dễ bảo trì.

Do việc thu gom chất thải khí là khó khăn với lò Siemens-Martin, trong khi lò đang hoạt động, cách giải quyết là để chuyển sang lò điện. Ngoài chì và kẽm, crôm, nickel và vanadium xuất hiện trong bụi, nếu lò điện được sử dụng để sản xuất thép nguyên chất. Một số hợp chất crom ở dạng bụi hô hấp đã được chứng minh là có khả năng gây ung thư.

**Các thiết bị làm việc di động kín hoàn toàn** là cần thiết để đạt được 95% sự thu gom khí thải xuất hiện với lò điện trong suốt quá trình nạp, nấu chảy và đúc. Các bộ lọc túi vải cho phép hàm lượng bụi trong khí sạch là dưới  $20 \text{ mg/m}^3$  được sử dụng cho tách bụi.

Khi chuyển đổi đang hoạt động, số lượng lớn cacbon monoxit được tạo ra cần được chuyển sang đốt cháy được kiểm soát trong một mỏ đốt hoặc trong một nồi hơi với sự chuyển đổi năng lượng, để tránh gánh nặng không khí quá mức (các phát thải). Một nguồn tiềm năng của các phát thải hợp chất dioxin (**polyhalogenated dibenzodioxin**) và furan (mặc dù hiện tại không có khả năng đặt ra một mối nguy hiểm lớn) là tái chế sắt phế liệu trong nhà máy sản xuất thép bằng điện. Một lượng lớn sắt phế liệu bị ô nhiễm các hợp chất halogen và các điều kiện vận hành làm phát sinh sự hình thành các chất này. Đầu tiên kiểm tra mẫu ngẫu nhiên sản sinh hàm lượng khí thải khoảng vài nanograms. Một chương trình đo lường toàn diện đang được chuẩn bị. Cần thận lựa chọn và phân loại sơ bộ sắt phế liệu là một cách thực tế của việc giảm thiểu lượng khí thải gây ung thư. Quy trình tách các chất dioxin và furan gây nguy hiểm cho sức khỏe hiện đang được phát triển. Các thử nghiệm hiện tại của bộ lọc than hoạt tính hấp phụ và khả năng tách của chúng là đang được thực hiện với các nhu cầu thiết thực.

Nước thải từ khử bụi ướt được lọc trong hydrocyclone hoặc bể lắng và được tuần hoàn lại. Bùn đã tách được khử nước bằng thiết bị lọc chân không kiểu thùng quay và quay trở lại lò cao thông qua nhà máy thiêu kết. Sự chú ý phải được đặt ra đối với hàm lượng kẽm của bùn sau khi tái chế. Xi được tạo ra trong các xưởng thép được sử dụng để xây dựng đường hoặc sản xuất thành phân bón.

Tiếng ồn lớn được tạo ra trong các xưởng chuyển đổi thép bằng các quạt có công suất lớn và các hệ thống khử bụi và trong các lò điện bằng hồ quang và máy biến thế. Mức độ ồn trong các nhà máy chế biến thép bằng điện không có các biện pháp giảm thiểu là khoảng 117 đến 132 dB(A), và khoảng 100 dB(A) với sự giảm thiểu tiếng ồn.

Các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn có thể bao gồm:

- Tắm cách âm hình cung.
- Độ mở nhỏ hơn trong thân lò.
- Bao phủ lò.
- Tách âm thanh của gian lò từ các gian liền kề.
- Tảng dẫn lớp cách âm của các bức tường.
- Bộ giảm thanh trên cửa lấy khí và thoát khí.
- Các quạt làm mát không khí chạy chậm.
- Dựng các tường rào cho các hệ thống riêng biệt.
- Tránh để phế liệu rơi vãi sau khí bốc hàng và nạp vào.

Mức độ ồn ở điểm cao có thể xuất hiện trong quá trình nấu luyện, đặc biệt với phế liệu ướt. Đánh giá cao các nhà máy hiện đại tự động có các phòng kiểm soát cung cấp hiệu quả bảo vệ chống lại tiếng ồn tại nơi làm việc. Các biện pháp bảo vệ được đề cập dưới 2.2 cũng áp dụng cho nơi làm việc trong các xưởng thép.

#### **6.2.5. Sản xuất thép hình**

Các phát thải và các dư lượng sau đây xuất hiện với việc tạo hình (hình dạng) của thép thô thành thép tấm:

- Vây chứa dầu cán.
- Khí thải từ lò.
- Nước thải có dầu.
- Nước thải từ việc làm sạch khí thải.

Trong quá trình sản xuất thép tấm, những chất sau đây được tạo ra:

- Nước thải chứa dầu.
- Khí thải từ bể khử gỉ dùng axit .
- Dung dịch tẩy gỉ đã sử dụng.
- Axit sunfuric và clohydric.
- Hoặc các axit nitric và axit flohydric.
- Các hỗn hợp.

Dư lượng sản xuất nhiều nhất được tạo ra trong các nhà máy cán kim loại nóng. Khối lượng cụ thể là 20 đến 70 kg/t thép thành phẩm. Quy mô bao gồm chủ yếu là oxit sắt (70 – 75)

và do đó có thể được tận dụng trong lò cao. Các thành phần nguyên chất đầu tiên phải được nung kết hoặc tạo hạt. Váng dầu với tỷ lệ phần trăm nhỏ của dầu từ chất bôi trơn máy móc có thể được giải thoát dầu bằng cách đốt hoặc bằng tháp rửa khí ướt với kiềm. Để tránh gây ô nhiễm cho tầng đất cái bởi dầu, vảy dính váng dầu không được đem chôn lấp.

Nước thải được tạo ra trong nhà máy cán kim loại nóng bởi:

- Vận chuyển vảy đến hệ thống xử lý nước thải.

- Kiềm rửa cặn dầu.

Hỗn hợp cặn-nước được tách trong các bể lắng và bể lọc bằng sỏi (đôi khi thêm vào các tác nhân tạo bông). Dầu và mỡ cặn nổi được hút và lắng hoặc lọc cặn được khử nước và chuyển đến nhà máy nung kết. Nước thải đã lọc được tuần hoàn lại.

Nước rửa chứa kiềm từ tháp rửa cặn có chứa nhũ tương dầu mà phải được phá vỡ với các hóa chất. Nước có chứa dầu và dư lượng hóa chất. Nó nên được chuyển đến một nhà máy lọc sinh học. Dầu đã thu hồi có thể được xử lý và trong một số trường hợp nhất định được tận dụng lại trong nhà máy cán kim loại.

Trong nhà máy cán nguội tấm thép được tẩy vảy trong một bể tẩy gỉ trước khi gia công tiếp. Do đó, không có chất thải rắn (cặn) được tạo ra trong quá trình cán nguội thực tế.

Với việc cán nguội, nước thải xuất hiện do sự ô nhiễm của nước với dầu cán (dầu khoáng, dầu cọ) và từ việc tẩy axit. Các tấm thép đã cán một lần nữa được ngâm với axit và điện phân khử mỡ trước khi tráng thiếc hoặc mạ kẽm.

Các yêu cầu xử lý nước thải trong các nhà máy cán tùy thuộc vào loại và mức độ tái chế và lượng tiếp nhận của các bộ phận của nước. Sự giám sát thường xuyên các giá trị nước thải là cần thiết.

Nhũ tương dầu-nước được tạo ra bởi quá trình cán nguội phải được xử lý bằng hóa chất (keo tụ với muối sắt và vôi). Bùn có dầu phải được đốt và tro phải được chuyển đến nhà máy thiêu kết. Dầu được tách từ nhũ tương có thể được sử dụng cho các mục đích bôi trơn thứ cấp.

Để bảo vệ đất và nước ngầm khỏi sự thải hồi không mong muốn, việc xử lý chất thải và tận dụng lại phải luôn luôn được giữ đối với nhũ tương, các hỗn hợp của các sản phẩm dầu khoáng và bùn dầu khoáng.

Các tác nhân tẩy gỉ cho thép đã sử dụng có chứa chủ yếu là các muối sắt. Chúng có thể được tách và bán (đối với các sản phẩm có chất nhuộm, tác nhân kết tủa cho các quá trình lọc, axit sunfuric). Phần còn lại của dung dịch tẩy gỉ phải được trung hòa bằng sữa vôi. Kết quả tạo thành bùn hydroxit được chuyển tới các sân phơi bùn hoặc khử nước bằng máy ép bùn. Trước khi đem chôn lấp, cần phải kiểm tra nước rỉ và độ ổn định của bùn nhằm đảm bảo phù hợp cho chôn lấp. Nếu bùn có chứa trên 40% chất dư thì cần được chuyển đến nhà máy thiêu kết.

Nước từ bể tẩy axit cần phải trung hòa và được keo tụ thành các bùn hydroxit và tách tại bể lắng. Nước sau bể lắng cần được tái sử dụng (phải được trung hòa bằng axit); bùn phải được chôn lấp tại các bãi chôn lấp có chống thấm phù hợp.

Các chụp hút chuyên dụng được sử dụng để loại các mù dầu trong quá trình cán; chúng được tách cơ học trước khi chuyển qua bộ tách tĩnh điện.

Mức ồn sinh ra tại các xưởng cán nóng và cán nguội khoảng 95-110 dB(A). Trong xưởng cán mức ồn ở khoảng cách 5 m từ bộ phận làm thẳng thép tròn là 106 dB(A) và trong xưởng cán ống, gần khu vực làm thẳng ống, sẽ khoảng 124 dB(A).

Để bảo vệ khu vực làm việc khỏi tiếng ồn, nhà máy cần trang bị phòng điều khiển riêng biệt và tự động. Phòng điều khiển có thể chống ồn tốt. Các thiết bị bảo vệ tiếng ồn gắn tai cần phải mang khi làm việc.

#### **6.2.6. Các hoạt động đúc và rèn**

Quá trình nóng chảy xảy ra tại lò đứng và lò điện. Khí thải từ nấu chảy gồm: CO, dioxit lưu huỳnh, các hợp chất của flor và oxit nito; từ quá trình cán gồm: phenol (ít), ammoniac, các amin, các hợp chất xianua và các hợp chất hydrocacbon thơm (ít).

Bụi thường xảy ra trong quá trình đúc ví dụ chuẩn bị khuôn cát và lõi cát, chuẩn bị cát để làm khuôn và lõi, trong khi cán, làm nguội sau cán, tháo khuôn và xử lý bề mặt sau khi đúc, các lọc túi vải đã được chứng minh tính hiệu quả trong khử bụi từ các công đoạn này. Chúng cho phép giảm hàm lượng bụi xuống dưới  $10 \text{ mg/m}^3$  sau khi xử lý. Sự tối ưu hóa quá trình tách bụi bằng lọc túi vải cho phép giảm phát thải một số chất độc ví dụ nicken trong quá trình xử lý bề mặt sau khi đúc.

Bụi xuất hiện trong các lò đứng trong thời gian nấu chảy được ngăn chặn bằng các thiết bị khử bụi hoặc lọc bụi dạng ướt. Với các lò đứng nguội với khả năng nấu chảy dưới  $10 \text{ t/h}$ , sự khử bụi ướt được tăng cường thay thế bởi các bộ lọc bụi bằng túi vải với các thiết bị tách sơ bộ. Hàm lượng bụi trong khí thải sạch là dưới  $20 \text{ mg/m}^3$  là hoàn toàn có thể đạt được. Các phát thải có flo cũng có thể được giảm thiểu bằng cách hấp thụ khô sử dụng vôi ngâm nước.

Điều này là cần thiết để ngăn chặn các phát thải trong tất cả các giai đoạn vận hành, bao gồm thổi và nấu chảy.

Với các lò đứng nóng với khả năng nấu chảy vượt quá  $10 \text{ t/h}$ , các hoạt động được quản lý để giữ nồng độ bụi trong khí sạch là  $20 \text{ mg/m}^3$ , bằng việc nấu chảy và thổi là tốt, bằng cách sử dụng thiết bị khử bụi ướt kết hợp với các biện pháp thứ cấp trong lò đứng. Một buồng đốt trước khép kín với bộ phận nạp liệu cũng góp phần để hoạt động phát thải thấp.

Việc sử dụng các lò nổi cảm ứng hiện được gia tăng; các phát thải từ nồi hơi được ngăn chặn bằng các hệ thống tách chiết.

Khi sử dụng các lò điện, với việc tạo ra các phát thải bụi thấp hơn đáng kể so với các lò đứng, các giá trị  $20 \text{ mg/m}^3$  là có thể đạt được khi sử dụng các thiết bị tách lọc. Các phát thải thêm vào của các axit hydrochloric, muội than và một ít các hợp chất hữu cơ (có thể là dioxin) xuất hiện khi một lượng lớn phế liệu được nấu chảy hòa trộn với dầu, sơn và nhựa. Một sự rửa khí ướt hiệu suất cao phải được sử dụng dưới các điều kiện của hoạt động này.

Các chất có mùi nhiều như là formandehyt, các phenol và amoniac xuất hiện trong các lò đối với việc đúc nhỏ cho các khuôn được tạo ra để hộp lạnh, hộp nóng hoặc quá trình **Croning**. Thêm vào với các mùi khó chịu, các chất này cũng có thể gây hại cho sức khỏe. Như formandehyt và hàm lượng amoniac cao là có khả năng gây ung thư, các bước phải được diễn ra để giảm thiểu chúng. Các phát thải có thể được giảm thiểu bằng một tháp rửa dòng nước ngược với dung dịch axit photphoric. Chất lỏng rửa khí được tuần hoàn và được xử lý tiếp tục.

Khí thải với các hợp chất vô cơ xuất hiện trong sản xuất lõi, bao gồm hòa trộn lõi cát. Khí thải phải được làm sạch với tháp rửa khí ướt và lượng amin nói riêng trong khí thải phải dưới  $5 \text{ mg/m}^3$ .

Hỗn hợp nước-bùn do khử bụi ướt, có thể chứa các chất nguy hại cho sức khỏe và môi trường như là catmi, chì và kẽm, là được trung hòa. Các chất rắn kết tủa được tách từ nước bởi sự kết tủa. Nước từ tháp rửa được tuần hoàn lại. Trước khi thải bỏ các chất lắng, nó có thể có chứa các phenol từ các chất kết dính khuôn cát, nó phải được kiểm tra khả năng lọc lấy nước và

xử lý nếu cần thiết. Trong một quy trình sửa đổi phù hợp, một phần dòng thải có thể bị bốc hơi và một vòng tuần hoàn lớn, khép kín, do đó giảm đáng kể trong tháp rửa khí.

Các khuôn được tạo ra thành các khuôn cát là khoảng 4 đến 10% chất kết dính (đất sét, xi măng, các chất hữu cơ, nhựa tôi được, soda, thủy tinh lỏng v.v). Chúng thường được sử dụng một lần và sau đó thì bị gãy vỡ. Cát đã sử dụng có thể được xử lý và sử dụng lại như các thành phần trong sản phẩm khuôn dùng sét kết dính.

Mức độ tiếng ồn xung quanh trong các lò có thể đạt 120 dB(A). Các nguồn tiếng ồn bao gồm các hoạt động bốc dỡ, hòa trộn, các hệ thống khử bụi, mài sạch bề mặt sau khi đúc, chuẩn bị cát, băng tải và quạt. Các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn bao gồm các phòng thiết kế khép kín, lắp đặt quạt trong các phòng kín và các bộ phận giảm thanh trong cửa vào và cửa ra. Các biện pháp cách âm cho máy móc thì đặc biệt cần thiết trong việc đúc, các xưởng lõi và mài sau đúc. Các phép đo thực hiện trên một ca 8 giờ mang lại mức độ ồn tại nơi làm việc là 106 dB(A) trong các xưởng đúc, 99 dB(A) trong xưởng làm lõi và 103 dB(A) trong xưởng mài sau đúc. Các nguồn tiếng ồn chủ yếu ảnh hưởng đến nơi làm việc là: rung động của các máy làm khuôn, độ rung từ các máy mài, xích băng tải, các máy chà, tác động của các dụng cụ bằng khí nén, máy nghiền, quạt, máy nén và băng tải.

Các biện pháp bảo vệ tiếng ồn thích hợp tại nơi làm việc bao gồm che phủ các máy móc gây ồn, ngăn cách các máy móc gây ồn từ các phần khác của phân xưởng và tránh các máy móc được vận hành thủ công. Thiết bị bảo vệ tai đương nhiên cũng phải mang. Sự giám sát là bắt buộc.

Khí thải được thải ra từ lò trong các xưởng rèn. Các phát thải có thể được kiểm soát bằng cách sử dụng khí như một nhiên liệu. Một xưởng rèn phải được xem như một tiến trình lắp đặt trong công nghiệp liên quan đến sản xuất nước thải và các vật liệu thải.

Mức độ tiếng ồn trong không khí trong phân xưởng rèn với ví dụ 6 quai búa (năng lượng va chạm 0,6 đến 1,3 Mpm) là 112 dB(A). Mức độ ồn nền do các lò nhiệt, quạt v.v là 90 đến 100 dB(A); điều này phải được thêm vào sự rung động tiếng ồn của máy móc rèn. Các búa rèn là có cơ cấu nạp liệu cao hơn máy móc cơ khí và ép thủy lực. Nó là quan trọng để duy trì một khoảng cách an toàn giữa xưởng rèn và các khu vực dân cư. Khoảng cách này phải được tính toán và được cho phép đối với việc quy hoạch nơi có thể. Mức độ ồn có thể đạt được trong vùng lân cận thông qua các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn tại các phân xưởng. Mức độ ồn tối đa tại nơi làm việc của một búa đập (1.500 kg trọng lượng mặt đập) là 120 dB(A). Một búa đập điện tại nơi làm việc (trọng lượng mặt đập 275kg) là 97 dB(A). Mức độ ồn bên trong của xưởng rèn thì thường trên 90 dB(A).

Các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn có thể có bao gồm giảm cơ cấu chịu tiếng ồn bằng việc thay đổi đường cong lực rèn, giảm việc nhân rộng cơ cấu chịu tiếng ồn, bao bọc phòng làm việc mở, giảm tiếng ồn từ các hệ thống kiểm soát thủy lực, thay thế các bộ giảm thanh trên các đường ống giảm khí và sử dụng nhiều miệng ống nhiều tầng để tẩy vảy. Việc mang đồ bảo vệ tai phải được bắt buộc và cần được giám sát.

Ngoài tiếng ồn, xưởng rèn cũng tạo ra các rung động. Các biện pháp để giảm thiểu tiếng ồn bao gồm việc xác định, tại giai đoạn quy hoạch, các thiết kế cơ sở thích hợp, với sự cách ly rung động thích hợp tại thời điểm lắp đặt. Các rung động trong khu vực lân cận phải dưới ngưỡng của khả năng chấp nhận được.

### **6.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Lượng phát thải được tạo ra bởi ngành công nghiệp sắt và thép đòi hỏi các biện pháp bao quát đặc biệt, và các hệ thống bảo vệ không khí. Trên tất cả, bụi có chứa chất nguy hại đến sức khỏe và môi trường, chẳng hạn như chì, cadmium, thủy ngân, asen và tali, phải được làm sạch

bởi hệ thống tách hiệu suất cao. Ngày nay, không chỉ các nguồn phát thải chính, chẳng hạn như các nhà máy nung kết, mà còn là nguồn thứ cấp như lò cao, cán có thể được ngăn chặn và khử bụi. Trong trường hợp phát thải khí, phải chú ý chủ yếu để giảm carbon monoxide và dioxide lưu huỳnh, cũng như các ôxit nitơ và các hợp chất flo.

Giám sát lượng khí thải cho phép và hiệu quả của hệ thống làm sạch khí thải phải được đảm bảo bằng các thiết bị đo. Bụi cũng phải được định kỳ phân tích để phát hiện kim loại nặng. Lượng phát thải phải được đo sau khi lấy từ nhà máy để xem liệu những giá trị giả định trong quy hoạch có phù hợp với thực tế. Nếu có sự sai biệt, dự đoán mới phải được thực hiện và các biện pháp giảm thiểu thêm được thực hiện nếu cần thiết.

Dụng cụ đo lường hoạt động liên tục cần được sử dụng để đo bụi, sulfur dioxide, các hợp chất flo và các oxit nitơ (ví dụ trong nhà máy thiêu kết và các xưởng thép). Thiết bị đo thiết kế cho các hoạt động liên tục phải được kiểm tra chặt chẽ về sự chắc chắn, khả năng phát hiện lỗi và dễ bảo trì. Hợp đồng bảo trì phải được ký kết với nhà cung cấp.

Tuần hoàn nước và việc sử dụng hệ thống nước làm mát mạch kín tiết kiệm chi phí và tỷ lệ tái sử dụng cao trong các phân xưởng sắt thép. Hệ thống xử lý nước hiệu quả là cần thiết cho mục đích này.

#### **6.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Việc xây dựng các nhà máy sản xuất sắt và thép bao gồm việc sử dụng đất là các biện pháp trong các điều khoản của các vị trí phân xưởng với các khu vực liền kề và các tuyến đường kết nối. Trước khi xây dựng các nhà máy sản xuất, các tác động lên trật tự tự nhiên của địa phương và các gánh nặng địa chất và con người lên đất và nước ngầm và lên các bộ phận khác của nước mặt phải được điều tra trong phạm vi liên quan đến quy hoạch địa phương. Một khoảng cách thích hợp từ các khu vực dân cư gần nhất cũng phải được đảm bảo. Các thông tin chi tiết được bao hàm trong các bản tóm tắt môi trường về Quy hoạch các vị trí cho thương mại và công nghiệp.

Các phân xưởng gang và thép liên quan đến việc sản xuất quy mô lớn và yêu cầu về lượng lớn các nguyên vật liệu thô. Chúng bao gồm chủ yếu là quặng, than cốc và vôi. Nói chung, để sản xuất 1 tấn thép thô cần 450-500 kg than cốc và dầu nhiên liệu, 250 kg vôi và 5 m<sup>3</sup> nước.

Trong một phân xưởng gang tích hợp ví dụ, tổng tiêu thụ năng lượng chuyên biệt là khoảng 20 GJ/t thép thô. Trong một phân xưởng gang tích hợp, nhà máy thiêu kết, lò cao, nhà máy luyện cốc, các phân xưởng thép, nhà máy cán và các khu vực nhà máy điện được nối liền với nhau như một hệ thống năng lượng kết hợp. Như vậy, khí đỉnh là sử dụng trong mọi lĩnh vực, nhiệt trị của nó được làm giàu với các thiết bị chuyên đốt khí, khí lò luyện cốc hoặc khí tự nhiên. Năng lượng và hơi nước được cung cấp bởi các nhà máy điện. Lò hơi thường được vận hành bằng khí, ví dụ khí đỉnh. Đèn có thể được đốt cháy bằng khí đỉnh, khí lò luyện cốc hay dầu lửa. Các nguồn cung cấp năng lượng bên ngoài được sử dụng để tăng cường tạo ra năng lượng bên trong. Lò hơi dung nhiệt thải từ các nhà máy thép góp phần sản xuất hơi nước.

Một nhà máy thép hỗn hợp được liên kết với các lĩnh vực khác như sau:

- Các nguyên liệu thô (quặng, than đá, vôi) phải được khai thác với số lượng lớn trong khai thác lộ thiên hoặc mỏ ngầm. (Xem tóm tắt môi trường khai thác mỏ lộ thiên và khai thác mỏ ngầm).

- Quặng phải được tuyển (xem tóm tắt môi trường Khoáng sản - Xử lý và chế biến).  
- Các tuyến đường vận chuyển hiệu quả (kênh, đường sắt, đường bộ) được đòi hỏi để vận chuyển nguyên liệu và sản phẩm. Vì lý do bảo vệ môi trường, giao thông chủ yếu nên được thông qua đường thủy nội địa và đường sắt. Cho dù vị trí của các nhà máy sắt được chọn vì nơi có quặng,



than hoặc thị trường tiêu thụ được đặt ra, phương tiện vận chuyển dung lượng cao phải luôn luôn được cung cấp.

- Than cốc có chất lượng đặc biệt phải được cung cấp cho lò cao của một nhà máy luyện cốc. Tài liệu tham khảo cần được thực hiện cho bản tóm tắt môi trường của nhà máy luyện cốc, các nhà máy khí từ than đá, sản xuất và phân phối khí để đánh giá tác động môi trường được liên kết với sản xuất than cốc.

- Trên quan điểm về số lượng của nước làm mát cần thiết, một sự cung cấp nước đầy đủ phải có sẵn. Để tránh những hậu quả bất lợi của việc lấy ra lượng nước quá nhiều từ dưới đất hoặc các nguồn nước mặt, hệ thống tuần hoàn phải được cung cấp rộng rãi, xử lý nội bộ của nước thải và nước làm mát. Sự tiêu thụ nước phải hòa hợp với khung quy hoạch chung về nước.

- Các lực lượng lao động lớn của một nhà máy sắt hỗn hợp có thể dẫn đến sự phát triển vô tổ chức của nhà ở với khoảng cách không đủ từ nhà máy. Điều này có thể dẫn đến tình trạng thiếu nước, xử lý nước thải không đạt yêu cầu và việc thải bỏ vô tổ chức, cộng thêm gánh nặng của các phát thải ảnh hưởng đến các khu vực sinh sống.

- Các thành phần trực tiếp hoặc gián tiếp liên quan đến ngành công nghiệp sắt và thép là: các nhà máy lò nung vôi, các xưởng nghiền xi măng, nhà máy sản xuất hợp kim sắt, nhà máy phát điện và nhà máy tái chế xỉ và bụi. Các nhà máy và các cơ sở ở trên được liên kết với gánh nặng tiềm năng đáng kể trong khí quyển. Tham khảo được thực hiện đối với các tóm tắt có liên quan.

- Một bãi chôn lấp chung hoặc chuyên dùng là được cung cấp cho các dư lượng và vật liệu thải không thể tái chế bao gồm các mảnh vụn từ các quá trình của lò luyện kim với các chất ô nhiễm độc hại. Những cái đó nên được phân loại theo tiêu chuẩn lưu trữ cuối cùng chấp nhận được về mặt môi trường (xem tóm tắt môi trường Xử lý chất thải nguy hại).

### **6.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Việc thành lập và các nhà máy sản xuất sắt thép ở các khu vực trước đó chưa được sử dụng cho ngành công nghiệp sẽ có ảnh hưởng đến cảnh quan. Thiệt hại môi trường có thể được giảm bằng cách chọn vị trí có cảnh quan tương đối không nhạy cảm nơi không có bất kỳ hiệu ứng to lớn nào trên khả năng sản xuất của môi trường tự nhiên trong khu vực.

Các gánh nặng môi trường được đặt ra bởi nhà máy sản xuất sắt thép và các ngành công nghệ có liên quan đến không khí, nước, đất, thực vật và động vật, chất thải, tiếng ồn và sự rung động.

Các thiết bị tách bụi hiệu quả có sẵn có thể giảm lượng phát thải bụi. Điều quan trọng trong vấn đề này là sự giám sát liên tục sự hoạt động của các thiết bị tách bụi bằng các thiết bị đo phù hợp. Từ một tỷ lệ lớn bụi đã tách có thể tái tận dụng trong quá trình, các hệ thống làm sạch khí hiệu suất cao là được mong đợi, không chỉ vì lý do bảo vệ môi trường mà còn vì lợi ích của nền kinh tế. Gia tăng sự chú ý đang được đặt ra để các nguồn bụi ngẫu nhiên, ví dụ từ các buồng làm việc. Các hệ thống thu gom được thử nghiệm và kiểm tra là sẵn có cho mục đích này. Các phát thải bụi cao xuất hiện trong khu lân cận của các xưởng thép. Mặc dù việc làm sạch khí thải ở mức độ cao làm giảm phát thải bụi, khí thải bụi đối với các xưởng sắt như toàn bộ là khoảng 1 đến 3 kg/t, tùy thuộc vào số lượng của các giai đoạn của quá trình lắp đặt và mức độ của sự giảm bớt bụi từ các nguồn khác nhau. 1kg/t cũng phải được xem như là một giá trị tối ưu. Các nghiên cứu cũng nên được thực hiện trong tất cả các trường hợp để xác định liệu rằng ngành nông nghiệp ở khu vực lân cận của các phân xưởng có có đang bị suy yếu bởi sự ô nhiễm trên diện rộng với các kim loại nặng như phytotoxic và zootoxic, đặc biệt là kẽm, đồng, crom, niken và chì, tính toán đến sự lắng đọng lâu dài và sự tích tụ trong đất. Các kim loại nặng, đặc biệt là cadmi và thủy ngân, có thể gây tổn hại cho sức khỏe của con người thông qua sự tích tụ trong đất và cây

trồng, với sự hấp thụ tăng lên thông qua chuỗi thức ăn. Các mâu thuẫn có thể tránh được hoặc được giảm bớt bởi sự quan tâm đến các nhóm dân số bị ảnh hưởng trong giai đoạn đầu, có thể phát triển quy hoạch các nguồn nhân lực mới (xem thêm Tập III, Bản tóm tắt các tiêu chuẩn môi trường).

Do các gánh nặng môi trường gia tăng đặt ra thêm các mối rủi ro và nguy hại cho sức khỏe, ví dụ cho phụ nữ và trẻ em (trong thời gian mang thai v.v) sự chăm sóc y tế thích hợp nên được cung cấp trong khu vực dự án.

Trong mọi phương diện các biện pháp bảo vệ không khí dẫn đến một sự thay đổi của các vấn đề, ví dụ dư lượng đã tách không thể tái chế lại. Một mức độ cao của sự tái chế các vật liệu và năng lượng hiện có trong bụi, bùn và khí thải là một yêu cầu cơ bản cho sự tương thích với môi trường, và một cái trong đó có thể đáp ứng được. Đối với các vật liệu mà không thể tái chế, một hệ thống thải bỏ phải được lựa chọn mà sẽ có thể có sự thải bỏ cuối cùng chấp nhận được về mặt môi trường.

Mặc dù sự phát triển công nghệ trong các phân xưởng sắt đã dẫn đến sự tiêu thụ nước cao, việc sử dụng nước trong các nhà máy có thể được giảm thiểu bằng việc tái chế tới mức tối đa 80% và thông qua việc sử dụng các vòng tuần hoàn làm mát khép kín. Các tiêu chuẩn có thể được chấp nhận để làm sạch nước thải bị ô nhiễm với các kim loại nặng phải được nâng lên từ mức độ của các quy tắc chung có thể áp dụng trước đây lên cấp độ thực sự của “công nghệ tiên tiến”.

Các mức độ tiếng ồn có thể được giảm thiểu bằng các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn rộng rãi. Tuy nhiên nó cũng quan trọng để đảm bảo một khoảng cách thích hợp giữa vị trí của các phân xưởng và các khu vực sinh sống lân cận.

Có các cách có thể ngăn chặn các tác động môi trường bất lợi thông qua sự giảm thiểu các phát thải bằng công nghệ hiện đại trong các nhà máy cũ bao gồm (trong khu vực quy trình kỹ thuật) thay thế các chuyển đổi kỹ thuật cũ đối với sản xuất thép bằng những thiết bị chuyển đổi phát thải thấp và các lò điện và đưa ra việc đúc liên tục trong khoảng chừng kích thước mẫu cuối cùng. Trong khí thải và khu vực thanh lọc không khí, việc sử dụng các thiết bị tách nhiều tầng, các thiết bị tách bụi mịn và ngăn chặn các nguồn phát thải khuếch tán cũng có thể có trong các nhà máy cũ. Tăng cường tái chế các dư lượng và nước thải sẽ giúp giảm thiểu các gánh nặng môi trường được áp đặt bởi các nhà máy cũ. Các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn thứ cấp là khó thực hiện hơn các biện pháp sơ cấp.

## **6.6. Tài liệu tham khảo**

### Statutory provisions, regulations

(1) Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA-Luft) dated 27.02.1986, GMBI (joint ministerial circular). 1986, Ausgabe p, S.95.

(2) Zweite Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz (TA-Abfall) Teil 1: Technische Anleitung zur Lagerung, chemisch-physikalischen, biologischen Behandlung, Verbrennung und Ablagerung von besonders überwachungs-bedürftigen Abfällen, Gemeinsames Ministerialblatt (joint ministerial circular) Nr. 8, p. 139 - 214 dated March 12, 1991.

(3) Allgemeine Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Eisen- und Stahlerzeugung), GMBI (joint ministerial circular). 1982, p. 297.

(4) Deutsche Forschungsgemeinschaft: Liste maximaler Arbeitsplatzkonzentrationen (MAK-Wert-Liste), 1990, Mitteilung XXVI, Bundesarbeitsblatt 12.1990, p. 35.

- (5) DIN 4301 (April 1981): Eisenhüttenschlacke und Metallhüttenschlacke im Bauwesen.
- (6) EC Council Directives of 12 May 1986 on the protection of workers from the risks related to exposure to Tiếng ồn at work - 86/188/EEC and of June 14 1989 -89/392/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to machinery.
- (7) Environmental Protection Agency (EPA): Effluent Guidelines for Iron and Steel
- (8) Manufacturing (CFR 420); Iron and Steel Development Document (Volumens I - VIII); Regulations on Standards of Performance for New Stationary Sources (40 CFR 60).
- (9) Hinweise für das Einleiten von Abwasser in eine öffentliche Kläranlage, Arbeitsblatt A115 (January 1983) der Abwassertechnischen Vereinigung e.V., St. Augustin.
- (10) Lärmschutz an Hochofen- und Sinteranlagen, herausgegeben vom Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 1982.
- (11) Lärmschutz an Elektrostahlwerken, herausgegeben vom Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 1982.
- (12) Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) dated July 16, 1968, zur Allgemeinen Verwaltungsvorschrift über genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 16 der Gewerbeordnung, übergeleitet nach § 66 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes dated 15.03.1974, Beilage BAnz. No. 137.
- (13) Unfallverhütungsvorschriften, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Bonn u.a. UVV-Lärm, VBG 121 dated 01.01.1990.
- (14) VDI-Richtlinie 2288, Blatt 1: Auswurfbegrenzung, Kupolofen-Betrieb, September 1971.
- (15) VDI-Richtlinie 2288, Blatt 2: Anleitung für Staubauswurfmessungen an Kupolöfen, August 1971.
- (16) VDI-Richtlinie 3465: Auswurfbegrenzung, Stahlwerksbetrieb, Elektrolichtbogenöfen, January 1978.
- (17) VDI-Richtlinie 3887: Emissionsminderung, Gießereien, in Vorbereitung.
- (18) VDI-Richtlinie 2058, Blatt 1: Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft, September 1985.
- (19) VDI-Richtlinie 2561: Die Gesamtemission von Gesenk- und Freiformschmieden und Maßnahmen zu ihrer Minderung (Lärm), July 1968.
- (20) VDI-Richtlinie 2560: Persönlicher Schallschutz, December 1983.
- (21) VDI-Richtlinie 3572, Blatt 2: Emissionskennwerte technischer Schallquellen; Umformmaschinen, Schmiedepressen, October 1986.
- (22) VDI-Richtlinie 2262: Staubbekämpfung am Arbeitsplatz, December 1973.
- (23) VDI-Richtlinie 3929: Erfassen luftfremder Stoffe (Entwurf), March 1990.
- (24) VDI-Richtlinie 2058, Blatt 3: Beurteilung von Lärm am Arbeitsplatz unter Berücksichtigung unterschiedlicher Tätigkeiten, April 1981.
- (25) Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung ArbStättV) dated 20.03.75, BGBl I (Federal Law Gazette I), p. 729, 15: Schutz gegen Lärm.

(26) Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Großfeuerungsanlagen - 13. BImSchV) dated 22.06.83, BGBl (Federal Law Gazette), Teil I, p. 719.

(27) Verordnung zur Bestimmung von Abfällen nach § 2 Abs. 2 des Abfallgesetzes dated April 3, 1990, BGBl I (Federal Law Gazette I), p. 614.

(28) Verordnung zur Bestimmung von Reststoffen nach § 2 Abs. 3 des Abfallgesetzes dated April 3, 1990, BGBl I (Federal Law Gazette I), p. 631.

(29) Verordnung über das Einsammeln und Befördern sowie über die Überwachung von Abfällen und Reststoffen dated April 3, 1990, BGBl I (Federal Law Gazette I), p. 648.

(30) Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung GefStoffV) dated 26. August 1986, BGBl I (Federal Law Gazette I), p. 1470 in the version dated. August 23, 1990, BGBl I, p. 790.

#### Scientific / technical papers

(31) Abwassertechnische Vereinigung: Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, Band VI, InBürieabwässer mit anorganischen Inhaltsstoffen, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften, Berlin 1985.

(32) Aichinger, H.M., Borgsschulte, B., Britz, H., Held, B., Meyer, O., Strohschein, H.: Stand des primärenergiesparenden Konvertereinsatzes in der Bundesrepublik Deutschland, Stahl u. Eisen 108, 1988, No. 13, p. 645 - 654.

(33) Anonym: Die neue Entstaubungsanlage im Oxygenstahlwerk Beeckerwerth der Thyssen Stahl AG, Stahl u. Eisen 110, 1990, No. 4, p. 137.

(34) Baum, J.P., Gerhardt, J.W.: Abgasreinigungsanlagen in der Eisen- und StahlinBürie und ihre Kosten. in: Stand und Entwicklung der Anlagentechnik im Eisenhüttenwesen, Haus der Technik-Veröffentlichung No. 369, Essen.

(35) Bogdandy, L., Nieder, W., Schmidt, G., Schroer, U.: Die Schmelzreduktion von Eisenerz nach dem Corex-Verfahren im kraftwirtschaftlichen Verbund, Stahl u. Eisen 109, 1989, No. 9, p. 445 - 452.

(36) Buckel, M., Kersting, K., Kister, H., Längen, H.: Neue Entwicklungen bei der Sinterherstellung, Stahl u. Eisen 110, 1990, No. 2, p. 43 - 51.

(37) Direktreduktion von Eisenerz, Verlag Stahleisen mbH, Düsseldorf, 1976.

(38) Dreyhaupt, F.J.: Handbuch für Immissionsschutzbeauftragte, Verlag TÜV Rheinland, Cologne, 1981.

(39) Fischer, B., Rüffer, H., Düppers, W., Nagels, Gl., Knorre, H.: Entgiftung cyanidhaltigen Gichtgaswaschwassers von Hochöfen, Zeitschrift für Wasser- und Abwasser-Forschung 14, 1981, No. 5/6, p. 210 - 217.

(40) Fleischer, G.: Abfallvermeidung in der MetallinBürie, EF-Verlag für Energie- u. Umwelttechnik GmbH, Berlin, 1989.

(41) Geiseler, J., Drissen, P., Treppenschuh, H.: Metallurgische Verwertung von Stauben und Schlämmen der StahlinBürie, Stahl u. Eisen 109, 1989, No. 7, p. 359 -365.

(42) Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens, Verlag Stahleisen mbH, Düsseldorf, 1971.

- (43) Grebe, K., Grützner, G., Lehmkuhler, H.J., Schmauch, H.: Die Metallurgie der Direktreduktion von Hüttenreststoffen nach dem Inmetco-Verfahren, Stahl u. Eisen 110, 1990, No. 7, p. 99 - 106.
- (44) Grützner, K., de Haas, H., Mohnkern, H., Ulrich, K., Kahnwald, H.: Staubunterdrückung in Hochofengießhallen, Stahl u. Eisen 111, 1991, No. 3, p. 51 - 56.
- (45) Haering, H.U.; Polthier, K.: Geräuschemission und Lärminderung von Gesenkschmieden, Stahl u. Eisen 108, 1988, No. 4, p. 179 - 184.
- (46) Haering, H.U.; Möllers, K.H.; Neugebauer, G.; Polthier, K.: Lärminderung durch Einhausung von Lichtbogenöfen, Stahl u. Eisen 109, 1989, No. 7, p. 343 - 349.
- (47) Haucke, M., Theobold, W.: Behandlung und Aufbereitung von Stäuben und Schlämmen in der StahlinBürrie, Gewässerschutz-Wasser-Abwasser, Aachen, Bd. 21, 1976, p. 511 - 54.
- (48) Kaas, W.: Handhabung von Walzzunderschlamm, Stahl u. Eisen 101, 1981, p. 963 - 965.
- (49) Krumm, W., Fett, N., Pöttken, H., Strohschein, H.: Optimierung der Energieverteilung im integrierten Hüttenwerk, Stahl u. Eisen 108, 1988, No. 22, p. 1097 - 1106.
- (50) Kühn, M., Haucke, M.: Erfahrungen bei der Behandlung und Verwertung von Stahlwerksstäuben and -schlämmen, Stahl u. Eisen 101, 1981, p. 701 - 705.
- (51) Lange, M., Minimierung der Dioxin- und Furanemissionen aus Abfall - verbrennungsanlagen, TÜ 32, 1991, No. 3, p. E35 - E40.
- (52) Lärmemission und Lärminderung an Elektrolichtbogenöfen, Verbesserung des Gesundheitsschutzes für die Belegschaft. Bericht No. 809 des Betriebs -forschungsinstituts Düsseldorf.
- (53) Lärmquellen der Eisen- und MetallinBürrie, Ed.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Lärmbekämpfung, Mainz, 1973.
- (54) Meinck, F.; Stooff, H.; Kohlschütter, H.: InBürrie-Abwässer, Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 1968, 4. Aufl.
- (55) Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes NW: Luftreinhalteplan Ruhrgebiet West, 1. Fortschreibung, 1984 - 1988, Düsseldorf, 1985.
- (56) Philipp, J.A. et al: Umweltschutz in der StahlinBürrie, Entwicklungsstand - Anforderungen - Grenzen, Stahl u. Eisen 107, 1987, No. 11, p. 507 - 514.
- (57) Philipp, J.A., Maas, H.: Abfallwirtschaft in einem Hüttenwerk, Stahl u. Eisen 104, 1984, p. 403 - 407.
- (58) Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1987, Verlag W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart.
- (59) Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Sondergutachten Altlasten 1989, Sondergutachten Abfallwirtschaft 1990, Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart.
- (60) Reichelt, W.; Kapellner, W.; Steffen, R.: Endabmessungsnahe Herstellung von Flachprodukten, Stahl u. Eisen 108, 1988, No. 9, p. 409 - 417.
- (61) Schallschutz in Gießereien, Teil 1: Beschreibung von Gießereien und Zusammenstellung von vorhandenen Erkenntnissen über das Geräuschemissions- und

Immissionsverhalten, Studie des TÜV Rheinland im Auftrag des Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 1983.

(62) Schmidt, H.: Schalltechnisches Taschenbuch, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1984.

(63) Steffen, R., Längen, H.: Stand der Direktreduktion von Eisenerzen zu Eisenschwamm, Stahl u. Eisen 108, 1988. No. 7, p. 339 - 343.

(64) Umweltbundesamt [German Federal Environmental Agency]: Altanlagereport 1986, Umweltbundesamt Berlin, 1986.

(65) Umweltbundesamt [German Federal Environmental Agency] : Jahresbericht 1988, 1989 und 1990, Umweltbundesamt Berlin.

(66) Umweltbundesamt [German Federal Environmental Agency]: Checklisten zur Prüfung der Umweltherheblichkeit raumbedeutsamer Vorhaben "Metallverarbeitende InBüirie". UBA-FB 87-039, Werbung und Vertrieb Verlag, Berlin 1988.

(67) VDI-Kommission Reinhaltung der Luft: Schwermetalle in der Umwelt, Düsseldorf, 1984.

(68) Vigder, I.: Wasserkreisläufe für die StahlinBüirie, Stahl u. Eisen 103, 1983, p. 1195 - 1197.

(69) Wischmann, G.: Geräuschemission von Schmiedepressen und Möglichkeiten zur Lärminderung, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz [German Federal Institute for Occupational Health and Safety], Dortmund, 1984, Heft Fb 393.

## **7. Kim loại màu**

### **7.1. Phạm vi**

Do lĩnh vực kim loại màu bao gồm vô số các sản phẩm riêng biệt, nguyên vật liệu, nhiên liệu và quy trình, bản tóm tắt này chỉ có thể đối phó với một vài ví dụ về các kim loại màu công nghiệp chủ yếu. Các tác động môi trường và các biện pháp bảo vệ trong sản xuất và chế biến nhôm, đồng, chì và kẽm được xử lý như đại diện của số lượng lớn kim loại màu khác.

Lĩnh vực kim loại màu bao gồm sự các nhóm nhỏ sau:

- sự nấu chảy của các nguyên liệu thô được xử lý cơ bản thích hợp để sản xuất kim loại.
- processing recycling material in secondary smelting plants, and- chế biến vật liệu tái chế trong các nhà máy nấu luyện thứ cấp, và
- chế biến kim loại để sản xuất phôi và bán thành phẩm đạt tiêu chuẩn thương mại

### **7.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

Những đối phó chủ yếu sau đây với các yếu tố môi trường phát sinh trong việc áp dụng các quy trình chuẩn hiện hành. Đối với các dự án sử dụng các quy trình nhiệt luyện kim là các biện pháp bảo vệ không khí chủ yếu; xỉ cũng được tạo ra, phụ thuộc vào thành phần của chúng, có thể là một mối nguy hiểm cho đất, nước và các sinh vật sống. Các quá trình xử lý thủy luyện kim, các biện pháp để bảo vệ nước và đất chiếm ưu thế.

Vì hầu hết các quá trình tạo ra tiếng ồn, có khả năng xảy ra ô nhiễm tiếng ồn cả ở nơi làm việc và trong khu vực lân cận phải được tính toán đến.

Các nhà máy sản xuất kim loại màu chiếm một số lượng đáng kể không gian để liên kết với các khu vực liên kề và các đường giao thông.

Lượng năng lượng khác nhau được yêu cầu tùy thuộc vào quá trình sản xuất. Việc lựa chọn vị trí một phần phụ thuộc vào sự sẵn có của điện năng chi phí thấp, ví dụ: trong trường hợp sản xuất nhôm. Một lò sản xuất điện phân nhôm với dòng điện 200 kA và điện áp một chiều 4,2 V đòi hỏi khoảng 13 kWh/kg nhôm. Sản xuất kẽm với các giai đoạn nung, lọc, trung hòa, làm sạch dung dịch lọc và điện phân cần 4 kWh/kg kẽm. Các giá trị cho sản xuất đồng là hơi cao. Nhu cầu điện năng của các nhà máy luyện thứ cấp là thấp hơn đáng kể: 20% nhu cầu năng lượng luyện sơ cấp với 100% đồng phế liệu, khoảng 40% với 100% kẽm phế liệu và 10% với 100% nhôm phế liệu.

#### **7.2.1. Tách Aluminium**

Quá trình Bayer được sử dụng hầu như duy nhất để sản xuất ôxit nhôm, chi phí vật chất cho các nhà máy luyện nhôm sơ cấp. Quặng nhôm được xử lý bằng dung dịch kiềm soda dưới áp lực và sức nóng trong nồi hấp để sản xuất hydroxit nhôm và bùn đỏ. Sau đó được tách ra, rửa sạch và lọc, và có thể được tái chế hoặc có thể có được thải bỏ. Sau khi lắng và lọc, các hydroxit nhôm được chuyển thành ôxit nhôm (alumin) bằng cách nung hóa lỏng tầng sôi ở khoảng 1.100°C.

Số lượng lớn bùn đỏ (1-2 t/d  $Al_2O_3$ ) được sản xuất. Tùy thuộc vào thành phần của nó và tình hình của quốc gia trong câu hỏi, nó nên được sử dụng để chiết xuất ôxit nhôm và sắt, sản xuất chất các tác nhân keo tụ làm sạch nước thải hoặc sản xuất vật liệu xây dựng. Bùn đỏ mà không thể được tiếp tục xử lý phải được thải bỏ. Trường hợp được lưu trữ trên một bãi chứa, các yêu cầu đặc biệt phải được đáp ứng đối với chống thấm và xử lý nước thấm qua. Việc thải bỏ nên được vào bãi thải riêng biệt chịu sự giám sát liên tục.

Một số lượng đáng kể bụi mịn có thể được tạo ra khi xếp, dỡ, vận chuyển vật liệu có hạt mịn (bauxite, alumina), trừ khi kèm theo hệ thống băng tải và các phương tiện lưu trữ phù hợp

được cung cấp. Khí thải từ lò nung chứa bụi với một hàm lượng ôxít nhôm lắng đọng trong các bộ lọc khô và bụi phát thải được tuần hoàn trong khí thải được làm sạch dưới  $50 \text{ mg/m}^3$ .

Quá trình thường được sử dụng để chiết xuất nhôm nguyên chất là điện phân nhiệt độ cao (điện phân kết hợp dung ngọn lửa). Oxít nhôm tại khoảng  $950^\circ\text{C}$  được hòa tan trong một hỗn hợp nóng chảy của chất florua nhôm và cryolite và được tách bằng dòng điện một chiều tạo thành nhôm nguyên chất và ôxy. Nhôm lỏng được định kỳ rút ra và đúc.

Các phát thải và nguyên liệu thô xuất hiện cùng với việc chiết xuất nhôm nguyên chất:

- Bụi alumina sơ cấp trong quá trình lưu trữ, vận chuyển, và nạp vào.
- Bụi sơ cấp trong sản xuất anot (cốc dầu mỏ v.v).
- Các tác nhân liên kết dễ bay hơi, flo từ dư lượng của anot trong khí thải từ các lò đốt anot.
- Florua (bụi và dạng khí) trong khí thải nồi có chứa  $\text{CO/CO}_2$ ; khí hydro florua là có tính ăn mòn cao, có hại cho sức khỏe và môi trường (cũng như các tác động đến sự tăng trưởng của thực vật).
- Catot thải, có chứa florua.
- Các vật liệu bị vỡ từ lò nung có các thành phần florua.
- Nước thải.

Các biện pháp bảo vệ riêng biệt sau đây là cần thiết:

Bụi mịn: sử dụng kèm theo các hệ thống vận chuyển (ví dụ vận chuyển bằng khí nén)

Sản xuất anot: Tách chiết các phát thải bụi và khí, làm sạch khí thải bằng tĩnh điện, tách florua hóa chất ướt. Sử dụng các bộ lọc khí túi vải cho phép làm sạch nồng độ bụi dưới  $20 \text{ mg/m}^3$  và nồng độ flo dưới  $1 \text{ mg/m}^3$ .

Nồi: Sự đóng kín nồi với việc tách chiết khí từ anot và làm sạch khí thải, tuần hoàn hóa chất flo ướt hoặc được kết hợp với khử bụi và hấp thụ khô ở tầng sôi của  $\text{Al}_2\text{O}_3$  với sự tuần hoàn trực tiếp. Tách hóa chất ướt với một vòng tuần hoàn nước tạo bùn mà sau khi sấy khô, chỉ một phần có thể quay trở lại quá trình. Sự hấp thụ khô và quay lại bộ lọc bụi để quá trình là thích hợp hơn vì điều này làm giảm gánh nặng cho vòng tuần hoàn nước. Hàm lượng bụi của khí thải làm sạch là dưới  $30 \text{ mg/m}^3$  và các hợp chất flo là dưới  $1 \text{ mg/m}^3$  thu được bằng cách cho làm kín, kiểm soát tập trung, các lò nung công suất lớn với quy định khí thải được điện toán hóa và hấp thụ khô với bộ lọc túi vải.

**Nhà xưởng kín (Cell house):** tách và làm sạch không khí của phân xưởng là bắt buộc với các lò luyện không được bao bọc. Có thể được trang bị thêm những bộ phận mới.

Catot và lò: Việc thải bỏ chỉ được bảo vệ đặc biệt, đoạn nứt chuyên dụng: thải bỏ Cryolit, được sử dụng như một chất trợ dung cho sự điện phân, có thể thu được bằng cách chế biến (xoay vòng flo).

Nước thải: việc xả nước thải từ việc sản xuất nhôm oxít và nung nóng chảy nhôm phải đáp ứng các nhu cầu được đặt ra dưới các tiêu chuẩn được chấp nhận nói chung về nhu cầu oxy hóa học cho nhôm và florua.

Đối với tiếng ồn, một sự phân biệt giữa lượng phát thải tiếng ồn ảnh hưởng đến khu vực lân cận và những ảnh hưởng đến nơi làm việc. Sự phát thải từ các nguồn tiếng ồn chính có thể bị giới hạn bởi việc bao bọc và bằng bộ phận giảm thanh trên cửa hút gió và cửa ra. Một kế hoạch giảm tiếng ồn cần được chuẩn bị trong giai đoạn lập kế hoạch.



### **7.2.2. Nấu chảy quặng kim loại nặng**

Thành phần của các chất cô đặc hoặc là các nguyên vật liệu rất quan trọng cho quá trình luyện kim thích hợp và do đó cũng cho tính chất và số lượng chất gây ô nhiễm môi trường phát sinh. Hàm lượng quặng được sunfua hóa như vậy là hầu hết được nung chảy bằng các quá trình nhiệt luyện kim, trong khi quá trình thủy luyện kim là được tận dụng cho oxit, oxit sunfua hóa và các quặng phức hợp.

Các quy trình kết hợp cũng được sử dụng trong đó, ví dụ, vật liệu được nung bởi một quá trình nhiệt luyện kim phải trải qua việc xử lý thêm bằng thủy luyện kim. Việc nạp nguyên liệu là quặng được làm giàu bằng sự tuyển quặng.

#### **▪ Các giai đoạn của quá trình nhiệt luyện kim**

Nung: sự khử lưu huỳnh một phần hoặc hoàn toàn (sự cháy hết) của vật liệu nạp vào.

Thiêu kết: nung lưu huỳnh với sự nạp không khí (sự biến đổi của sunfua thành oxit kim loại và khí SO<sub>2</sub>) với sự tích tụ đồng thời của vật liệu được nung để sử dụng trong lò đứng.

Cán: oxit kim loại được làm giàu bằng sự bay hơi được kiểm soát (Zn).

Nấu chảy: tách đá mạch (xi): sản xuất sunfua kim loại cao cấp (Cu<sub>2</sub>S) bằng cách đốt cháy một phần hàm lượng lưu huỳnh và giảm oxit kim loại (PbO, ZnO) dưới sự đốt cháy than cốc với sự nạp không khí.

Xông lửa: biến đổi sunfua kim loại thành kim loại trong một lò chuyên.

Nhiệt luyện kim Làm sạch kim loại nấu chảy của khí oxy, lưu huỳnh, lọc tạp chất: và các kim loại nặng bởi sự kết tủa giữa các kim loại, xỉ và/hoặc sự bay hơi.

Làm sạch xỉ: xử lý nhiệt của xỉ để tách các thành phần kim loại.

Nhiều sự phát thải và các vật liệu còn sót lại xuất hiện với các quá trình ở trên:

- Khí thải của các nguồn khác nhau.
- Bụi sơ cấp từ việc nạp vật liệu.
- Bụi từ các kim loại bay hơi, bao gồm chì, kẽm, thiếc, catmi, thủy ngân, selen, telur và các hợp chất khác (cô đặc sau khi làm lạnh).
- các chất dạng khí bao gồm SO<sub>2</sub>, HCl, HF, CO, CO<sub>2</sub>.
- Nước thải từ các vòng tuần hoàn chất lỏng làm nguội và rửa khí thải.
- Xi cuối cùng với các thành phần kim loại còn dư, sunfat, sunfit, có thể có polychlorinated dibenzo-dioxins và -furan với các phương pháp khử trùng bằng clo (ví dụ quá trình lọc đồng nung).
- Các vật liệu bị vỡ từ lò nung, có chứa arsen, chì, catmi, thủy ngân và xyanua.

Đối với các biện pháp bảo vệ có hiệu quả, điều quan trọng là tất cả lượng khí thải, bao gồm cả sự khuếch tán lượng phát thải khí và bụi, có hiệu quả chặn tại các điểm xuất xứ của chúng. Sự khuếch tán khí thải có thể được chặn bằng chụp hút, bao phủ hoặc bọc kín, cũng bằng các biện pháp xây dựng như bọc của băng tải hoặc kèm theo các bể. Lò rang không nên lắp đặt ngoài trời.

Bụi: khí thải thường được khử bụi trong các hệ thống lọc khô (cyclon, lọc bụi tĩnh điện, các bộ lọc túi vải). Hiệu quả khử bụi lên đến 99,9% là có thể, nhưng phụ thuộc vào hàm lượng chất rắn hoặc chất gây ô nhiễm cho phép. Bụi cũng có thể được tách bằng các bộ lọc túi vải trong các nhà máy luyện chì. Hiệu quả tách tốt là đặc biệt quan trọng cho môi trường vì khí thải từ việc

luyện kim loại có chứa những chất độc hại như asen, antimon và chì ở dạng bụi tốt. dải phân cách lọc hiệu suất cao đã được chứng minh hiệu quả cho việc tách bụi mịn.

Việc xoay vòng bụi để làm giàu và thu hồi kim loại. Riêng quá trình nhiệt luyện kim hoặc thủy luyện kim của các kim loại nặng, ví dụ như As, Cd. Bộ lọc vải là phương pháp chủ yếu để tách bụi. Việc làm sạch khí hàm lượng bụi 10 mg/m<sup>3</sup> có thể thu được. Các giá trị tốt nhất là khoảng 1 mg/m<sup>3</sup>, ví dụ trong các nhà máy luyện chì.

Khí SO<sub>2</sub>: được loại bỏ bằng tháp rửa khí thải theo sau đó là trung hòa. Nồng độ SO<sub>2</sub> trong khí thải lớn hơn 3,5% là thích hợp cho sản xuất acid sulfuric. Trong một số trường hợp nhất định SO<sub>2</sub> lỏng, thạch cao hoặc lưu huỳnh ở giai đoạn đầu có thể được sản xuất như là một giai đoạn sơ bộ có thể cho sử dụng trong công nghiệp. Quy trình làm sạch khí thải bằng hóa chất ướt được sử dụng để giảm nồng độ SO<sub>2</sub>. Chỉ có nồng độ SO<sub>2</sub> được giới hạn và số lượng tổng thể có thể được thải qua ống khói.

Sương mù dầu: Nếu sương mù dầu có mặt trong khí thải từ lò đứng do nạp vật liệu, khí thải phải trải qua quá trình đốt nhiệt sau (afterburn).

Xỉ cuối cùng/ xỉ và vật liệu vỡ từ lò cần được lưu giữ trong một bãi chứa chuyên dụng được bảo vệ đặc biệt, vì chất độc hại và các chất gây ô nhiễm trong nước như kim loại nặng có thể được thải ra thông qua nước rỉ và hiện tượng phong hóa. Tùy thuộc vào hàm lượng kim loại còn lại và nồng độ các chất khác như sulphides, sulphates, dioxin và furans, có thể có khả năng sử dụng cho xây dựng đường hoặc tái chế, hoặc có thể phải bỏ đi.

Nước thải: nước thải từ tháp rửa khí và sự kết hạt của xỉ là bị nhiễm các kim loại nặng. Các hợp chất kim loại hòa tan hoặc không hòa tan trong các nhà máy xử lý chung dẫn đến làm tăng các thành phần kim loại trong cặn nước thải, cần hạn chế hoặc ngăn ngừa sử dụng cho nông nghiệp.

Các biện pháp giảm tải chất ô nhiễm bao gồm giảm thiểu lưu lượng nước thải theo thể tích bằng việc tuần hoàn, tái chế nước thải đã xử lý và tách nước thải cần xử lý hoặc không cần xử lý. Các tiêu chuẩn cao phải được áp dụng cho việc xả nước thải với các hợp chất kim loại độc hại cho con người và hệ sinh thái. Các tiêu chuẩn xử lý nước thải hiện đại bao gồm trao đổi ion chọn lọc, các hệ thống vi lọc, thẩm thấu ngược và các quá trình cô đặc nhiệt. Nồng độ sản xuất đặc trưng của catmi, thủy ngân, chì, kẽm, asen, đồng, niken và crom nên được giới hạn.

Sự giảm thiểu đáng kể chất thải và sự phát thải đạt được bằng kết hợp các bước của quy trình trong các quy trình hiện đại như là các lò phản ứng xoáy (flash cyclone) và phương pháp luyện nhanh. Thử nghiệm trong một nhà máy luyện đồng và một nhà máy luyện chì sự giảm thiểu đem lại là 75%.

#### ▪ Các quy trình thủy luyện kim

Các nguyên liệu nạp vào là các quặng oxit, quặng sunfua nồng độ cao được tiền xử lý bằng thủy luyện kim, hoặc cô đặc sunfua và phải trải qua oxy hóa. Các quá trình thủy luyện kim cũng bao gồm việc tách chiết và điện phân.

Ri/tách: việc xử lý và ngâm chiết các kim loại để phục hồi, ví dụ: với acid sulfuric loãng để sản xuất kẽm. Đối với nước rỉ trong trường hợp chôn lấp các quặng có chất lượng rất thấp (chống thấm đáy là cần thiết để bảo vệ đất và nước ngầm).

Làm giàu: tập trung các dung dịch yếu bằng cách chiết xuất chất lỏng, sử dụng một dung môi hữu cơ đồng thời với làm sạch dung dịch chiết.

Làm sạch: tách các chất đi kèm và tạp chất bằng cách chiết rắn-lỏng và/hoặc kết tủa (kết tủa hydroxit hoặc sunfua, sự kết dính).

Chiết: sự kết tủa điện hóa kim loại với các cực anot không hòa tan (ví dụ Zn, Cu).

Lọc tinh: sự kết tủa điện hóa kim loại với các cực anot hòa tan (ví dụ Cu, Pb).

Các phát thải và các chất có liên quan đến môi trường sau đây có thể được tạo ra với các quá trình trên:

Nước thải: số lượng nhiều hay ít các thành phần kim loại nặng có độc tính thực vật hay động vật có thể có mặt trong nước thải này, tùy thuộc các chất nạp vào.

Dư lượng dung dịch chiết: dư lượng dung dịch chiết có chứa các hợp chất kim loại có hại cho môi trường.

Khí thải: sương mù của axit sunfuric được tạo ra trong việc chiết xuất điện hóa; hơi có chứa kim loại, ví dụ trong các lò có cực anot bằng đồng thô; các dung môi hữu cơ, ví dụ **xerosin**, trong quá trình chiết chất lỏng trong quy trình làm giàu.

Bùn anot: Bùn này có chứa các kim loại và các hợp chất kim loại, ví dụ vàng, bạc, chì, thiếc, asen, antimon.

Chất điện ly đã sử dụng: chất điện ly có chứa các hợp chất kim loại hòa tan của sắt, niken, kẽm, asen, antimon.

Các biện pháp bảo vệ riêng biệt sau đây là cần thiết:

Nước thải: thể tích nước thải phải được giảm thiểu bằng các biện pháp thích hợp, ví dụ tuần hoàn lại, tái sinh. Nước thải có chứa kim loại nặng gây ô nhiễm phải được xử lý bằng các phương pháp hiện đại. Nước thải bị ô nhiễm ví dụ cadmi và thủy ngân phải được tách dòng và xử lý riêng biệt.

Để xử lý nước thải, đặc biệt là nồng độ sản xuất đặc trưng thấp cụ thể sẽ được quy định, với nồng độ của dư lượng dưới 1 mg/l Cd và dưới 0,1 mg/l Hg phải đạt được. quy trình thích hợp bao gồm trao đổi ion, siêu lọc và điện hóa.

Dư lượng của dung dịch chiết: Dư lượng phải được chuyển đổi bằng cách rửa và các quá trình trung hòa để tạo thành hợp chất thích hợp cho việc thải bỏ cuối cùng. Trường hợp kỹ thuật có thể, dư lượng dung môi phải được loại bỏ.

khí thải: nồng độ cho phép tại nơi làm việc đối với sương mù acid sulfuric có thể đạt được bởi hệ thống ống dẫn không khí thích hợp và, nếu cần thiết, tháp rửa khí.

Bằng cách trang bị một lò anot bằng đồng thô với các bộ lọc túi vải, nó đã có thể tách các hợp chất kim loại thuộc thể khí để làm sạch khí thải với nồng độ của 0,001 cadmium/m<sup>3</sup>, 0,05 mg chì/ m<sup>3</sup> và 1,9 mg asen/m<sup>3</sup>. Với chiết xuất bằng chất lỏng sử dụng dung môi hữu cơ, biện pháp phòng ngừa phải được thực hiện đối với quá trình cháy, nổ và để chữa cháy.

Bùn anot/thủy luyện kim đặc biệt hoặc dung dịch điện ly của nhiệt luyện kim: các biện pháp sẽ được sử dụng cho việc thu hồi dần các vật liệu hữu ích và khai thác các kim loại nặng; ví dụ: kết tủa điện hóa của asen và antimon hoặc kết tủa của niken, sắt hoặc coban.

Tách kẽm từ blendơ kẽm (một loại khoáng chất) hoặc **galmei** sẽ sản sinh 3-4 kg cadmi /tấn kẽm dưới dạng hợp kim kẽm ở dạng thô hoặc ở dạng dư lượng. Cadmi được chiết xuất trong các nhà máy luyện kẽm sơ cấp bởi các quá trình hấp thụ khô và ướt. Nói chung quy trình ướt được ưa thích hơn và khai thác cadmi điện hóa không phát thải bụi cadmi trực tiếp. Các loại khí thải do việc nung chảy cadmi để sản xuất các bản mẫu thương mại có thể được đưa vào không khí để nung nhằm đạt được sự làm sạch khí thải hoàn toàn.

Do ảnh hưởng độc hại của cadmi, các yêu cầu nghiêm ngặt phải được áp đặt trong vệ sinh tại nơi làm việc và làm sạch không khí thải và nước. Trong hoạt động nấu chảy quặng kim loại nặng, nguồn tiếng ồn chủ yếu ở bất cứ nơi nào có thể bị hạn chế bởi che chắn kín và bằng các bộ phận giảm thanh trên cửa hút gió và cửa thoát ra. Một kế hoạch giảm tiếng ồn cần được chuẩn bị

ở giai đoạn lập kế hoạch dự án. Trong trường hợp của các hoạt động tạo ra tiếng ồn ở mức độ cao, một kế hoạch khác tốt hơn nên bắt đầu bằng việc thải bỏ hoặc loại bỏ sự xuất hiện và các nguồn tiếng ồn mà chỉ phát sinh theo định kỳ.

Để bảo vệ nơi làm việc khỏi tiếng ồn, các lắp đặt nên được tự động một cách rộng rãi và được trang bị các phòng kiểm soát thích hợp. Thiết bị bảo vệ bao gồm quần áo chống cháy, thiết bị thở và bảo vệ tai, phụ thuộc vào nơi họ đang làm việc, nón bảo hộ và giày dép bảo vệ an toàn phải được mang trong tất cả các khu vực.

Các biện pháp an toàn tại nơi làm việc và bảo vệ đất tại hiện trường bao gồm tất cả các biện pháp phòng ngừa để ngăn chặn việc xả các chất gây ô nhiễm nước. Sự chú ý đặc biệt được đặt ra để lắp đặt sản xuất, xử lý và sử dụng các chất gây ô nhiễm nước. Các biện pháp phòng ngừa có liên quan bao gồm các bể lưu trữ với các khay hứng nước rò rỉ không bị thủng, các biện pháp chống tràn, bề mặt sàn được bịt kín và không thấm nước và kiểm tra rò rỉ, và điều này nên được đặt ra trong một hướng dẫn sử dụng.

### **7.2.3. Các nhà máy luyện thứ cấp**

Các nhà máy luyện thứ cấp chủ yếu gia công các vật liệu tái chế (phế liệu cắt vụn, dây cáp, ốc quy v.v), hỗn hợp phế liệu bị ô nhiễm nặng, sản xuất phế liệu bằng các thành phần hợp kim mà khó loại bỏ, cả xỉ, phế liệu và các dư lượng có chứa kim loại khác. Phần lớn các quá trình nhiệt luyện kim là tận dụng để tái sinh kim loại.

Các gánh nặng môi trường chủ yếu xuất phát từ sự nhiễm bẩn và các chất ô nhiễm hiện tại trong việc nạp vật liệu, ví dụ dầu, nhựa, dung môi hoặc các muối.

Các nét đặc trưng đặc biệt của các phát thải và các chất và các biện pháp bảo vệ cần thiết như sau:

#### **▪ Các nhà máy luyện nhôm phế liệu**

Xi muối: Nhôm phế liệu thì thường được nấu chảy trong lò quay hoặc lò dạng lò đứng dưới một lớp nước muối để ngăn chặn sự xâm nhập của không khí. Muối hấp thụ các chất bẩn hiện có trong phế liệu và xuất hiện trong quy trình nấu chảy và tạo ra xỉ muối (0.5 t/t Al).

Thải bỏ xỉ muối gây ô nhiễm nghiêm trọng nước thấm qua bãi chứa, do đó xỉ muối nên được xử lý và trở về quy trình nấu chảy.

Khí thải: nhôm nấu chảy được tinh chế trong các lò chuyển đổi sử dụng khí clo. Loại khí thải có chứa bụi, các hợp chất clo và flo dạng khí và khí clo; chúng cũng có thể có chứa các chất hữu cơ, tùy thuộc vào các điều kiện hoạt động, có thể bao gồm các vết của các chất nguy hại cho môi trường như là hợp chất dioxin (**polychlorinated dibenzo-dioxins**) và furan. Việc tách bụi và các hợp chất vô cơ thích hợp là đạt được bằng cách hấp thụ khô và các bộ lọc túi vải. Các phát thải có các chất hữu cơ có thể được giảm thiểu bằng cách phân loại và làm sạch phế liệu hoặc đốt nhiệt sau chuyên biệt của khí thải.

#### **▪ Các nhà máy luyện đồng phế liệu**

Bụi: Khi nấu chảy dư lượng có chứa đồng, sự ngăn chặn và tách khô các phát thải được tạo ra trong lúc nạp và ngưng nấu là đặc biệt quan trọng. Trường hợp sương mù dầu xuất hiện do các tạp chất của đồng phế liệu, khí thải phải trải qua đốt nhiệt sau trước khi tách bụi. Vì các lý do sinh thái và kinh tế, sự nấu chảy nên diễn ra trong một lò chuyển đổi với các ống nhỏ phía trên trong một phân xưởng với việc thu gom và làm sạch khí thải hơn là trong các lò đứng.

#### **▪ Các nhà máy luyện chì phế liệu**

Khí thải: Khi tái chế pin phế liệu, dư lượng PVC có thể làm tăng các hợp chất clo vô cơ ở dạng khí mà được hấp thụ trong bụi và xỉ.

Tùy thuộc vào các điều kiện hoạt động, số lượng nhỏ của hợp chất dioxin (polychlorinated dibenzo-dioxin) và furans có thể có mặt trong khí thải khi tái chế dây cáp phế liệu. Lượng khí thải dioxin và furans gây nguy hiểm cho sức khỏe có thể được hạn chế bằng cách phân loại cẩn thận chi phế liệu, pin phế liệu, và cáp. Các thử nghiệm đang được tiến hành trên trang thiết bị dựa trên than hoạt tính để tách các chất đó. Việc làm sạch pin phế liệu dẫn đến lượng dung dịch điện ly khác nhau (axit sulfuric) xâm nhập vào nước rửa. Nước rửa bị ô nhiễm với chì, antimon, catmi, asen và kẽm. Việc ngăn tách và xử lý là cần thiết.

#### **7.2.4. Sản xuất bán thành phẩm của kim loại màu**

Trong sản xuất bán thành phẩm, các vấn đề chính của việc duy trì làm sạch không khí xuất phát từ đúc sau khi nấu. Việc sử dụng lượng lớn phế liệu được định rõ thêm vào kim loại chính mà có thể cần thiết cho tinh chế nấu chảy nhiệt luyện kim (ví dụ với các hợp chất khí clo trong trường hợp của Al)

Dầu và phế liệu tráng nhựa tạo ra muội than, sương mù dầu, sương mù axit chứa clo và flo và các chất tương tự đang được nấu chảy. Hình thành các polyhalogenated dibenzo-dioxin và furans không thể được loại trừ. Vì lý do này phế liệu nên được làm sạch trước trong lò nung phun lửa với buồng đốt sau, tùy thuộc vào mức độ tinh khiết cho phép, khí thải sẽ được làm sạch trong bộ lọc bụi tĩnh điện và/hoặc tháp rửa khí.

Khí thải từ các lò nấu luyện có thể chứa các oxit kim loại, hơi có chứa kim loại dễ bay hơi và các hợp chất halogen phải được tách trong các bộ lọc bụi hoặc các tháp rửa khí thải. Thông qua quá trình tự động hóa và sử dụng các lò phản ứng phụ, thậm chí các nhà máy nấu luyện thứ cấp công suất thấp (2.400 t/năm) có thể đạt được các giá trị làm sạch khí thải thấp, ví dụ 5 mg/m<sup>3</sup> bụi, ít hơn 1 mg/m<sup>3</sup> các hợp chất flo, bởi hóa chất hấp thụ kết hợp với cyclon và bộ lọc túi vải. Hiệu quả phân tách cho các hợp chất clo có thể cao tới 98%.

Các khu vực làm mát khí thải cận xỉ và xỉ thì cũng được liên kết với các hệ thống tách khí thải.

Dung dịch kiềm hoặc axit nên được sử dụng cho việc tẩy nhờn, làm sạch và tẩy bề mặt kim loại. Các dung môi hữu cơ có chứa các halogen cũng nên tránh. Nước rửa và các chất lỏng tẩy và rửa được sử dụng được xử lý trong các nhà máy trung hòa.

Bùn dư hoặc được xử lý bằng nhiệt luyện kim trong một nhà máy nấu luyện hoặc, nếu chúng không chứa các chất ô nhiễm, thì được thải bỏ. Hơi từ việc tẩy và tắm rửa nóng phải được chiết, kết tủa bằng các tháp rửa khí và trung hòa. Các chất thải ô nhiễm phải được đặt trên các bãi thải được bảo vệ với thu gom nước thấm qua.

Như các nhà máy bán thành phẩm bằng kim loại màu thì thường nằm gần các khu vực dân cư, sự cân nhắc phải được dành cho các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn và khoảng cách cần thiết.

#### **7.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Các hoạt động của ngành công nghiệp kim loại màu sử dụng các quy trình nhiệt hóa hoặc nhiệt luyện kim tạo ra số lượng đáng kể các khí thải chứa đầy các chất độc hại cho môi trường. Các biện pháp bảo vệ không khí do đó phải được ưu tiên.

Các ví dụ sau đây minh họa cho hàm lượng các chất ô nhiễm có thể có của khí thải:

- Nhà máy luyện nhôm, các thành phần có flo độc hại trong khí thô anot khoảng 10 kg F/t Al.

- Nhà máy luyện đồng, sunfua dioxit trong khí thải thô khoảng 2.6 t SO<sub>2</sub>/t Cu.

Các giá trị chỉ ra rằng ngay cả trong các khu vực hiện tại có mức ô nhiễm thấp, khí thải từ các nhà máy luyện kim trong trường hợp nào phải xả chất bị nhiễm bẩn. Các quy trình ướt và khô là có sẵn cho việc làm sạch, các quy trình khô được ưu tiên vì các lý do sinh thái và kinh tế.

Sự giám sát liên tục bao gồm các biện pháp để xác minh tính hiệu quả của các hệ thống tách là cần thiết cho cả sau khi lắp đặt của nhà máy và trong suốt quá trình hoạt động của nó. Các mô tả chi tiết cho việc thực hiện các phép đo khí thải và phát thải được bao hàm trong các hướng dẫn của Hiệp hội kỹ sư người Đức VDI.

Trong các nhà máy sử dụng các quá trình thủy luyện kim, để giảm các chất có hại cho môi trường đến mức tối thiểu, các sản phẩm trung gian và dư lượng phải được trải qua việc xử lý hóa chất lặp đi lặp lại, lọc, kết tủa điện hóa hoặc sự rửa khí với việc trung hòa sau đó. Nước thải từ tháp rửa khí hoặc các nhà máy tẩy rửa chỉ có thể được quay trở lại với các bộ phận của nước một khi nó đã được trung hòa bằng hóa học và phóng thích các chất rắn. Các giá trị hướng dẫn cho hàm lượng ô nhiễm được cho phép phải được thiết lập cho việc xả nước thải phù hợp với hiện trạng. Các biện pháp thường nhật thì cũng được thực hiện để giám sát hiệu quả của các nhà máy xử lý và lọc nước. Phạm vi của các biện pháp và sự kiểm tra và bảo dưỡng các hệ thống nước thải – và khí thải – làm sạch phải được định rõ trong hướng dẫn vận hành.

Các chất bị ô nhiễm được lưu trữ bằng những cách làm sao để ngăn chặn sự ô nhiễm đất và nước ngầm. Nếu có thể, bãi chôn lấp riêng biệt nên được thiết lập, với sự chống thấm và thu gom nước thấm qua và các hệ thống xử lý đáp ứng các yêu cầu nghiêm ngặt.

Ngoài việc giám sát việc xả chất gây ô nhiễm bên ngoài, bên trong nơi làm việc cũng phải được kiểm tra nồng độ chất gây ô nhiễm, tiếng ồn và an toàn. Cán bộ an toàn có trình độ phù hợp và một bác sĩ nên được bổ nhiệm nhằm các mục đích đó.

#### **7.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Bình thường năng suất sản xuất hàng năm của nhà máy luyện kim loại màu mới là khoảng 50.000 và 100.000 t. Kinh phí phải được dự trù cho khả năng mở rộng trong tương lai. Do số lượng đất bị lấn chiếm và ô nhiễm môi trường có liên quan, các dự án không thể được xem xét riêng biệt. Ngay từ giai đoạn lựa chọn vị trí ban đầu, sự ô nhiễm có ý nghĩa hiện tại của không khí, nước và đất đai phải được tính toán đến, làm cho hạn định cho phép đối với các gánh nặng thêm vào được áp đặt bởi một ngành công nghiệp phức hợp như vậy. Ngay từ giai đoạn lập kế hoạch và khi xác định các phát thải cho phép, ảnh hưởng đến môi trường phải được xem xét từ quan điểm phát triển cộng đồng. Khoảng cách thích hợp từ khu dân cư gần nhất là để đảm bảo. Các chi tiết cụ thể được bao hàm trong bản tóm tắt môi trường của Quy hoạch vị trí cho thương mại và công nghiệp.

Các nguyên liệu thô cho các nhà máy luyện kim được tách chiết phần lớn từ lòng đất hoặc các mỏ lộ thiên. Các tóm tắt môi trường trong việc khai thác mỏ cung cấp thông tin về các tác động môi trường. Các tuyến vận chuyển hiệu quả là cần thiết cho việc vận chuyển các vật liệu nạp vào và các sản phẩm. Chi tiết được bao hàm trong bản tóm tắt giao thông đường bộ, đường sắt và sự hoạt động của ngành đường sắt và đường biển.

Một hiệu ứng bậc hai đặc biệt của việc sử dụng quá trình điện phân là lợi nhuận của chúng, và đặc biệt là của một nhà máy luyện nhôm phụ thuộc vào sự sẵn có của điện giá rẻ. Kết quả ô nhiễm thêm từ việc xây dựng hoặc phần mở rộng của các nhà máy điện và xây dựng liên quan, đặc biệt là các công trình thủy lợi (xem tóm tắt về môi trường Nhà máy nhiệt điện và Truyền tải và phân phối năng lượng).

Một bãi chôn lấp riêng biệt phải được thiết lập cho các sản phẩm và chất thải không thể tái chế, bao gồm xỉ và vật liệu từ mảnh vỡ của lò (xem tóm tắt môi trường của Việc xử lý chất thải nguy hại và Tập III, Bản tóm tắt các tiêu chuẩn môi trường)

## 7.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan

Các quy trình và nguyên vật liệu thô trong các nhà máy nấu luyện kim loại màu để tách nhôm, đồng, chì và kẽm, và cũng như các nhà máy tinh luyện và nấu chảy cho sự gia công thêm, tạo ra các phát thải và các nguyên liệu thô mà có thể gây ô nhiễm môi trường. Có ý nghĩa đặc biệt là các kim loại nặng gây nguy hiểm chi sức khỏe và trong nhiều trường hợp thì gây ung thư. Ở nhiều nước môi quan tâm này đặc biệt là các khu vực người dân nghèo mà đặc biệt là rủi ro do sự kém dinh dưỡng và các căn bệnh. Những phương hướng như vậy áp dụng đối với các nhà máy nấu luyện khác với những đề cập ở trên.

Sự thiệt hại môi trường có thể được giảm thiểu bằng việc lựa chọn các vị trí với cảnh quan tương đối không nhạy cảm nơi mà không thể xảy ra bất cứ tác dụng lớn nào lên năng suất khu vực của môi trường tự nhiên. Nó cũng cần thiết để loại trừ các khu vực mà đã có rất nhiều gánh nặng ở hiện tại với mức cao hoặc mức nền của các hợp chất flo và các kim loại nặng. Về vấn đề này cần lưu ý rằng các kim loại nặng có nguồn gốc nhân tạo thường dễ dàng hấp thụ bởi thực vật hơn là có nguồn gốc từ các đá hoặc quặng.

Các quá trình nhiệt luyện kim chủ yếu gây ra ô nhiễm môi trường ở dạng khí, sương mù và bụi mà có thể được giảm thiểu trong các tháp rửa khí hoặc được quay trở lại gia công thêm. Một phần từ lợi ích sinh thái, hình thức này làm giảm phát thải có lợi ích kinh tế của việc phục hồi các kim loại có giá trị hoặc sản xuất axit sunfuric. Các điều kiện tương tự hiện tại cho các nhà máy nấu luyện thứ cấp nhưng với vấn đề thêm vào của việc nạp các vật liệu bị ô nhiễm. Tùy thuộc vào các điều kiện hoạt động, các chất ô nhiễm có chứa halogen kết hợp với các chất hữu cơ là một nguồn tiềm năng đặc biệt của các phát thải polyhalogenated dioxin và furan (nồng độ khí phát thải ở mức nanograms)

Các phát thải và các dư lượng từ các quy trình thủy luyện kim mặt khác có thể làm ô nhiễm nước thải và bãi chôn lấp. Sự xoay vòng nước trong hệ thống tuần hoàn là rất quan trọng. Thông qua nó là một thực hành hiện đại để tái tuần hoàn các chất của quá trình lỏng như là axit, kiềm hoặc các dung môi bằng sự phục hồi, do đó việc giảm thiểu dư lượng, điều này phải được xử lý sau đó và các sản phẩm thải được trung hòa nhiều hơn hoặc ít tồn kém để thu hồi các kim loại có giá trị và/hoặc chiết các chất ô nhiễm. Các kiểm tra phải được thực hiện trong mỗi trường hợp để xác định các chất ô nhiễm nước ngầm hoặc nước mặt là có thể thể có do việc lưu trữ hoặc phát thải sơ cấp, các sản phẩm trung gian hoặc sản phẩm cuối. Khả năng gây ô nhiễm và do đó sự cần thiết chi tiền cho việc giảm thiểu chất ô nhiễm là thấp hơn đáng kể trong trường hợp các xưởng bán thành phẩm.

Một cuộc khảo sát cần được tiến hành trong mỗi trường hợp để xác định đất sử dụng cho nông nghiệp trong vùng lân cận của phân xưởng sẽ bị suy giảm do sự ô nhiễm của phần lớn các kim loại nặng độc đối với thực vật và động vật, đặc biệt là kẽm, đồng, crôm, niken và chì, tính toán đến sự lắng đọng lâu dài, sự tích tụ và phản ứng trong đất. Nguy cơ môi trường do các kim loại nặng trong đất phải được phân biệt theo hình thức liên kết các phần tử của chúng mà lần lượt phụ thuộc vào nguồn gốc của chúng.

Kim loại nặng, đặc biệt là catmi, có thể gây tổn hại cho sức khỏe con người thông qua sự tích tụ trong đất và thực vật, với sự hấp thụ tăng lên thông qua chuỗi thức ăn, ảnh hưởng đến sự nguy hại cho thận nói riêng. Những tính toán sơ bộ của các gánh nặng môi trường dự kiến thêm là cần thiết để đánh giá những ảnh hưởng gián tiếp thông qua không khí - đất - chuỗi thức ăn. Để đề phòng, nó được khuyến khích để hạn chế nông nghiệp trong vùng lân cận liền kề. Mâu thuẫn có thể tránh được hoặc giảm bớt bởi sự tư vấn của các nhóm người dân bị ảnh hưởng ở giai đoạn đầu, có thể phát triển và quy hoạch các nguồn nhân lực mới. Các câu hỏi về sự ô nhiễm môi trường gia tăng các rủi ro và nguy hại về sức khỏe thêm nữa, ví dụ đối với phụ nữ và trẻ em (trong suốt thời kỳ mang thai v.v) nên được điều tra, và chăm sóc y tế được cung cấp đầy đủ. Ngoài những gánh nặng ô nhiễm, sự chú ý cũng phải được đặt ra để hạn chế tiếng ồn bằng nhà

máy cơ khí. Tùy thuộc vào việc thiết kế nhà máy, mức độ ồn cao khoảng 125 dB(A) có thể được giới hạn. Mức độ ồn có thể được giảm thiểu bằng các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn mà được quy định trong quy hoạch giảm thiểu tiếng ồn. Việc mang các thiết bị bảo vệ tai cá nhân cũng phải được bắt buộc tại nơi làm việc với các mức độ ồn vượt quá 85 dB(A) và phải được theo dõi.

Đối với các biện pháp bảo vệ môi trường có hiệu quả, điều quan trọng là nhân viên nên nhạy cảm với các vấn đề và nhận được sự đào tạo thích hợp. Mặc dù ngành công nghiệp luyện đã có một loạt các phương pháp đã được kiểm chứng và các quá trình của nó được sử dụng cho kiểm soát ô nhiễm hiệu quả, ứng dụng của chúng có thể cần quá nhiều chi phí nơi phát thải chất gây ô nhiễm là quá thấp để cải thiện kinh tế nhưng quá cao để không gây hại cho sinh thái. Trong những trường hợp này, lưu ý rằng các ảnh hưởng lâu dài của sự ô nhiễm kim loại nặng, một trọng lượng đáng kể phải có để cung cấp cho việc bảo vệ môi trường, ngay cả đặt ra điều này trước lợi nhuận của bản thân nhà máy.

Sự nhấn mạnh của việc phát triển hiện nay là hướng tới các vòng tuần hoàn khép kín trong hệ thống sản xuất. Mục đích là để kèm theo các vòng tuần hoàn để ngăn chặn các tác hại ảnh hưởng đến sinh quyển thông qua việc sử dụng vật liệu nạp vào tốt hơn bao giờ hết, sản xuất các sản phẩm trung gian và sản phẩm cuối nguyên chất mà không cần đến việc thải bỏ, với việc bảo vệ phát thải được cải thiện và tái chế bụi và chất rắn đã tách.

## **7.6. Tài liệu tham khảo**

- (1) Statutory provisions, regulations
- (2) Abwassertechnische Vereinigung (ATV): Arbeitsblatt R 115, Hinweise für das Einleiten von Abwasser in eine öffentliche Abwasseranlage, January 1983.
- (3) Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der allgemeinen Rahmenverwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer. GMBI (joint ministerial circular). No. 37, 1989, p. 798.
- (4) Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA-Luft) dated 27.02.1986, GMBI (joint ministerial circular). 1986, Ausgabe A, p. 95.
- (5) Zweite Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz (TA-Abfall) Teil 1: Technische Anleitung zur Lagerung, chemisch-physikalischen, biologischen Behandlung, Verbrennung und Ablagerung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen, vom März 1991, GMBI (joint ministerial circular). No. 8, p. 139.
- (6) 39. Allgemeine Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Nichteisenmetallherstellung). GMBI (joint ministerial circular). No. 22, 1984, p. 350 - 351.
- (7) Deutsche Forschungsgemeinschaft: Liste maximaler Arbeitsplatzkonzentrationen (MAK-Wert-Liste), 1990, Mitteilung XXVI, Bundesarbeitsblatt 12, 1990, p. 35.
- (8) Environmental Protection Agency (EPA): Effluent Guidelines and Standards for Non-Ferrous-Metals, 40 CFR 421.
- (9) GVBl. des Landes Hessen, Teil 1, 31.03.1982.
- (10) Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen: Umweltprobleme durch Schwermetalle im Raum Stollberg, 1975, Düsseldorf.
- (11) 5. Novelle zum Wasserhaushaltsgesetz: Mindestanforderungen nach § 7a, BGBl. I (Federal Law Gazette I), p. 1529.



- (12) Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) vom 16.07.1968, Beilage BAnz. (Supplement to the Federal Law Gazette) No. 137.
- (13) Unfallverhütungsvorschriften: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Bonn u.a. UVV-Lärm, VBG 121 of 01.01.1990.
- (14) VDI-Richtlinie 2262: Staubbekämpfung am Arbeitsplatz, December 1973.
- (15) VDI-Richtlinie 2285: Auswurfbegrenzung, Bleihütten, December 1975.
- (16) VDI-Richtlinie 2058, Blatt 3: Beurteilung von Lärm am Arbeitsplatz unter Berücksichtigung unterschiedlicher Tätigkeiten, April 1981.
- (17) VDI-Richtlinie 2560: Persönlicher Schallschutz, December 1983.
- (18) VDI-Richtlinie 2058, Blatt 1: Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft, September 1985.
- (19) VDI-Richtlinie 2102: Emissionsminderung, Kupferschrotthütten und Kupferraffinerien, Entwurf February 1985.
- (20) VDI-Richtlinie 2286: Emissionsminderung, Aluminiumschmelzflußelektrolyse, Entwurf January 1987.
- (21) VDI-Richtlinie 3929: Erfassen luftfremder Stoffe, Entwurf March 1990.
- (22) VDI-Richtlinie 2310: Blätter 30 und 31: Maximale Immissionswerte für Blei (Blatt 30) und Zink (Blatt 31) zum Schutze der landwirtschaftlichen Nutztiere, July 1991.
- (23) VDI-Richtlinie 3792, Blatt 3: Messen der Immissions-Wirkdosis von Blei in Pflanzen, April 1991.
- (24) Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV) of 20.03.75, BGBl. I (Federal Law Gazette I), p. 729, 15 Schutz gegen Lärm.
- (25) Verordnung über gefährliche Stoffe, Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) of 26. August 1986, BGBl. I (Federal Law Gazette I), p. 1470, in the version dated 23. August 1990, BGBl. I, p. 790.
- (26) Verordnung zur Bestimmung von Abfällen nach § 2 Abs. 2 des Abfallgesetzes of April 3 1990, BGBl. I (Federal Law Gazette I), p. 614.
- (27) Verordnung zur Bestimmung von Reststoffen nach § 2 Abs. 3 des Abfallgesetzes of April 3, 1990, BGBl. I (Federal Law Gazette I), p. 631.
- (28) Verordnung über das Einsammeln und Befördern sowie über die Überwachung von Abfällen und Reststoffen of April 3, 1990, BGBl. I (Federal Law Gazette I), p. 648.
- (29) Verordnung über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe und die Zulassung von Fachbetrieben.
- (30) Scientific/technical papers
- (31) Bureau of Mines, Washington 1973, Control of Sulfur Oxide Emissions in Copper, Lead and Zinc Smelting.
- (32) Bußmann, H.: Stand und Entwicklung des Kupferrecyclings in: Fleischer, G., Abfallvermeidung in der Metallindustrie, p. 159 - 166, Ef Verlag für Energie und Umwelttechnik, Berlin 1989.
- (33) Corwin, T.K. et al: International Technology for the Nonferrous Smelting Industry, Noyes Data Corporation, Park Ridge NJ, 1982.

- (34) Dengler, H.: Behandlung schwermetallhaltiger Abwässer in: UTZ Materialien, 1989; Zentrum für Umwelttechnik beim Battelle-Institut Frankfurt am Main.
- (35) Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Dornier-Studie: Erstellung eines Kataloges von Emissions- und Immissionsstandards, October 1984.
- (36) Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute, Hauptversammlungs-vorträge, Stuttgart 1972, Umweltschutz in der Metallhüttenindustrie.
- (37) Grün, M., Machelet, B., Podlesak, W.: Kontrolle der Schwermetallbelastung landwirtschaftlich genutzter Böden in der DDR.
- (38) Hartinger, L.: Taschenbuch der Abwasserbehandlung für die metallverarbeitende Industrie, Carl Hauser Verlag, Munich 1976.
- (39) Kirchner, G.: Die Bedeutung von Sekundäraluminium für die Aluminium-Versorgung in: Fleischer, G., Abfallvermeidung in der Metallindustrie, p. 173-179, Ef Verlag für Energie und Umwelttechnik, Berlin 1989.
- (40) Kloke, A.: Orientierungsdaten für tolerierbare Gesamtgehalte einiger Elemente in Kulturböden, Mitt. VDULFA 1980, p. 1 - 3 and 9 - 11.
- (41) Koch, C.T., Seeberger, J.: Ökologische Müllverwertung, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe, 1984.
- (42) Landtag Nordrhein-Westfalen: Plenarprotokoll 11/28 of 03.05.1991.
- (43) Lärmquellen der Eisen- und Metallindustrie: Berufsgenossenschaftliches Institut für Lärmbekämpfung, Mainz 1973.
- (44) Merz, E.: Minimierung der Belastung durch Metalle und Metalloide, Vortrag im VDI-Kolloquium "Krebserzeugende Stoffe in der Umwelt", 23.04.1991. Mannheim, VDI-Bericht in Vorbereitung.
- (45) Miehlich, G., Lux, W.: Eintrag und Verfügbarkeit luftbürtiger Schwermetalle und Metalloide in Böden, VDI-Berichte No. 837, 1990, p. 27 - 51.
- (46) Persönliche Mitteilungen: Wirtschaftsvereinigung Metall e.V., Düsseldorf, 1991.
- (47) Rademacher, K.D., Koß, K.D.: Wassergefährdende Stoffe, Springer Verlag, Berlin 1986.
- (48) Riss, A. et. al: Schwermetalle in Böden and Grünlandaufwuchs in der Umgebung einer Kupferhütte in Brixlegg/Tirol, VDI-Berichte 837, 1990, p. 209-223.
- (49) Röpenack, von A.: Integrierter Umweltschutz - die Aufgabe der Zukunft, Erzmetall, 44 (1991), No. 2, p. 67 - 74.
- (50) Spona, K., Radtke, U.: Blei-, Cadmium- und Zinkbelastung von Böden im Emissionsgebiet einer Zinkhütte in Duisburg, VDI-Berichte 837, 1990, p. 165 - 183.
- (51) Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, 4. Auflage, Band 6 (Umweltschutz), Band 7 (Aluminium), Band 8 (Blei), Band 15 (Kupfer), Band 24 (Zink) - 1974/1983.
- (52) Umweltbundesamt [German Federal Environmental Agency] Berlin, April 1978: Stand der Technik bei Primär-Aluminiumhütten.
- (53) Umweltbundesamt [German Federal Environmental Agency] Berlin, March 1980: Richtlinien für Emissionsminderung in NE-Metallindustrien, incl. ausführliche Bibliographie.

- (54) Umweltbundesamt [German Federal Environmental Agency], Berlin, March 1983, R. Fischer: Maßnahmen und Einrichtungen zur Reinhaltung der Luft bei NE-Metallhütten und Umschmelzwerken.
- (55) Umweltbundesamt [German Federal Environmental Agency] Berlin, 1986: Altanlagenreport 1986, p. 59 - 73.
- (56) Umweltbundesamt [German Federal Environmental Agency] Berlin: Jahresberichte 1986, 1987, 1990.
- (57) Umweltbundesamt [German Federal Environmental Agency] Berlin, 1989: Luftreinhaltung '88, Tendenzen - Probleme - Lösungen, Erich Schmidt Verlag.
- (58) Umweltbundesamt Vienna: Montanwerk Brixlegg - Wirkungen auf die Umwelt, 1990.
- (59) VDI-Kommission Reinhaltung der Luft: Schwermetalle in der Umwelt, Düsseldorf, 1984.
- (60) VDI-Berichte 837, 1990, p. 593 - 612.
- (61) Verein Deutscher Ingenieure, Bericht 203, 1979, Schwermetalle als Luftverunreinigung - Blei, Zink, Cadmium.
- (62) Williams, Roy E.: Waste Production and Disposal in Mining, Milling and Metallurgical Inquiries,
- (63) Miller Freeman Publ., San Francisco, 1975.

## 8. Cơ khí chế tạo và đóng tàu

### 8.1. Phạm vi

Các ngành khác nhau của kỹ thuật cơ khí có liên quan với các gia công và chế biến kim loại đen và kim loại màu. Điều này bao gồm toàn bộ phạm vi của quá trình sản xuất, có thể được chia như sau:

A:	<u>Gia công kim loại</u>		
	* khoan	* cán	* tiện
	* bào	* đục lỗ	* cưa
	* giũa	* mài	* nghiền
	* mài bóng	* phun cát	* chạm trổ
B:	<u>Gia công không cắt gọt</u>		
	Liên kết nhiệt		
	* hàn gió đá	* hàn điện	
	* hàn chắn bằng khí trơ	* hàn hồ quang chìm	
	* hàn đắp		
	Cắt bằng nhiệt		
	* cắt bằng hơi hàn	* cắt bằng plasma	
	Tạo hình		
	* ép nén	* dát mỏng	* uốn cong
	Phân cách		
	* đục lỗ	* cắt	* cắt nghiền
	*Bẻ		
	Nối		
	* tán ri-vê	* dán	* hàn
	<u>Xử lý bề mặt</u>		
	* làm sạch bề mặt	* Khử mỡ	* tẩy gỉ (bằng axit)
	* phủ bề mặt	* phốt phát hóa	* Phủ crom
	* mạ điện	* tráng men	* mạ kẽm nóng
	* xử lý anot	* sơn	* xử lý nhiệt bề mặt

Các nguyên liệu được sử dụng trong các quá trình này có thể có tiềm năng ô nhiễm môi trường (ví dụ như kim loại nặng), và nguyên liệu sản xuất độc hại có thể được sử dụng (ví dụ như các tác nhân làm sạch có chứa các dẫn xuất clo của hydrocacbon). Cùng với đó, hơi, nhiệt và tiếng ồn được tạo ra, cùng với các sản phẩm chất thải khác nhau và nước thải, dẫn đến các hiệu ứng xấu đến môi trường và con người, đặc biệt là ở các khu vực kín.

Trong xưởng đóng tàu, quá trình chính là hàn. Điều này được làm nguy hại thêm bởi thực tế là thợ hàn làm việc trên các phòng thường phải làm việc ở các khu vực kín, làm trầm trọng thêm các rủi ro sức khỏe được thảo luận dưới đây

## 8.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ

Một sản phẩm trải qua nhiều công đoạn sản xuất trong quá trình gia công kim loại. Các tác động môi trường của các giai đoạn ảnh hưởng đến nơi làm việc và do đó những người làm việc ở đây. Nó cũng ảnh hưởng tới không khí, nước và đất.

Do sự gần gũi của họ với điểm xuất phát, đó là lực lượng lao động tiếp xúc trực tiếp với các mối nguy hiểm trong sản xuất. Ở các nước công nghiệp hóa cao điều này là chủ đề bao hàm các quy tắc bảo vệ công nhân. Các mối nguy hiểm nơi làm việc được liệt kê dưới đây, lấy ví dụ các quá trình gia công quan trọng nhất và có liên quan đến môi trường. Tiếp theo là một sự mô tả về các hiệu ứng môi trường rộng lớn hơn bao gồm cả các vấn đề về xử lý chất thải.

### 8.2.1. Các dạng nguy hại tiềm tàng của một số hoạt động

#### 8.2.1.1. Cắt kim loại

Các quá trình gia công cơ khí như khoan, phay, tiện, cắt, mài giũa, mài v.v sử dụng các loại dầu và các chế phẩm dầu bôi trơn và các công cụ để làm mát và phôi, để ngăn chặn sự quá nhiệt và nóng chảy có thể của phôi và công cụ. Dầu được định lượng bằng cách phun hoặc hệ thống đổ với tốc độ lên đến 100 lít/phút. để làm tiêu nhiệt. Việc phun rải di chuyển và đôi khi công cụ rất nóng và phôi sản xuất hơi có chứa các giọt nhỏ được gọi là sol khí.

Các kỹ thuật cắt kim loại đòi hỏi các chất lỏng làm nguội kim loại thích hợp mà phải kết hợp nhiều tính chất khác nhau (không tạo bọt, ăn mòn, ức chế, không phân hủy, v.v.).

Như một loạt các tính chất chỉ có thể đạt được thông qua việc bổ sung lượng chất phụ gia hóa học khác nhau. Đây là những bổ sung vào các chất làm nguội trong các hình thức dầu làm nguội trơn không thể trộn lẫn nước hoặc có thể trộn lẫn nước.

Hơn 300 chất riêng biệt được sử dụng như các thành phần chất làm mát. Các Bảng sau đây chia các nhóm chất này dựa vào phạm vi ứng dụng.

Nhóm chất	Lý do sử dụng	Ví dụ
Dầu khoáng	Bôi trơn	Các hydrocacbon với các mức độ sôi, mỡ dầu, các este khác nhau
Các chất phụ gia phân cực	Tăng cường tính chất bôi trơn	Các chất béo tự nhiên và các loại dầu tổng hợp của các este.
Các chất phụ gia EP	Để ngăn chặn các mối hàn nhỏ giữa các bề mặt tại áp suất và nhiệt độ cao.	Các chất béo và dầu sunfonic hóa, các hợp chất có chứa photpho, các hợp chất có chứa clo.
Các chất phụ gia chống ăn mòn	Để ngăn chặn các bề mặt kim loại bị gỉ	Alkan-amin, sunfonat, các hợp chất hữu cơ của bo, nitrit natri
Các chất phụ gia chống tạo mù	Để ngăn chặn sự phá vỡ của dầu và do đó tạo ra ít sương mù	Các chất cao phân tử.
Các chất phụ gia chống lão hóa	Để ngăn chặn những phản ứng bên trong chất lỏng làm nguội	Các sunfua hữu cơ, kẽm dithiophosphates, các amin thơm
Các chất bôi trơn dạng rắn	Để cải thiện sự bôi trơn	Than chì, molybden sunfua, molybden amoni
Các chất chuyển thể sữa	Để kết hợp dầu với nước	Các chất có hoạt tính bề mặt, sunfonat dầu mỏ, xà phòng kiềm, xà phòng amin
Các chất ức chế sùi bọt	Để ngăn chặn sự tạo bọt	Silicon polymers, tributyl phosphate

Bioxit	Để ngăn chặn sự hình thành của vi khuẩn/nấm	Formaldehyde, phenol, các dẫn xuất của formaldehyde, cation MW
--------	---	--

Một sự gia tăng đáng kể trong một số bệnh nghề nghiệp đã xuất hiện song song với việc giới thiệu các chất làm nguội mà phổ biến hiện nay. Theo những phát hiện khoa học, các bệnh của da, hô hấp và ung thư có thể xảy ra.

Trường hợp sử dụng chất làm mát không thể tránh khỏi, tách mù càng gần điểm xuất phát càng tốt đến hoặc che kín là cần thiết. Việc sử dụng phù hợp phải được thực hiện các biện pháp bảo vệ cá nhân như mặc quần áo bảo hộ và sử dụng các chất bảo vệ da đặc biệt. Các nhà máy nên đưa ra kế hoạch bảo vệ da.

Vi khuẩn có thể có tác động nghiêm trọng về sức khỏe có thể xảy ra do tính chất hữu cơ của chất làm nguội. Sự hình thành vi khuẩn được thúc đẩy bởi nhiệt độ xung quanh ấm/nóng. Các chất phụ gia chống vi khuẩn được đưa ra để chống lại điều này. Kịp thời thay thế các chất làm nguội tránh sự cần thiết phải dùng liều cao của các chất phụ gia chống vi khuẩn, mà còn là kết quả cho một mối nguy hiểm sức khỏe. Tuy nhiên, điều này làm tăng tổng lượng chất thải được xử lý. Sự lưu trữ thích hợp của chất làm nguội "đã được sử dụng" và việc tách tiếp theo của các loại dầu và mỡ bôi trơn được chuyển thành thể sữa, và cũng có các hợp chất kim loại và các thành phần khác, là bắt buộc.

Phiếu an toàn thông tin về dài dữ liệu an toàn của sự nguy hiểm của các chất làm nguội và các hướng dẫn sử dụng sẽ được hiển thị bằng các bản ngữ. Điều quan trọng là cán bộ nhận thức được mối nguy hiểm lâu dài của chất làm nguội; một khó khăn cụ thể ở đây thường là tính chất giống kem, có mùi dễ chịu và dường như vô hại của chất làm nguội.

Không có giá trị giới hạn áp dụng chung tồn tại cho chất làm nguội trong không khí thở. Chỉ các hướng dẫn có liên quan đến các giá trị<sup>9)</sup> MAK cho các chất riêng biệt. Việc quản lý phải tìm ra chất làm nguội thân thiện nhất với môi trường và đảm bảo mua va2su73 dụng chúng.

9) Giới hạn MAK (nồng độ tối đa cho phép) ở Đức liên quan đến nồng độ tối đa có thể của một chất trong không khí ở nơi làm việc, ở dạng khí, hơi hoặc vật chất lơ lửng.

#### 8.2.1.2. Làm sạch và tẩy mỡ bán thành phẩm

Để xử lý bề mặt tiếp theo, chất dính hoặc nhiệt liên kết v.v, bán thành phẩm phải được giải phóng các chất như dầu, chất béo, nhựa, sáp, cellulose, cao su hoặc plastic. Các dung môi được sử dụng rộng rãi cho mục đích này. Bán thành phẩm có thể được tẩy nhờn và làm sạch bằng các phương pháp khác nhau, ví dụ bằng tẩy dầu mỡ lạnh, nóng và/hoặc bằng cách bốc hơi hoặc các quá trình kết hợp.

Làm sạch lạnh thường xuyên liên quan đến việc sử dụng ở nhiệt độ phòng trong bể hồ của hỗn hợp dung môi thành phần chính xác không quen thuộc với người tiêu dùng. Sự pha trộn với không khí, hơi của các dung môi hoặc hỗn hợp dung môi có thể gây nổ. Hầu hết các đại diện dung môi đều gây nguy hiểm cho sức khỏe con người.

Dung môi được phân loại là hợp chất hữu cơ như hydrocarbons, hydrocarbon halogen, etc (diethyl ether-, tetrahydrofuran, dioxan), xeton (acetones, methylethylketone) và chất kiềm hữu cơ (dung dịch sodium hydroxide, ammonia) và các axit (axit hydrochloric, axit nitric, axit sulfuric).

Các hydrocarbon halogen hóa quan trọng nhất là các hydrocacbon clo hóa (CHCs), chẳng hạn như tri-, tetra, perchloroethylene-, diclorometan, tetrachloroethane etc.<sup>10)</sup> Vì lý do chất hòa tan dầu mỡ và tính dễ bay hơi, CHCs được sử dụng trong hầu hết các ngành gia công kim loại như các tác nhân làm sạch trong quá trình tẩy dầu mỡ lạnh và nóng. Tính dễ bay hơi đảm bảo sự sấy khô nhanh chóng sau khi làm sạch, nhưng cũng có nghĩa là nó là cần thiết để theo dõi

nồng độ dung môi tại nơi làm việc. Thông qua tiếp xúc với da và đường hô hấp, CHCs có thể thiết hại niêm mạc, hệ thần kinh trung ương, gan, thận và phổi.

<sup>10)</sup>Chất được biết đến nhất là CFCs (chlorofluorocarbons) được sử dụng trong các ứng dụng khác ví dụ: như là chất làm lạnh. CFC một phần gây hư hỏng tầng ozone quan trọng trong bầu khí quyển.

Ngoài ra, hầu hết các dung môi dễ cháy và đại diện cho mối ô nhiễm nguy hiểm đặc biệt đối với nước.

Các quy trình thay thế sử dụng các dung dịch kiềm (với các chất hoạt động bề mặt và các thành phần tẩy rửa khác ở các nồng độ khác nhau) hoặc nước (làm sạch ở áp suất cao).

Ngoài sự cần thiết phải bảo vệ người lao động, phải nhớ rằng thực tế tất cả các dung môi đều gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Đặc biệt các vấn đề trong lĩnh vực này bao gồm thiết hại do dung môi bốc hơi, ô nhiễm đất và nước ngầm và những khó khăn của việc xử lý các dung môi đã qua sử dụng và cặn của dung môi.

Các phương pháp quan trọng nhất trong việc làm giảm các vấn đề về xử lý là các biện pháp chính để ngăn chặn nước thải, hơn là sau đó xử lý nước từ các bể và xả bị ô nhiễm cao trước khi nó xâm nhập vào hệ thống thoát nước. Màng lọc và các quá trình trao đổi ion có thể được sử dụng để tái tạo nước của các bể và mở rộng quá trình sử dụng hữu ích của chúng. Tương tự như vậy, nước xả có thể được sử dụng nhiều lần hơn cùng với quá trình tách cặn và tách dầu liên tục (tái chế thông qua trao đổi ion, cracking như tương và kỹ thuật xả bậc thang). Kết quả số lượng nước thải và tải lượng chất ô nhiễm được giảm thiểu. Một sự cố gắng để xử lý và tái sử dụng các dung môi trong một vòng tuần hoàn dung môi khép kín. Kỹ thuật này hiếm khi thành công trong trường hợp tái chế các chất hoạt động bề mặt, do đó, việc cải thiện khả năng phân hủy sinh học của chúng là một yếu tố quan trọng. Sự quản lý nên được tối ưu hóa bằng cách lựa chọn các dung môi dựa trên các yếu tố kỹ thuật và môi trường<sup>11)</sup>.

<sup>11)</sup> Các chuyên gia nước thải mới có thể tối ưu sự lựa chọn các dung môi.

Các biện pháp phòng ngừa sau đây cần được thực hiện nơi tẩy dầu mỡ được thực hiện với dung môi hữu cơ:

- Không được sử dụng các chất mà chưa biết rõ.
- Sử dụng các thiết bị kín nếu có thể.
- Đảm bảo hiệu quả thông gió và quạt khí tại phòng làm việc.
- Đảm bảo tách chiết tốt tại nơi làm việc.
- Tránh tiếp xúc với da.
- Sử dụng thiết bị bảo vệ.
- Do các dung môi nặng hơn không khí, chúng ảnh hưởng đến không khí thở ra khỏi hào, hầm, container và sự sụt giảm trong đất; nghẹt thở có thể tránh được bằng các sàn mở và thông gió.
- Chỉ sử dụng các bể rửa không cháy với nắp tự đóng để làm sạch các cấu kiện nhỏ bằng dung môi dễ cháy.
- Chỉ giữ lại lượng dung môi dễ cháy tại nơi làm việc như được đòi hỏi cho công việc và lưu trữ trong các container thích hợp với nắp kín có hiệu quả.
- Tránh tĩnh điện.

- Trong sổ tay vận hành cho biết các dung môi được sử dụng, những hạn chế sử dụng và biện pháp phòng ngừa an toàn, hướng dẫn cán bộ.
- Những nắp đặt và khóa khi không sử dụng.
- Tránh phun tay các tác nhân tẩy mỡ với các ống phun;
- Tránh thổi khô bằng khí nén các bề mặt đã được xử lý bằng các dung môi clo.
- Với thiết bị khử mỡ mở, lưu ý số lượng dung môi bị trào ra khi nhúng các vật cần làm sạch vào.
- Bán thành phẩm phải được làm sạch dung môi.

### 8.2.1.3. Sơn

Hầu hết các sơn phun và quét có chứa một lượng đáng kể các hợp chất hydrocarbon và dẫn xuất clo của chúng (trong sơn phun có thể chiếm tới 90%, thường thì khoảng 50 - 70%), các chất này sẽ bay hơi trong quá trình phun và làm khô. Sơn cũng chứa các hạt tạo màu mịn. Một số chất tạo màu rất độc. Tùy thuộc vào quá trình áp dụng, các loại sơn có thể đáp ứng khoảng chất lượng mong muốn rộng. Do vậy các hệ thống sơn cũng rất đa dạng.

Có ba cách có khả năng tránh bay hơi dung môi trong các thiết bị sơn; chúng có thể được sử dụng riêng lẻ hay kết hợp:

#### - Dùng sơn ít dung môi:

Sơn “có chất rắn cao” ["High solids"], tan trong nước và sơn phân tán đã được phát triển cho mục đích này. Thay thế tiếp theo là dung sơn bột không chứa dung môi, các ứng dụng của chúng ngày càng được gia tăng..

#### - Dùng các phương pháp hiệu suất cao:

Sự bay hơi của dung môi phụ thuộc không những vào qui trình tạo ra sơn mà còn cả phương thức sử dụng chúng. Tiêu chí đánh giá quan trọng là hệ số hiệu suất áp dụng, nó được định nghĩa là tỷ lệ của lượng sơn còn lại trong sản phẩm với lượng sơn sử dụng. Hiệu suất thấp hơn tương đương với việc sử dụng sơn nhiều hơn.

Các giá trị hiệu suất sử dụng khi sơn bề mặt lớn bằng các phương pháp khác nhau như sau:

- Phun bằng khí nén: 65%
- Phun không dùng khí: 80%
- Sơn tĩnh điện: 98% (với xoay vòng lượng bột rơi vãi)
- Phun tĩnh điện: 95%
- Nhúng: 90%
- Lăn, đổ, khoảng 100%
- Chổi, con lăn: 98%

Việc lựa chọn phương pháp sơn phụ thuộc vào yêu cầu chất lượng, ví dụ: độ dày của lớp sơn, độ nhám bề mặt v.v.. và do vậy tùy thuộc vào mục đích của vật cần sơn.

Các mức khí thải khác nhau là kết quả của các phương pháp khác nhau có thể giảm thiểu đáng kể bằng cách làm kín khu vực sơn và tăng cường xoay vòng không khí. Điều này giảm phí tổn xử lý khí thải.

#### - Thu gom và làm sạch khí thải (cùng với xoay vòng dung môi).



#### 8.2.1.4. Xi mạ điện

Để đạt được các đặc tính bề mặt khác nhau (làm tinh tế bề mặt), các bán thành phẩm thường được mạ điện bằng crom, kẽm, thiếc, đồng, cadimi, chì hoặc thau. Để làm điều đó việc phủ chọn lọc kim loại bằng sa lắng dung dịch điện ly trong quá trình điện hóa. Để mạ điện, các bán thành phẩm cần được làm sạch và tẩy dầu mỡ.

Nơi áp dụng biện pháp tẩy dầu mỡ lạnh, mối nguy hại từ quá trình làm sạch lạnh cần lưu tâm (xem 2.1.2). Kỹ thuật nấu sôi cũng được áp dụng khi làm sạch thô. Các chất kiềm mạnh như NaOH và KOH thường được dùng cho mục đích này. Các chất kiềm này có thể gây hồng mắt, da và đường hô hấp nếu bị bắn vào ở dạng mù và bụi nhỏ. Các chất điện ly thường là dung dịch kiềm (5% NaOH) hoặc muối xianat. Ngoài mối nguy hiểm gây ra bởi kỹ thuật sôi, lọc thông khí là cần thiết để loại bỏ khí hydro được sinh ra nhằm giảm thiểu nguy cơ đạt tỷ lệ phát nổ của hỗn hợp với không khí. Độ an toàn trong công xưởng tăng nếu lắp đặt các thiết bị cảnh báo khí.

Quá trình tẩy dầu mỡ bằng hóa học dung để loại bỏ lớp bị ô-xy hóa hoặc lớp vảy của quá trình cán và kéo trên bề mặt kim loại. Các hóa chất dung là a-xít (dung dịch NaOH đối với nhôm) như sunphuaric, clohydric, photphoric, flohydric hoặc nitric, các chất này sẽ làm tan bề mặt của bán thành phẩm. Các nguy hại chính về sức khỏe gồm các bệnh về da, các hơi khí độc hại sẽ bị người lao động hít phải nếu không được thông gió tốt. Đặc biệt là hơi khí oxit nito khi dung axit nitric, khí HF khi dung axit flohydric và HCl khi dùng axit clohydric.

Các muối xianat thường được dung trong các bể sử dụng muối (muối florua chẳng hạn), để tẩy màng mỏng trên bề mặt kim loại trong quá trình hoàn thiện bằng hóa học hay điện hóa hoặc đánh bóng, và cả quá trình phủ bề mặt và tôi bằng nhiệt-hóa. Chúng thường có thể gây ngộ độc xianua cũng như bệnh ngoài da khi tiếp xúc với axit. Do đó, các bể chứa axit và xianat phải được che kín tách biệt. Các container và thiết bị cũng cần được đánh dấu một cách rõ ràng để ngăn ngừa khả năng bị trộn lẫn với các hóa chất có khả năng phản ứng mạnh với chúng. Trong mọi trường hợp cần xem xét khả năng thay thế xianat bằng các chất khác kém nguy hại hơn đối với sức khỏe.

Quá trình mạ điện kim loại có thể được thực hiện bằng rất nhiều quá trình công nghệ, thiết bị và giai đoạn khác nhau. Tất cả các nguyên vật liệu sử dụng trong quá trình mạ điện chỉ có thể sử dụng với các mối nguy hiểm xác lập được. Các đặc tính nguy hại sẽ nảy sinh từ cả các thành phần chính của bể mạ cũng như các phụ gia như chất tạo nhũ, chống bọt và tạo ướt bề mặt.

Các sol khí mạnh có thể xuất hiện trong quá trình nạp bể và các hoạt động tiếp theo đó. Các chất nguy hại có thể thâm nhập vào không khí do các khí sinh ra từ quá trình mạ (hydro).

Các nguy hại chính từ quá trình phủ là bệnh **đầu da** và đặc biệt là dị ứng do nicken và muối cromat. Nếu nuốt phải, cả nicken và muối cromat đều có thể gây ung thư. Hàm lượng cho phép đối với dung dịch nicken ở dạng mù theo giá trị TRK<sup>12)</sup> 4 là 0,05 mg/m<sup>3</sup> khí thở.

<sup>12)</sup> giá trị TRK: chỉ dẫn kỹ thuật của CHLB Đức về nồng độ của các chất gây ung thư.

#### 8.2.1.5. Hàn

Hàn là quá trình nối các vật liệu bằng nhiệt và/hoặc lực có hoặc không có chất trợ hàn (chất chống o-xy hóa).

Các quá trình hàn thường được dùng gồm hàn khí, hàn hồ quang và hàn có sử dụng màn chắn khí trợ.

Hệ số ô nhiễm trong xưởng hàn:

- Hóa chất trong khí sinh ra, hơi và bụi.
- Nhiệt độ cao (khoảng 3.200°C – 10.000°C).

- Bức xạ (bức xạ tia cực tím): hồng mắt, gây bỏng các vùng da không được bảo vệ.

Bức xạ tử ngoại: có thể thâm nhập vào thủy tinh thể, và tới võng mạc và gây bệnh đục nhân mắt.

- Tiếng ồn (tới 110 dB(A)).

Các nguy hại khác xảy phụ thuộc vào nhiên liệu, khí trợ, vật liệu lấp, vật được phủ v.v. được sử dụng. Bảng sau tổng hợp các chất ô nhiễm xuất hiện trong các phương pháp hàn khác nhau. Các nguyên tố gây ung thư và đột biến gen như crom và nicken là rất rõ ràng. Một số nguyên tố nhất định có thể xác định được trong hơi hàn với nồng độ hơn 1% và có thể dẫn đến tổn hại cho sức khỏe. Các khảo sát về y tế và dịch tễ học cho thấy tần suất xuất hiện các bệnh viêm cuốn phổi cấp trong các thợ hàn và tăng hệ hô hấp.

*Bảng: Các chất ô nhiễm phát thải từ một số quá trình hàn*

Chất ô nhiễm		Gây ra	Quá trình hàn	MAK * mg/m <sup>3</sup>
Chì	PbO	Hàn chì hoặc bán thành phẩm được phủ chì	Tất cả	0.1
Crom	Cr <sub>2</sub> /3	Hàn với điện cực hợp kim, thép Cr Ni	Tất cả	
Cadimi	CdO	Các bán thành phẩm phủ cadimi	Tất cả	0.05
Monoxit cacbon	CO	Hàn bằng điện cực cơ bản, khí cháy	Tất cả	30
Dioxit cacbon	CO <sub>2</sub>	Hàn khí bằng điện cực, khí trợ	Tất cả	5000
Đồng	CuO	Hàn đồng, bán thành phẩm phủ đồng	Tất cả	0.1
Mangan	MnO	Hàn các bán thành phẩm chứa Mn, tất cả các điện cực	Tất cả	5
Nicken	NiO	Hàn thép Cr Ni, các điện cực hợp kim	Tất cả	
Ni tơ	NO <sub>2</sub>	Hàn trong không gian hẹp, hào, các bồn	Tất cả	9
Kẽm	ZnO	Hàn kẽm, các bán thành phẩm mạ kẽm, sơn kẽm	Tất cả	5
Nhôm	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Hàn nhôm, với tất cả các điện cực	Hàn hồ quang	-
Sắt	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Hàn thép, tất cả các điện cực	Hàn hồ quang, plasma	8
Florua	F	Hàn với điện cực cơ bản và hợp kim	Hàn hồ quang	2.5
Canxi	CaO	Hàn bằng điện cực được phủ	Hàn hồ quang	5
Natri	Na <sub>2</sub> OH	Hàn bằng điện cực được phủ	Hàn hồ quang	2
Oxy (ozone)	O <sub>3</sub>	Bức xạ UV cực mạnh	Hàn hồ quang, plasma	0.2
Titan	TiO <sub>2</sub>	Hàn bằng điện cực được phủ	Hàn hồ quang	8
Vanadi	V <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Hàn các bán thành phẩm chứa vanadi	Hàn hồ quang	0.5

\* MAK: hàm lượng lớn nhất cho phép

Quá trình hàn kim loại với chất phủ chống o-xy hóa có thể có các hậu quả độc tính tiêu cực. Các chất ô nhiễm có thể thoát ra phụ thuộc vào loại phủ.

Nhựa Alkyl: acrolein, axit butyric

Nhựa Phenolic: phenols, formaldehyde

Polyurethane: isocyanates, hydro xianua

Nhựa Epoxy: phenols, formaldehyde, hydro xianua.

Mặc dù các khí trơ, dioxit cacbon, argon và heli không độc, trong các phòng thông gió chúng có thể chiếm khí thở và trong điều kiện cực trị có thể gây nghẹt thở. Ozone có thể được tạo ra khi hàn hồ quang. Ozone thậm chí ở nồng độ rất thấp (0,1 ppm) có thể gây dị ứng cho mắt và tuyến hô hấp trên và trong trường hợp phơi nhiễm với nồng độ 5-10 ppm trong vài phút có thể gây phù nề phổi

Tại nhiệt độ cao, oxit nitơ được tạo ra từ nitơ và oxy trong không khí và phát thải ra phía rìa của ngọn lửa hàn. Oxit nitơ rất độc, sau một thời gian ủ bệnh tương đối dài, chúng có thể dẫn đến thay đổi căn bản phổi, phù nề phổi và tử vong. Nếu bán thành phẩm được tẩy dầu mỡ bằng dung môi làm khô đúng, chất phosgene có thể được tạo ra trong quá trình hàn. Chất phosgene rất độc và có thể gây phù nề phổi sau một thời gian dài ủ bệnh.

Do hàn chất dẻo hiện chưa phổ biến lắm tại rất nhiều quốc gia cho nên không được đề cập trong tóm tắt môi trường này. Tuy nhiên cần hiểu rõ rằng hàn chất dẻo gây tác động đáng kể đến môi trường và sức khỏe. Các biện pháp bảo vệ và qui trình xử lý đặc biệt cần được thực hiện để xử lý dung môi và khí thải khác có chứa các chất ô nhiễm.

#### 8.2.1.6. Hàn nhiệt độ cao

Hàn (solder) là quá trình nối nhiệt hai vật liệu sử dụng vật liệu (chất hàn – solder) làm chảy điểm sẽ kết nối giữa hai vật liệu.

Nếu chất hàn nóng chảy ở nhiệt độ trên 450°C thì quá trình được gọi là **“hàn hoặc làm đông rắn”** ["**hard soldering or brazing**"] và ở nhiệt độ thấp hơn thì được gọi là **“hàn mềm”** ["**soft soldering**"]. Ngoài các mối nguy hại xuất phát từ vật liệu cần hàn, các nguy hại còn xuất phát từ chất hàn và chất gây chảy (flux).

Thành phần của chất gây chảy phụ thuộc vào vật liệu nền (vật liệu cần hàn), chất hàn và mục đích sử dụng. Có trên 300 loại chất gây chảy khác nhau hiện đang được sử dụng, tất cả các chất này đều chứa các hóa chất có tính công kích. Bột hàn thường chứa nhựa thông (colophonium), bột đá mịn (**talc**) và **salmiac**, trong khi đó dung dịch hàn chứa clorua kẽm hoặc clorua thiếc. Clorine và hợp chất của nó gây dị ứng đường hô hấp và ở nồng độ cao gây nguy hại cho phổi. Các chất gây chảy thường chứa hợp chất của florine (gây cháy hao85c dị ứng đường hô hấp). Các chất gây chảy thường chứa các chất gây ra dị ứng. Chủ yếu là nhựa thông và hydrazine. Hydrazin còn được phân loại như chất gây ung thư.

Các chất hàn gốc thiếc có chứa chì thường được dùng cho hàn mềm và chất hàn bạc có chứa cadimi dung để làm rắn. Hoi hàn có chứa các hạt kim loại có thể bị hít vào phổi.

Các biện pháp bảo vệ môi trường để kiểm soát ô nhiễm của khí và các chất thoát ra từ quá trình hàn là lắp đặt các thiết bị lọc tách (như cyclone chẳng hạn). Phương pháp này cũng có thể áp dụng được cho các công đoạn sản xuất khá được mô tả dưới đây.

#### 8.2.1.7. Mài

Mài là quá trình cắt tia tinh các bán thành phẩm.

Các quá trình mài có đặc trưng nhiệt độ cao, lấy đi một phần của bán thành phẩm và mài mòn. Thêm vào đó là tiếng ồn, các nguy hại đặc trưng cho sức khỏe từ quá trình mài là bụi phát thải từ dụng cụ mài mòn, từ bán thành phẩm và chất phủ bán thành phẩm, trong trường hợp mài ướt thì có chất làm nguội. Chúng gây mối nguy hại về rối loạn chức năng, đặc biệt cho đường hô hấp và da. Các chất phụ gia trong chất làm nguội sinh ra các bụi kim loại (ví dụ từ crom, coban, nicken hoặc beryli) có thể gây dị ứng. Các kim loại này còn có thể gây ung thư. Trong bảng sau liệt kê các chất ô nhiễm tiềm tàng từ quá trình mài kim loại.

### **Các nguồn ô nhiễm tiềm tàng khi mài kim loại**

#### **Phụ thuộc vào vật liệu**

#### **Phụ thuộc vào quá trình**

Dụng cụ mài tạo ra các hạt bụi siêu mịn với:

- Vật liệu mài mòn- tạo hình (profile) và làm bóng của các đĩa mài chứa zircon;
- Clorua chì, angtimoan – dụng cụ mài sunphit trong quá trình tách- vật liệu cát, do quá trình cắt cố định và các thành phần dư của khuôn;
- Các chất phụ gia trong khi mài – mài tay, thường các băng mài có chứa chất mang florine khi không được thông gió kết hợp lọc.

Chất làm nguội – các chất phụ gia hạt thô, do sử dụng chất kết gán manhê (Mg) có tính độc, có khả năng gây ung thư và hoạt tính hóa học

Vật liệu có chứa chất dễ cháy và nhiệt phân

- Trên 80% trọng lượng có thể là nicken (ví dụ bị sa lắng từ quá trình phân hủy nhiệt của vật liệu), cao su hoặc keo tổng hợp.
- Dưới 80% trọng lượng nicken (ví dụ thép chịu mài mòn cao)
- Chì (ví dụ sự tích tụ tự động của các kim loại nặng và thép) , các hạt chất làm nguội siêu mịn
- Coban (ví dụ kim loại rắn, do lọc hợp kim kém) hoặc sử dụng quá mức
- Beryli (Beryllium) (Ví dụ hợp kim Ni Be)

Quá trình phun, tán nhỏ (Atomization) của chất làm nguội và do vậy cả chất phụ gia, các sản phẩm của các phản ứng, kim loại nặng hòa tan và các hạt siêu mịn không thể tách.

Các biện pháp bảo vệ bao gồm lựa chọn các dụng cụ mài định hướng môi trường, chất làm nguội và – tại những nơi có thể-vật liệu, cần tách các vật liệu bị văng ra và các trang bị bảo hộ cá nhân như mặt nạ và nút tai chống ồn.

### **8.2.2. Quá trình công nghệ cơ khí và vận hành của các xưởng cơ khí và xưởng đóng tàu (shipyards)**

Các vấn đề môi trường đặc thù không phát hiện trong công nghệ cơ khí, trong công xưởng và xưởng đóng tàu. Điều này bởi vì công việc không thực hiện riêng lẻ tại 1 địa điểm, và bởi vì chất ô nhiễm phân tán và bay hơi tại các khu vực làm việc. Đánh giá thỏa đáng về môi trường nói chung là khó khăn bởi vì thường xuất hiện với hàm lượng thấp và coi như là không nguy hại và rất khó đối thoại giữa công nhân và lãnh đạo. Do vậy, các biện pháp tập huấn về môi trường cần được thực hiện từ ngay trong giai đoạn lập kế hoạch. Tùy thuộc vào tình trạng của xưởng, việc lựa chọn thiết bị sản xuất và vật liệu và sự tuân thủ trong các biện pháp phòng hộ cá nhân cho công nhân. Trong giai đoạn lập kế hoạch các biện pháp kỹ thuật bảo vệ môi trường cũng cần được tích hợp ngay (các hệ thống lọc, thu gom nước thải, vệ sinh công nghiệp v.v..).

### 8.2.2.1. Khí thải

Các dòng khí thải có thể thải vào môi trường có thể được thông qua sự thông gió cưỡng bức (ví dụ các hệ thống quạt) và/hoặc sự phát thải ngẫu nhiên<sup>13)</sup> từ các khu vực của nhiều vị trí khác nhau.

<sup>13)</sup> Các phát thải được xác định như các tạp chất trong không khí (khí, bụi), tiếng ồn, bức xạ (nhiệt, phóng xạ v.v), độ rung và hiện tượng tương tự phát ra môi trường bởi một hệ thống (cố định hoặc di động)

Bao gồm các phát thải từ:

- Các hệ thống chiết trong sản xuất.
- Các hệ thống chiết ở nơi làm việc.
- Hệ thống chiết không khí từ phòng.
- Quy trình sản xuất.
- Cắt kim loại.
- nôi nhiệt và cắt nhiệt (hàn, cắt).
- nôi (ví dụ nôi ghép, mối hàn).
- xử lý bề mặt (làm sạch, phủ, luyện và tôi).
- sấy khô.

Các phát thải vào không khí có thể được tách thành:

- Bụi thô và mịn.
- các sol khí.
- khí và hơi hữu cơ và vô cơ.

Các thành phần có hại của khí thải về cơ bản là:

- các dung môi hữu cơ và các hydrocacbon halogen hóa từ cắt kim loại (các chất làm nguội), làm sạch, khử, liên kết và sơn các vật chưa thành phẩm ở dạng khí, hơi và sol khí.
- Bụi từ gia công các vật liệu bằng cơ khí.

Dù có hay không việc làm sạch khí thải là một nhu cầu phụ thuộc tuyệt đối vào các dung môi sử dụng, sự hiện diện của các hoạt động ô nhiễm khác, các điều kiện thời tiết v.v, do đó, cũng có các yếu tố môi trường xung quanh. Những rủi ro dài hạn cho con người và môi trường có thể được đặt ra ngay cả khi các xưởng làm việc tương đối nhỏ.

Trong các quyền lợi bảo vệ người lao động, các chất ô nhiễm không khí trong phòng xảy ra trong quá trình sản xuất không được vượt quá một số các giá trị MAK<sup>14)</sup>. Trường hợp công việc cần thiết phải được thực hiện với các trang thiết bị kèm theo. Hiệu quả sục khí và thông gió phải được đảm bảo, hoặc chất gây ô nhiễm phải được tách ra ở ngay điểm xuất phát. Các dòng chất (ô nhiễm) được tách ra được làm sạch bằng các quy trình thích hợp trước khi thải ra môi trường.

<sup>14)</sup> ở Đức các quy trình có thể có là:

#### ▪Tách bụi

Bụi là một hỗn hợp của các thành phần có kích cỡ hạt khác nhau, kích thước hạt phụ thuộc vào rất nhiều quá trình. Các quy trình khác nhau được sử dụng để tách bụi. Được phân loại như sau:

- A: Tách quán tính (cyclone, "cyclone chùm", thiết bị tách cơ học).
- B: Các thiết bị tách dạng ướt (tháp rửa khí, các thiết bị tách ướt).
- C: các thiết bị tách bằng điện (bộ lọc tĩnh điện khô và ướt).
- D: các thiết bị tách lọc (bộ lọc bằng sợi dệt, bộ lọc bằng vải, bộ lọc túi, bộ lọc bằng tấm rung và các thiết bị lọc dạng ống).

#### ▪Tách sol khí

Khí thải có chứa các giọt nhỏ cũng được gọi là các sol khí và do đó được phân biệt với khí thải đầy bụi. Các giọt nhỏ có thể được tách ra bằng cách sử dụng các nguyên tắc vật lý như đối với bụi. Sự liên kết lớn hơn của các giọt nhỏ được tách ra kết hợp với bụi, tuy nhiên, so với các quy tắc sử dụng trong các thiết bị tách bụi như là các bộ lọc tĩnh điện và các thiết bị tách lọc. Chỉ có các thiết bị tách ướt, tức là các tháp rửa khí và các thiết bị lọc tĩnh điện dạng ướt là thích hợp mà không có sự biến đổi trong thiết bị tách sol khí.

#### ▪Tách hơi hoặc các hợp chất khí:

Các phương pháp chủ yếu để giảm thiểu lượng phát thải khí các chất hữu cơ và vô cơ là hấp thụ, hấp phụ và các quá trình nhiệt. Với sự hấp thụ các chất gây ô nhiễm không khí được hấp thụ bằng một chất lỏng tẩy rửa. Sự hấp thụ hoặc là vật lý hoặc là hóa học, phụ thuộc vào sự hấp thụ dựa trên độ tan của khí, hoặc các phản ứng hóa học hơn nữa xảy ra trong pha lỏng. Các quá trình hấp thụ, và các quá trình gia nhiệt và xúc tác, được sử dụng đặc biệt để giảm mức độ của các chất hữu cơ.

Các chất hữu cơ tan trong nước, ví dụ methanol, ethanol, isopropanol và acetone có thể được tách ra hiệu quả từ khí thải thông qua sự hấp thụ của các tháp rửa khí. Các chất lỏng rửa bị ô nhiễm thường có thể được tái tạo bởi sự chưng cất phân đoạn<sup>15)</sup>.

<sup>15)</sup> Sự chưng cất phân đoạn là việc tách hỗn hợp chất lỏng bằng sự chưng cất được lặp đi lặp lại.

Việc tách khối lượng lớn dung môi được thực hiện bởi quá trình ngưng tụ. Gần đây, các quá trình sinh học như lọc sinh học hoặc giặt sinh học (biowashers) cũng trở nên phổ biến để làm sạch khí thải với các thành phần có mùi nặng và/hoặc các dung môi.

Sự hấp phụ là sự kết hợp hoặc tích tụ của các phân tử lạ trên bề mặt của một chất rắn (hấp phụ). Sự tái sinh của các chất hút bám nặng bình thường được thực hiện bằng sự giải hấp các chất hút bám trong khí hoặc pha lỏng (được gọi là giai đoạn giải hấp), tức là bằng cách đảo ngược của quá trình hấp phụ. Khi giai đoạn giải hấp (thường là một chất khí) có chứa các chất được loại ra khỏi khí thải trong một nồng độ được làm giàu, phục hồi hoặc tái chế là có thể. Tái chế dung môi là một lĩnh vực đặc biệt quan trọng của ứng dụng cho quá trình hấp phụ. Các chất hấp phụ chủ yếu là cacbon hoạt tính.

Các chất còn sót lại được sinh ra bởi việc tách các chất gây ô nhiễm dạng rắn và khí thải (lọc bụi, dư lượng nước từ tháp rửa v.v) thường là các chất độc hại và phải được xử lý như chất thải đặc biệt (làm phát sinh vấn đề về chất thải). Giá của việc giải quyết các vấn đề phát thải này là thường gây ô nhiễm đất và nước, và đất có thể trở thành bị ô nhiễm như vậy nó cuối cùng sẽ phải được khôi phục (xem thêm bản tóm tắt môi trường về xử lý chất thải nguy hại).

#### 8.2.2.2. Nước thải

Trong ngành cơ khí, các quá trình tái chế các vật liệu từ nước thải thường chỉ có thể xảy ra với kết quả kỹ thuật không cân xứng hoặc không có tất cả, bởi vì các nồng độ thấp có liên quan. Chất lỏng được tập trung và quá trình tiêu thụ và các vật liệu sản xuất có thể và phải được thu gom và xử lý như chất thải (nguy hại).

Nước thải được trả lại cho các nguồn nước tự nhiên (hồ, suối, sông, biển) sau khi làm sạch sơ bộ và hoàn thiện. Chất gây ô nhiễm vô cơ sẽ dẫn đến sự nhiễm độc và tích tụ. Các tạp chất hữu cơ cũng có thể độc hại và/hoặc không phân hủy. Các chất thải phân hủy không độc gây thiệt hại cho môi trường bằng cách bắt đầu tăng trưởng quá mức (hiện tượng phú dưỡng) của vi khuẩn và các dạng sống trong thời gian ngắn (tảo, nấm) do nguồn cung cấp chất dinh dưỡng. Kết hợp với sự chuyên hóa tế bào, điều này dẫn đến sự tiêu thụ oxy và cuối cùng dẫn đến hiện tượng như “sự đảo lộn” của nước (nước thiếu hụt oxy).

Các kim loại nặng chủ yếu là xâm nhập vào nước thải như muối kim loại được sản sinh bởi phản ứng hóa học của các kim loại với các axit. Giá trị pH có tính axit thường xảy ra trong xử lý nhiệt và các phân xưởng dùng dung dịch axit để tẩy thức đẩy sự hòa tan của các kim loại nặng trong nước thải và gây trở ngại cho việc loại bỏ chúng.

Xử lý nhiệt các phân xưởng dùng dung dịch axit để tẩy rửa các vật chưa thành phẩm trong nước sạch trước khi gia công thêm. Sau khi sử dụng, chất lỏng tẩy rửa cũng chứa kim loại nặng. Trong hoạt động mạ điện, nước rửa có chứa xyanua và bị ô nhiễm với các kim loại nặng được sử dụng (tùy thuộc vào loại bề mặt hoàn thiện).

Các hydrocarbon halogen hóa là không tan trong nước. Chúng chủ yếu xâm nhập vào nước thải qua nước rửa sau khi tẩy dầu mỡ trong các nhà máy xử lý bề mặt và làm sạch động cơ và các đối tượng khác trong động cơ xe và các xưởng chung bằng cách sử dụng các chất tẩy rửa lạnh và các tác nhân tẩy rửa. Nguồn phát thải thêm là chất làm mát được cuốn theo và thất thoát, rửa vật chưa thành phẩm và làm sạch sàn nhà xưởng.

Dung môi hữu cơ có thể xâm nhập vào nước thải thông qua các quá trình sự hấp thu và làm sạch bằng cách phun. Dầu khoáng xuất hiện với việc làm sạch các vật chưa thành phẩm và sàn nhà và tẩy dầu mỡ, và thông qua sự thất thoát trong quá trình gia công. Nguồn phát thải địa việc sửa chữa, xe cơ giới, nhà máy và xưởng bảo trì. Trong các xưởng xử lý bề mặt chúng xuất hiện các dạng chưa thành phẩm các loại dầu chống ăn mòn và chống gỉ được sử dụng trong làm sạch sơ bộ.

Các axit và bazơ xâm nhập vào nước thải trong các xưởng tẩy gỉ và xưởng xử lý nhiệt trong sự liên kết với việc tẩy mỡ. Tải lượng nước thải khác xuất hiện là do các hợp chất nito (amoni) và photpho (photphat từ các xưởng tẩy gỉ).

Nước thải có thể được làm sạch bằng các quá trình hóa học, vật lý và sinh học hoặc một sự kết hợp của chúng. Ba giai đoạn làm sạch của nước thải công nghiệp hiện nay thì nói chung được tính toán đến công nghệ hiện đại.

Chỉ nước thải có tạp chất hữu cơ và không độc có thể được loại bỏ về mặt sinh học. Các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm sẽ được xác định hoặc có hoặc không bằng các thành phần có chứa trong nước thải kiểm hãm sự phân hủy sinh học.

Với các quá trình sinh học một sự phân biệt được thực hiện giữa vi sinh vật hiếu khí (với oxy) và vi sinh vật kỵ khí (không có oxy). Với tải trọng cao (nhu cầu oxy hóa học (COD) vượt quá 15.000 mg/l), các quá trình kỵ khí được sử dụng để làm sạch sơ bộ trước khi quá trình hiếu khí được thực hiện để làm sạch cuối cùng, nếu không thì chi phí cung cấp oxy là quá nhiều.

Các quá trình sinh học hiệu suất cao với tỷ lệ phân hủy chất ô nhiễm cao hiện nay là sẵn có để xây dựng các hệ thống nhỏ nhưng vẫn hiệu quả. Các quá trình phát triển gần đây đạt được thành công trong việc trung hòa sinh học các chất ô nhiễm hữu cơ trước đây được coi là không phân hủy sinh học, ví dụ CHC, bằng cách tối ưu hóa các điều kiện sống cho các vi khuẩn đặc biệt.

Các quá trình keo tụ/kết tủa có thể được sử dụng để loại bỏ các kim loại nặng từ nước thải, còn các quá trình lắng là trong trường hợp của nước thải không bị hòa tan. Các hóa chất oxy hóa và các quá trình kết quả có thể được sử dụng để loại bỏ độc tính của xyanua.

Nhũ tương có nguồn gốc từ việc sử dụng các chất làm nguội có thể được tách ra bởi quá trình lọc màng trong ống dẫn nước thải (khoảng 90%) và tập trung.

Siêu lọc được sử dụng với quá trình sơn nhúng tĩnh điện cho việc tách cặn rắn của sơn. Điều này được thay thế bằng quá trình lắng đơn giản hơn với việc tách các chất ô nhiễm không tan trong nước thải vì nó là hiệu quả hơn, mặc dù tốn kém hơn. Xử lý nước thải có chứa các axit và kiềm phải đi qua hệ thống trung hòa. Hệ thống trao đổi ion không được lựa chọn để loại bỏ các kim loại nhưng được đánh giá là rất thích hợp để làm sạch nước được thực hiện trong một vòng tuần hòa và tái chế các nguyên liệu. Đối với việc tái chế nguyên liệu tinh khiết, nước khác phải được mang theo và được sử dụng riêng rẽ.

#### 8.2.2.3. Chất thải rắn

Các chất thải được phát sinh bởi các nhà máy có thể được phân chia thành 3 nhóm:

A. Phế liệu của các nguyên vật liệu đã sử dụng. Chúng bao gồm cả kim loại màu và không màu (NF) chất thải (mảnh vụn/các mảnh vỡ và mặt giữa) mà có thể bị ô nhiễm nặng với các chất làm mát, dầu làm nguội trơn và dầu bôi trơn bị rò rỉ.

B. Chất thải từ dư lượng của quá trình do bởi việc chế biến các bán thành phẩm và các phụ liệu. Dư lượng có chứa kim loại là ví dụ xỉ bị đốt cháy từ việc cắt bằng mỏ đốt, cặn kim loại, muối đã sử dụng và các bể axit từ các xưởng mạ điện hoặc tẩy rửa.

C. Chất thải không chứa kim loại có thể được sơn và các dư lượng chất dính, dầu và dầu thải, các axit hữu cơ, kiềm và các sản phẩm cô đặc. Cuối cùng, chất thải cũng có thể được sản sinh bởi các quá trình làm sạch nước thải và khí thải. Chúng bao gồm bùn lọc của riêng các nhà máy xử lý nước thải cộng với bùn từ việc làm sạch khí thải và các dòng chiết ở dạng dư lượng của các bộ lọc.

Gần như tất cả các chất thải trong nhóm thứ hai và thứ ba có thể được coi là chất thải nguy hại. Chúng được yêu cầu giám sát đặc biệt và các phương pháp xử lý đặc biệt. Chất thải từ nhóm đầu tiên chủ yếu cần được tái chế. Sự thu gom riêng biệt các loại phế liệu (kết cấu thép, thép hợp kim, kim loại NF) trong container khác nhau là rất quan trọng để tái chế đơn giản và toàn diện.

Để giảm số lượng phế liệu với cắt bằng mỏ đốt và máy khoan, sự chú ý phải được thực hiện để đạt được một sự sắp xếp hình học có hệ thống của các đường nét trên tấm kim loại. Tái chế cần được xem xét, nơi có nồng độ cao của các nguyên vật liệu quý trong chất lỏng hoặc bùn thải. Để làm giảm chất thải hơn nữa, chất lỏng nếu có thể nên được làm sạch với các bộ lọc hoặc các chậu rửa được tái sinh.

#### 8.2.2.4. Đất

Các hiệu ứng trên đất có thể không chắc chắn cả về chất lượng (ví dụ như độc tính hoặc tính bền) và số lượng (ví dụ như sự axit hóa hoặc lọc). Các phát thải trong không khí thường với lượng nhỏ, do đó nguyên nhân chính của ô nhiễm là sự thải bỏ dư lượng và các vật liệu thải (bụi lọc, máy giặt và dư lượng từ tháp rửa, bùn lọc) và xử lý không thích hợp các nguyên vật liệu phụ trợ. Trong số lượng lớn các chất hóa học được sử dụng trong chế biến kim loại, chỉ có một nhóm vài chất phải được coi là đại diện cho sự nguy hại của đất và do đó nói chung cũng là một mối nguy hiểm cho nước ngầm:

- Anion (Clorua, sulphates, amoni, nitrat, xyanua v.v, được sản xuất ví dụ như trong các xưởng xử lý nhiệt và tẩy rửa).

- Kim loại nặng (chì, cadmium, crom, đồng, niken, kẽm, thiếc, vv.).



- Các dung môi (halogen và hydrocacbon tinh khiết).
- các chất có chứa dầu khác.

Những khu vực mà sự ô nhiễm xảy ra là:

- Tất cả các giai đoạn sản xuất bằng cách sử dụng các chất được định rõ.
- Lưu trữ của hoá chất mới và được sử dụng.
- Vận tải, bốc dỡ trên các công trình (container, các bể chứa, đường ống, hệ thống khai thác).
- Các quá trình làm sạch và sửa chữa.

Để bảo vệ chống lại ô nhiễm tại các khu vực này, mặt đất phải được "bịt kín" (nghĩa là cung cấp một lớp bảo vệ để ngăn chặn sự xâm nhập của các vật liệu vào trong đất, hoặc với các thiết bị thu gom chất gây ô nhiễm, ví dụ như các lưu vực chứa). Sự quan tâm không đầy đủ thường được dành cho việc lưu trữ các chất độc hại. Điều này có thể dẫn đến ô nhiễm môi trường nghiêm trọng với hậu quả lâu dài, cũng có và đặc biệt cho các bên thứ ba (ví dụ như do ô nhiễm nước ngầm). Thùng chứa và đường ống được sử dụng để vận chuyển các vật liệu sẽ được thường xuyên kiểm tra rò rỉ. Sự chú ý phải được thực hiện để đảm bảo một dòng chảy có hiệu quả của dụng cụ và vật liệu, với các quy tắc rõ ràng về việc lắng và thải bỏ chất thải/các dư lượng (xem bản tóm tắt môi trường về Xử lý chất thải nguy hại, cũng như tài liệu tham khảo).

#### 8.2.2.5. Tiếng ồn

Bệnh điếc và mất sức sản xuất kết quả từ việc ô nhiễm tiếng ồn trên một mức độ nhất định. Mức độ ồn trong các xưởng làm việc khoảng 85 dB(A) hoặc cao hơn cho phần lớn các ca làm việc, qua nhiều năm, được coi là bất lợi cho thính giác<sup>16)</sup>.

<sup>16)</sup> Nó là như có hại khi tiếp xúc liên tục đến một mức độ ồn thấp không thay đổi như một mức độ cao hơn trong một thời gian ngắn.

Để so sánh: Lá do một cơn gió nhẹ thổi phát ra một mức độ ồn là 25 đến 35 dB(A); một cuộc nói chuyện bình thường là khoảng 40 đến 60 dB(A). Cũng cần lưu ý rằng tần số trung bình và cao hơn ở khoảng 1.000 và 6.000 Hz là gây thiệt hại nhiều nhất.

Khi xem xét các phát thải tiếng ồn, một sự phân biệt phải được thực hiện giữa các ảnh hưởng trực tiếp lên người lao động tại nơi làm việc và ảnh hưởng gián tiếp do bức xạ và sự phát thải trong môi trường. Trong đánh giá tiếng ồn vì thế, ba khía cạnh, mỗi sự đòi hỏi các biện pháp giảm thiểu khác nhau phải được xem xét.

<sup>17)</sup> Các dạng phát thải là ảnh hưởng đến các tạp chất trong không khí, sự bức xạ (ví dụ bức xạ nhiệt) lên con người, động vật, thực vật và tài sản.

A. Nguồn gốc tiếng ồn.

B. Sự truyền tiếng ồn.

Sự lan truyền tiếng ồn (việc truyền sóng âm trong các phương tiện khác nhau, ví dụ sự lan truyền độ rung của máy móc đến các nền móng).

Sự bức xạ tiếng ồn (kích thích các rung động trong không khí bằng các rung động của vật thể rắn – nguyên tắc màng loa phóng thanh).

Trong các quá trình hoạt động trong lĩnh vực này, tiếng ồn được tạo ra bởi máy móc, bởi việc nện búa, đóng đinh hoặc đập vỡ, bởi các quá trình vận chuyển bên trong, tác động phụ thuộc sự hạ xuống hoặc nâng lên của các bán thành phẩm, các hoạt động của không khí và khí đốt, lối ra của quạt, các thành phần khí nén, mô hàn cắt v.v.

Một cái quạt, ví dụ với 50 kW, 970 vòng/phút và đường kính 1.800 mm, không có các thiết bị giảm ồn một mức độ ồn là 100 dB(A). Một ống khí nén tạo ra một mức độ ồn là 108 dB(A) với áp lực không khí là 5 atm. Hàn và cắt nối chung tạo ra mức độ ồn lên đến 101 dB(A) và máy tán đinh và máy băm mảnh chạy bằng khí tạo ra 100 và 130 dB(A). Các máy mài thủ công lên đến 106 dB(A). Các cửa kim loại lên đến 106 dB(A). Việc tiện tạo ra 80 đến 107 dB(A). Máy ép kiểu vít tạo mức độ ồn lên đến 103 dB(A).

Ô nhiễm tiếng ồn ở khu vực lân cận của nhà máy được tạo ra chủ yếu bằng sự bức xạ qua các bức tường của các nhà xưởng sản xuất và các tòa nhà và bởi quạt thổi ra bên ngoài.

Các biện pháp cấu trúc để giảm thiểu tiếng ồn vì thế nên được tính toán càng sớm càng tốt từ giai đoạn lập kế hoạch (các bức tường hấp thụ tiếng ồn, lựa chọn các cửa sổ, loại vật liệu xây dựng v.v). Các điều kiện tiếng ồn được mong đợi sẽ không thể được xác định đơn giản bằng cách thêm vào sự hiểu biết về mức độ ồn và các máy móc được quy hoạch và các quá trình. Do sự tương tác và sự chồng rung khác nhau và các trường hợp phản xạ, chỉ các biện pháp tại chỗ có thể mang lại dữ liệu chính xác về các điều kiện tiếng ồn. Việc duy trì các khoảng cách đủ để giảm thiểu hiệu ứng trên các khu vực lân cận.

Đối với việc bảo vệ khỏi tiếng ồn, một sự phân biệt được thực hiện giữa các biện pháp sơ và trung cấp. Các biện pháp hoạt động chủ yếu đáng chú ý là việc sử dụng các máy móc được xây dựng theo nguyên tắc tiếng ồn thấp. Ví dụ, việc định hình các tấm kim loại có thể được thực hiện bằng cách thay thế các cách thức tác động với ép thủy lực. Cần ưu tiên để thực hiện các biện pháp hoạt động sơ cấp.

Các biện pháp trung cấp tích cực là sự cách âm (ngăn chặn sự lan truyền bằng các chướng ngại vật) và sự hấp thụ âm thanh (hấp thụ năng lượng âm thanh và chuyển nó thành nhiệt). Một sự phân biệt được thực hiện giữa tiếng ồn do cấu trúc và tiếng ồn trong không khí:

- Cách ly với tiếng ồn trong không khí đạt được bằng các bức tường ngăn, rào hoàn toàn hoặc từng phần, che phủ hoặc màn phủ.

- Sự hấp thụ tiếng ồn trong không khí trên diện rộng có thể đạt được với lớp sơn phủ hấp thụ âm thanh hoặc thảm sợi thủy tinh. Các bộ phận giảm thanh được trang bị để giảm thiểu tiếng ồn tại đầu ra của khí đốt và không khí. Bộ phận giảm thanh bằng composite kết hợp với một thiết bị hút thu và một thiết bị gây tiếng vang cho âm thanh cần được cung cấp cho không khí chứa đầy bụi.

- Sự hấp thụ của việc làm giảm tiếng ồn cấu trúc đạt được bằng các màn che cách âm ở dạng các tấm mút bằng cao su trên các tấm kim loại hoặc ở dạng kẹp vào giữa (kim loại – lớp phủ - kim loại).

Việc bảo vệ khỏi tiếng ồn thụ động có nghĩa là tất cả các thiết bị và các biện pháp để ngăn ngừa các phát thải của tiếng ồn và rung động đến môi trường và tai của con người. Chúng bao gồm bảo vệ tai cá nhân, bảo vệ tiếng ồn đối với phòng kiểm soát, các buồng nhỏ cách ly tiếng ồn v.v.

Những người công nhân phải đeo đồ bảo vệ tai tại nơi làm việc khi mức độ ồn là cao hơn 90 dB(A). Những nơi làm việc như vậy phải trưng các dấu hiệu cảnh báo thích hợp; việc chấp hành các biện pháp bảo vệ phải được theo dõi.

Phương pháp đã được xác lập làm giảm các phát thải tiếng ồn bao gồm việc sử dụng các bức tường cách âm hoặc các vách ngăn và gia tăng khoảng cách giữa các tòa nhà công nghiệp và khu dân cư. Với việc lan truyền tự do mức công suất âm thanh bị giảm từ 3 (tường nhà) hoặc 6 (điểm nguồn gốc của tiếng ồn) dB (A) bằng cách tăng gấp đôi khoảng cách.

### **8.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Phần này mô tả vật liệu tham khảo cơ bản mà, trừ khi có chỉ định khác, đề cập đến tình hình hiện hành ở Đức. Rõ ràng là các quy tắc này không thể được áp dụng hàng loạt đối với các nước khác mà không có sự sửa đổi. Vật liệu này được dành cho ít nhất là để phục vụ như là một sự tham chiếu, nơi mà các quy định quốc gia là không có sẵn. **INFOTERRA** các quốc gia trọng điểm của **UNEP** là một nguồn thông tin có giá trị. Bao gồm các hồ sơ thông tin môi trường cho nước thành viên trong câu hỏi. Các dịch vụ tham khảo là miễn phí. Các hướng dẫn môi trường của Ngân hàng thế giới là một nguồn quan trọng của các thông tin liên quan đến ứng dụng, ví dụ cho lượng bụi phát thải, chất thải và nước thải.

Bảng danh mục các tiêu chuẩn môi trường (Tập III của Sổ tay môi trường này) cũng đáng đề cập đặc biệt. Danh sách này liệt kê các tiêu chuẩn và giới hạn cho các mục đích đánh giá.

Quy định về bảo vệ con người khỏi nguy hiểm và bị thương tại nơi làm việc (an toàn cho người lao động, y học công nghiệp) được bao hàm trong hướng dẫn an toàn sức khỏe nghề nghiệp của Ngân hàng Thế giới và Bách khoa toàn thư về sức khỏe và an toàn nghề nghiệp của Tổ chức Lao động quốc tế (ILO).

#### **8.3.1 Không khí**

Xem các Chỉ thị của EC về khí dioxit lưu huỳnh và các hạt bụi lơ lửng, chì và nitrogen dioxide (Chỉ thị EC 80/779/EWG, 82/884/EWG, 85/203/EWG), và các hướng dẫn chất lượng không khí WHO cho 28 hoá chất về cơ bản là phát hiện có độc tính.

#### **8.3.2 Nước thải**

Các chỉ tiêu quan tâm đối với nước thải gồm: COD<sup>18)</sup>, BOD<sup>19)</sup>, kim loại nặng, các hydrocacbon, amoni, phospho và hydrocarbon halogen hóa.

<sup>18)</sup> COD: Nhu cầu oxy hóa học.

<sup>19)</sup> BOD: Nhu cầu oxy sinh học.

Đối với các dự án của Ngân hàng Thế giới quy định rằng nhiệt độ của nước thải phải không được cao hơn quá 3°C so với nguồn tiếp nhận của nước. Nếu nhiệt độ của nguồn tiếp nhận là 28°C hoặc ít hơn, nhiệt độ của nước thải phải không được cao hơn nhiệt độ nguồn tiếp nhận quá 5°C.

#### **8.3.3 Chất thải rắn**

Đối với việc sử dụng và xử lý chất thải đặc biệt, tham khảo 3 tập ấn phẩm “Xử lý an toàn các chất thải nguy hại” và hướng dẫn “Các kỹ thuật để đánh giá các mối nguy hiểm trong công nghiệp”, cả hai đều được xuất bản bởi Ngân hàng thế giới, cũng như bản tóm tắt môi trường về Xử lý chất thải nguy hại.

### **8.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Kỹ thuật cơ khí và sản xuất các bán thành phẩm đối với máy móc trong các lĩnh vực khác đại diện cho việc đầu tư các hàng hóa công nghiệp được đa dạng hóa ở mức độ cao, do đó thường có sự tương tác chặt chẽ với các ngành khác. Sự tương tác không nhất thiết theo khu vực, vì lí do của giá trị thêm vào tăng cao đặc biệt, do đó vấn đề môi trường tác động lẫn nhau không xảy ra thường mà là trong những trường hợp riêng biệt.

Với việc gia công cơ khí, nhà xưởng và nhà máy đóng tàu của một quy mô nhất định, phải chú ý đến những tác động vào các lĩnh vực cơ sở hạ tầng. Về vấn đề này xem tóm tắt môi trường về quy hoạch không gian và vùng, Quy hoạch địa điểm cho Thương mại và Công nghiệp, Kế hoạch Năng lượng tổng thể, Quy hoạch khung nước, cấp nước đô thị, cấp nước nông thôn, xử lý nước thải, xử lý chất thải rắn, Quy hoạch giao thông và vận tải, xây dựng đường bộ và bảo

dưỡng - Xây dựng đường nông thôn, giao thông đường bộ, đường sắt và hoạt động đường sắt, cảng nội địa, vận chuyển trên đường thủy, Cảng và bến cảng – các công trình và hoạt động của bến cảng, vận chuyển, Kỹ thuật sông và kênh đào.

Cũng có thể có một sự tương tác với các ngành được bao hàm trong các tóm tắt môi trường sau đây Khai thác lộ thiên, khai thác ngầm, khoáng sản - Xử lý và gia công, Truyền tải và phân phối, Sắt, thép và các kim loại màu.

### **8.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Mục đích của bản tóm tắt môi trường đã được tóm tắt sự liên quan đến môi trường của các công việc kỹ thuật cơ khí, nhà xưởng và nhà máy đóng tàu. Các điều tra chi tiết sẽ được thực hiện trong từng trường hợp cụ thể như các mối nguy hiểm môi trường có thể. Ngay cả vấn đề môi trường nhỏ xuất hiện lúc ban đầu để có giới hạn quan trọng có thể, trong những hoàn cảnh nhất định, kết quả trong các dự án thất bại hay thiệt hại nghiêm trọng. Biện pháp đối phó phải được tích hợp vào quy hoạch và thực hiện ở giai đoạn đầu. Từ quan điểm bảo vệ môi trường, kỹ thuật cơ khí phải liên quan đến sự kết hợp các biện pháp phòng ngừa và các quyết định quản lý phù hợp. Do đó, đào tạo trong việc bảo vệ môi trường phải được ưu tiên cao trong mọi dự án. Người lao động cần được đào tạo về an toàn lao động và bảo vệ môi trường. Việc quản lý nên được biết rõ với và áp dụng các biện pháp phòng ngừa thêm nữa (kiến thức về phương pháp xử lý ô nhiễm thích hợp hoặc tối ưu hóa nhà máy nhằm bảo vệ môi trường, ví dụ như sự lựa chọn của sơn/dung môi có hàm lượng chất gây ô nhiễm thấp).

Một điều kiện tiên quyết hơn nữa quan trọng của bảo vệ môi trường được áp dụng là sự tồn tại của các cơ sở xử lý chất thải hiệu quả, đặc biệt là chất thải nguy hại khó giải quyết. Nhân viên kỹ thuật cũng phải có sẵn, ví dụ để duy trì nhà máy lọc và xử lý nước thải, lắp đặt và hoạt động trong đó được mô tả trong bản tóm tắt này.

### **8.6. Tài liệu tham khảo**

(1) Abwassertechnische Vereinigung (ATV) (Ed.): Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, Bd. I - VI, Ernst Verlag, Berlin, various years.

(2) Abwassertechnische Vereinigung (ATV) (Ed.) Arbeitsblatt A 115, Hinweise für das Einleiten von Abwasser in eine öffentliche Abwasseranlage, draft of 22.03.1990.

(3) 40. Anhang zur Allgemeinen Rahmen-Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer, GMBI. (joint ministerial circular) 1989, Nr. 25, p. 517 ff.

(4) Batstone R. et al.: The Safe Disposal of Hazardous Wastes, The Special Needs and Problems of Developing Countries, Vol. I, II, III, World-Bank Technical Paper No. 93, Washington, 1989.

(5) Brauer, H.: "Die Adsorptionstechnik - ein Gebiet mit Zukunft", Chem.-Ing.-Tech. 57, (1985), Nr. 8, p. 650 - 663.

(6) Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (Ed.): Kühlschmierstoffe, Liste von Komponenten, in: Toxikologisch-Arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten, Weinheim 1983.

(7) DIN 45635: Geräuschemessungen an Maschinen.

(8) EC Council Directive on sulphur dioxide and suspended particulates, lead and nitrogen dioxide (EC Directive 80/779/EWG, 82/884/EWG and 85/203/EWG).

(9) Fischer, H. et al.: "Galvanotechnik", in: Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, Band 12, p. 137 - 203, 76th year.

- (10) Geretzki, P.: "Erkrankungen durch Kühlschmierstoffe in der MetallinBuirie", in: Dermatosen 31, 1983, Nr. 1, p. 10 - 14.
- (11) Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserabgabengesetz -AbwAG, BGBl. I (Federal Law Gazette I), p. 2432, 1990).
- (12) Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG, BGBl. I (Federal Law Gazette I), p. 205, 1990).
- (13) Gewerbliche Berufsgenossenschaften, Unfallverhütungsvorschriften: VBG 7, VBG 15, VBG 23, VBG 24, VBG 57, VBG 113.
- (14) Häusser, M., et al.: Kühlschmiermittelbestandteile und ihre gesundheitliche Wirkung", in: ZbC. Arbeitsmed., 35, 1985, Nr. 6, p. 176 - 181.
- (15) Hartinger, H.: Handbuch der Abwasser- und Recyclingtechnik für die metallverarbeitende InBuirie, Munich, Vienna, 2. Auflage 1991 (Carl Hanser Verlag) ISBN 3-446-15615-1.
- (16) Hauptverband der gewerbliche Berufsgenossenschaften e.V.:
- ZH 1/81 Merkblatt für gefährliche chemische Stoffe
  - ZH 1/194 Merkblatt für Chlorkohlenwasserstoffe
  - ZH 1/425 Kaltreiniger-Merkblatt
  - ZH 1/562 Sicherheitsregeln für Anlagen zum Reinigen von Werkstücken mit Lösemitteln (Lösemittel-Reinigungsanlagen)
  - ZH 1/566 Merkblatt für Explosionsschutzmaßnahmen an Lösemittelreinigungsanlage
  - Other ZH 1 publications.
- (17) Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V.: Lärmschutz-Arbeitsblätter und Lärmschutz-Informationsblätter.
- (18) Koenigs, M.: "Schweißverfahren, Gefährdungen und Schutzmaßnahmen", BAD-intern 2/83.
- (19) König, W., et al.: Schadstoffe beim Schleifvorgang, Schriftenreihe des Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Forschungsbericht 427, Dortmund 1985.
- (20) Air Quality Guidelines for Europe, WHO regional publications European series: No. 23/1987.
- (21) Mahler, W., Zimmermann, K.F.: "Aktuelle Hinweise zur Einhaltung der verschärften Arbeitssicherheits- und Umweltschutzbestimmungen beim Verarbeiten cadmiumhaltiger Hartlote", in: Schweißen und Schneiden, 1986.
- (22) Mannheim: "Sicherheitsmaßnahmen bei der Verwendung von Halogen-Kohlenwasserstoffen bei der Metallentfettung", in: sicher ist sicher 7/8, 1983, p. 333 - 338.
- (23) Maschinenbau- und KleineiseninBuirie-Berufsgenossenschaft, Kampf dem Arbeitslärm 3, Lärminderung für Betriebspraktiker, 1983.
- (24) Maschinenbau- und KleineiseninBuirie-Berufsgenossenschaft: Broschüre "K Kühlschmierstoffe", January 1991.
- (25) Menig, H.: "Luftreinigung durch Adsorption, Absorption und Oxidation", Deutscher Fachschriften Verlag, Wiesbaden 1977.

- (26) Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten, Baden-Württemberg, Altlasten-Handbuch Teil 1, Stuttgart 1987.
- (27) Müller, R.: "Arbeitssituation und gesundheitliche Lage von Schweißern", Forschungsbericht Nr. 252 der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung, Dortmund.
- (28) Muster-Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), draft of 31.08.1990.
- (29) Rosenkranz, D., Einsele, G., Harreß, H.M. (Ed.): in: Bodenschutz-Handbuch, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1988.
- (30) Schütz, A.: "Öl-Aerosole an inBũiriellen Arbeitsplätzen", in: Staub RL 44, 1984, Nr. 6, p. 268 - 272.
- (31) Seebohum, K.W.: "Beurteilung von Schweißarbeitsplätzen", in: sicher ist sicher - Zeitschrift für Arbeitsschutz, 9/85, p. 454.
- (32) Szedkowski, D.: "Gesundheitsgefahren durch Lösemittel", in: Württ. Bau BG, Mitteilungen 2/1985, p. 25 - 27.
- (33) TA-Luft, Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft of 27.02.1986, GMBL. (joint ministerial circular), p. 95 ber. p. 202.
- (34) TA-Lärm, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm of 16.07.1968, Phụ lục to Federal Law Gazette (BAnz.) No. 137 of 26.07.1968.
- (35) Technica, Ltd.: Techniques for Assessing InBũirial Hazards, A Manual, World Bank Technical Papers No. 55, Washington, 1988.
- (36) Umweltbundesamt (Federal Environmental Agency (Ed.)): Handbuch Abscheidung gasförmiger Luftverunreinigungen, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1981.
- (37) Umweltbundesamt (Federal Environmental Agency (Ed.)): Branchentypische Inventarisierung von Bodenkontaminationen, Forschungsbericht 03001, Berlin 1986.
- (38) VDI (Verein Deutscher Ingenieure): VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Beuth Verlag, Berlin and Cologne.
- (39) VDI (Verein Deutscher Ingenieure): Technische Sorptionsverfahren zur Reinhaltung der Luft, VDI-Bericht 253 (1975).
- (40) VDI (Verein Deutscher Ingenieure): Abgasreinigung durch Adsorption, Oberflächenreaktion und heterogene Katalyse, VDI Richtlinie 3674.
- (41) VDI (Verein Deutscher Ingenieure): VDI-Richtlinien zur Geräuschemessung, Schallschutz, Schwingungstechnik: 2560, 2564, 2567, 2570, 2571, 2711, 2714, 2720, 3727, 3749, 3731, 3742.
- (42) Verordnung über die Herkunftsbereiche von Abwasser of 03.07.1987, BGBl. I (Federal Law Gazette I), p. 1529.
- (43) Zschesche, W., et al.: "Neue Erkenntnisse zur Berufspathologie der Schweißer", Arbeitsmed., Sozialmed. Präventivmed. 20 (1985), p. 140 ff.

## 9. Nông – công nghiệp

### 9.1. Phạm vi

Ngành nông-công nghiệp dựa trên sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp, và mục đích của nó là để bảo tồn và cải tiến sản xuất nguyên liệu và để tách và cô đặc các thành phần có giá trị. Ngành công nghiệp thực phẩm tạo thành ngành quan trọng nhất của lĩnh vực nông- công nghiệp.

Nhiều ngành nông-công nghiệp đã phát triển từ quá trình sản xuất thủ công có tay nghề cao và theo có thể được thực hiện ở các cấp độ kỹ thuật khác nhau. Thông tin sau đây, tuy nhiên, áp dụng cho các hoạt động quy mô nhỏ và vừa. Định nghĩa của các hoạt động nhỏ và vừa thay đổi từ nước này sang nước khác nhưng tối đa là 100 nhân viên có thể được thực hiện như là một giới hạn trên. Các tóm tắt về môi trường mà tập trung cụ thể vào một số ngành nông-công nghiệp, đặc biệt là các nhà máy lớn.

Trong khu vực khác không có được phát triển và môi trường để phối hợp chặt chẽ vào nhau như trong ngành nông-công nghiệp. Không lường trước những tác động có thể thay đổi những tác động dự kiến trong đầu của họ, và thiệt hại trung bình và lâu dài có thể chứng minh được lợi ích ngắn hạn. Không nơi nào là hiệu ứng về sinh quyển - bao gồm cả xã hội loài người - vì vậy bao gồm tất cả như trong ngành nông-công nghiệp. Và không có lĩnh vực khác được bị chi phối bởi nhân viên nữ; tất cả các hoạt động trong lĩnh vực này có tầm quan trọng lớn và có tác dụng lớn đối với phụ nữ. Tất cả các hoạt động nông- công nghiệp phụ thuộc chủ yếu vào giới hạn thời gian của những người phụ nữ có sẵn, trách nhiệm của họ là mở rộng và trên các nguồn nước và năng lượng bị hạn chế. Đây là lý do tại sao các thông số kinh tế-xã hội và ảnh hưởng là những vấn đề ưu tiên trong các dự án nông-công nghiệp.

Một sự phân biệt có thể được thực hiện trong ngành nông-công nghiệp giữa quá trình chế biến sơ cấp, thứ cấp và thậm chí là cấp ba. Sơ chế về cơ bản là phù hợp nhất với hoạt động công nghiệp nhỏ, như tăng kỹ thuật đầu vào phù hợp với chế biến phức tạp

### 9.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ

#### 9.2.1. Tổng quan về nông-công nghiệp

Khi ngành nông-công nghiệp có thể sẽ làm tăng nhu cầu đối với hàng hoá nhất định, hoặc cách khác đẩy mạnh hướng tới các hình thức khác nhau và sử dụng đất nông nghiệp, tác động môi trường sau đây trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp cần được đề cập:

Các vấn đề liên quan đến việc mở rộng trực tiếp và tăng cường sử dụng nguồn tài nguyên bao gồm suy giảm độ phì của đất, vấn đề mất đất và trầm tích, các vấn đề của sa mạc hoá và các vấn đề thủy lợi (đất và nước nhiễm mặn, sự dao động về mức nước và ô nhiễm nước), do đó làm giảm năng suất của các nguồn tài nguyên. Các vấn đề thiệt hại về tình trạng màu mỡ, sa mạc hoá, và nhiễm mặn nói chung là lớn nhất trong các quốc gia mà áp lực dân số lên đất đai là lớn nhất. Ở đây, nông nghiệp mở rộng rõ rệt nhất ở các vùng ngoại vi và ranh giới tài nguyên được sử dụng mạnh mẽ.

Những nỗ lực thành công nhất nằm trong xúc tiến các biện pháp bảo tồn đất: giảm cường độ sử dụng đất, và các chương trình đưa ra để giảm tối thiểu hoặc bảo tồn-đất canh tác (đường đồng mức nông nghiệp, canh tác bậc thang, canh tác theo dải, mở rộng khai hoang vùng đất khô cằn và tươi tốt), chương trình kiểm soát lũ lụt và xói mòn gió và các chương trình cho việc cải thiện luân canh. Những gì cần phải được xem xét là mức độ mà các biện pháp này nên được thực hiện như một sự thay thế hoặc bổ sung cho việc thành lập hoạt động sản xuất nông-công nghiệp.

Các thông số kinh tế và xã hội tại chỗ và những thứ được yêu cầu là những yếu tố quyết định trong lĩnh vực nông-công nghiệp nói chung. Việc duy trì và thúc đẩy sản xuất tự cung tự

cấp và các hoạt động nông-công nghiệp thiếu những hạn chế tự cung tự cấp là tiên đề lớn về mặt này.

Chế biến hàng hóa đưa đến tác động môi trường lên không khí (mùi hôi và bụi phát thải), nước (số lượng và nước thải), nguồn năng lượng sơ cấp (chủ yếu là gỗ) và đất

Các ý kiến sau đây hạn chế đối với một số ngành đã được coi là các nhu cầu lớn nhất trong những năm gần đây.

### **9.2.2. Một số lĩnh vực chính**

#### *9.2.2.1. Xay bột ngũ cốc*

Chỉ có lĩnh vực xay bột khô là được thực hiện tại các nhà máy như vậy, phải tính toán đến tiếng ồn và khí thải bụi làm ảnh hưởng đến không chỉ các khu vực hoạt động cụ thể mà còn là khu vực xung quanh nhà máy. Biện pháp đối phó thích hợp là những lắp đặt kỹ thuật (chiết, buồng cách âm) và các biện pháp riêng biệt (thiết bị mặt nạ thở, bảo vệ thính giác), ưu tiên cho nhóm đầu tiên, kể từ khi việc sử dụng các thiết bị an toàn cá nhân đòi hỏi các biện pháp giải trình và giám sát.

Chất lượng nước mặt suy giảm trong trường hợp các con sông và suối được sử dụng cho xử lý chất thải, ví dụ. Hơn nữa việc sử dụng hoặc kiểm soát việc thải bỏ là các biện pháp đối phó thích hợp (xem thêm bản tóm tắt môi trường Nhà máy xay bột ngũ cốc).

#### *9.2.2.2. Chế biến tinh bột*

Nếu nước thải ô nhiễm sinh học từ rửa và chế biến được thải vào nguồn nước mặt mà không được xử lý, kết quả có thể là sự màu mỡ quá mức, làm giảm hàm lượng oxy và do đó làm suy giảm chung về chất lượng nước, những thay đổi trong vi thực vật và động vật, trong trung hạn, sự phá vỡ sinh cảnh của nước.

Các biện pháp tối thiểu thích hợp là tách cơ khí và ao sục khí trong đó nhu cầu ôxy sinh học được giảm xuống một mức độ có thể chấp nhận được. Vì việc giảm ô nhiễm sinh học của nước thải có liên quan đến năng suất được cải thiện, tối ưu hóa quy trình công nghệ cũng có thể là một biện pháp kinh tế mang lại lợi ích môi trường. Cuối cùng, nước thải ô nhiễm nặng mà thường có thể được ngăn ngừa nơi mà một quá trình thích hợp là tối ưu, có thể được sử dụng như một chất nền cho sản xuất khí biogas.

#### *9.2.2.3. Chế biến hạt có dầu và trái cây*

Trong các sản xuất nhỏ và vừa, chỉ có các quá trình ép được sử dụng cho tách dầu, với việc chiết dung môi xuất dành riêng cho các nhà máy lớn (xem thêm tóm tắt môi trường của Dầu thực vật và chất béo). Các loại quả có chứa dầu được nung nóng trực tiếp hoặc bằng hơi nước hoặc nước nóng để cải thiện năng suất. Điều này tạo ra khí thải hơi nước và nước thải chứa nhiều dầu. Gỗ thường được dùng để sản xuất năng lượng, và điều này có thể dẫn đến sử dụng quá mức các nguồn cung cấp cây trồng.

Bởi vì lượng phát thải hơi nước ảnh hưởng chủ yếu đến nhân viên vận hành việc chiết sẽ diễn ra tại điểm sản xuất. Một lần nữa, tối ưu hóa quy trình, việc sử dụng các dải phân cách tốt hơn và xử lý trong các ao sục khí nên được sử dụng để giảm thiểu ô nhiễm nước thải. Mức tiêu thụ nhiên liệu gỗ hoặc thương mại khác có thể được giảm bởi Thiêu đốt chất thải sản xuất trong hoạt động chế biến và cũng bằng các vòng tuần hoàn năng lượng và tiêu thụ ở các nhà máy chế biến.

#### *9.2.2.4. Chế biến củ cải đường và mía đường*

Các khía cạnh có liên quan chủ yếu với môi trường của việc chế biến củ cải đường và mía là năng lượng cần thiết cho sự cô đặc dung dịch đường. Trong khi yêu cầu này có thể được đáp



ứng trong chế biến mía bằng cách đốt cháy bã mía, năng lượng tiêu thụ trong chế biến củ cải đường phải được tối ưu hóa và, nếu cần thiết, các nguồn năng lượng thay thế phải được xác định.

Sự chú ý cũng phải được dành cho nước thải ô nhiễm hữu cơ từ việc lọc trong và ngưng tụ.

Có một bản tóm tắt môi trường riêng biệt liên quan đến Đường.

#### 9.2.2.5. *Chế biến rau quả*

Nước rửa bị ô nhiễm sinh học và nhu cầu năng lượng cho các quá trình bảo quản nhiệt là có liên quan đến môi trường trong khu vực này, và những chú thích như vậy trong các phần được áp dụng trước đó. Sấy khô bằng năng lượng mặt trời cũng có thể được sử dụng, bằng cách đó làm giảm nhu cầu về năng lượng đối với việc sản xuất của các sản phẩm được sấy khô có chất lượng cao là khá đáng kể.

#### 9.2.2.6. *Bơ sữa*

Như sữa và các sản phẩm sữa là môi trường lý tưởng cho vi sinh vật, các yêu cầu vệ sinh là tương đối chặt chẽ, một yếu tố đó thúc đẩy việc sử dụng các tác nhân làm sạch tích cực. Nếu chúng được thải ra ở các nồng độ nhất định, chất lượng của nước mặt là suy giảm và, thực vật và động vật sẽ bị ảnh hưởng.

Các biện pháp đối phó là việc sử dụng tiết kiệm các tác nhân làm sạch sinh học và sự pha loãng trong các bể.

Sự chú ý cũng nên được dành cho việc lọc sữa trong nước súc và rửa như một nguồn ô nhiễm hữu cơ.

#### 9.2.2.7 *Chế biến các mặt hàng trung-cao cấp và gia vị*

Các hoạt động có liên quan lớn nhất của môi trường trong các mặt hàng trung-cao cấp và các gia vị là sự lên men và xử lý chất thải. Sự lên men thường được thực hiện tại các địa điểm cố định, và các chất gây ô nhiễm do đó được sinh ra có thể tích lũy trong đất trong thời gian dài, gây hư hại thực vật và động vật nhỏ. Các hoạt động rửa đôi khi được thực hiện sau khi lên men (ví dụ như cà phê) làm phát sinh nước thải ô nhiễm sinh học mà, nếu được thải không qua xử lý, có thể làm giảm chất lượng nước mặt. Những tác động này được hạn chế thời gian thu hoạch, và sau đó được tìm thấy trong khoảng thời gian dài hơn.

Sự lên men phải được thực hiện trong các vùng lân cận của một nguồn cung cấp dồi dào của nước chảy tại các địa điểm được chuẩn bị một cách thích hợp (cơ sở xi măng). Nước thải ô nhiễm nặng hoặc là phải được pha loãng phù hợp trước khi thải hoặc sử dụng cho sản xuất khí biogas. Khi nước rửa nói chung không bị ô nhiễm nặng nề, đặc biệt các biện pháp (ao sục khí) chỉ được yêu cầu trong các trường hợp ngoại lệ. Các gia vị thường được chiếu xạ như một phương pháp bảo quản, mặc dù những hậu quả của chiếu xạ đối với sức khỏe con người chưa được biết rõ.

#### 9.2.2.8 *Chiết/tách chất xơ từ thực vật*

Ở nhiều nước, vi sinh vật thối rữa là phương pháp thực tế duy nhất của các sản phẩm chất xơ thực vật cho sử dụng. Nó liên quan đến việc phân hủy các thành phần không có sợi theo một quy trình vi sinh và được thực hiện bằng cách ngâm nguyên liệu thô, hoặc trong một dòng chảy chậm hoặc trong các bể chuẩn bị riêng biệt, và rồi sự thối rữa được bắt đầu tự nhiên. Kể từ khi quá trình này và rửa sợi sau đó rửa đòi hỏi một lượng lớn nước, những lắp đặt luôn được xây dựng gần các nguồn cung cấp dồi dào của nước chảy. Trong những trường hợp này, việc trao đổi nước cần một quá trình thối rữa là hoàn tất là không có vấn đề (ngoại trừ có lẽ đối với bất kỳ loại thuốc trừ sâu nào được sử dụng trong thời gian canh tác).

Quá trình thổi rửa là có liên quan đến một mùi khó chịu nhất định mà không thể tránh được với chi phí hợp lý. Các biện pháp khắc phục duy nhất là không đặt các nhà máy này gần với khu dân cư và để có sự tính toán hướng gió thịnh hành.

Bởi vì sản phẩm xơ là một công nghệ có đầu vào thấp về mọi phương diện, các tác động môi trường tiêu cực chỉ có thể tránh được bằng cách chọn một vị trí thích hợp và việc sử dụng những gì thiên nhiên đã cung cấp.

#### 9.2.2.9. Thuộc da

Trên tất cả các xưởng thuộc da nông-công nghiệp ẩn náu nguy cơ tiềm tàng lớn hơn cho môi trường. Điều này một mặt là do mùi khó chịu đáng kể và mặt khác là các thuốc nhuộm và các hóa chất khác (đặc biệt là các hợp chất crom) được sử dụng trong quá trình thuộc da mà phức tạp việc vận hành xử lý nước thải. Và đó cũng là ô nhiễm sinh học. Bên cạnh đó là một suy đáng kể chất lượng của các vùng nước mặt ở gần đó, và việc tăng thêm các chất nguy hại trong đất, và có thể nước ngầm cũng phải được dự kiến.

Việc loại bỏ mùi hôi tại nguồn chỉ có thể nếu thuộc da được thực hiện trong phòng kín và bất kỳ không khí thoát ra đều được làm sạch trong hệ thống lọc kỹ thuật phức tạp. Các môi phiến toái này có thể được hạn chế gián tiếp bằng cách tập trung các nhà máy loại này trên một vị trí thích hợp từ các khu dân cư. Điều này cũng sẽ tạo ra các điều kiện cần thiết cho quá trình tương đối phức tạp của xử lý nước thải nhiều giai đoạn, đó là điều cần thiết trong ngành công nghiệp này, nhưng đó thực sự là quá tốn kém cho một nhà máy nhỏ (xem hướng dẫn môi trường của Ngân hàng Thế giới).

#### **9.2.3. Các tác động kinh tế-xã hội**

Đa số các công việc trong ngành nông-công nghiệp kêu gọi các thay đổi nhỏ trong quá trình thâm định tay nghề và hầu hết công nhân là phụ nữ. Tuy nhiên, khi công việc được cơ giới hóa và dựa trên máy móc tăng lên, tỷ lệ lao động nam giới tăng - cũng như tính đơn điệu và cô lập các quy trình làm việc riêng lẻ, và có nguy cơ tai nạn. Mức độ mà các công nhân là phụ nữ dẫn đến thay đổi trong sản xuất lương thực của họ cần phải được kiểm tra. Các công việc có chất lượng nghèo về khoa học lao động, và những mối thiệt hại ở dạng bụi, ẩm ướt, mùi và tiếng ồn có thể đạt được mức độ mà có thể ảnh hưởng đến sức khỏe của nhân viên, tạo thành một nguy cơ đáng kể cho phụ nữ nói riêng. Bởi vì các loại hình công việc được thực hiện bởi hai giới, trình độ và các chương trình đào tạo phải được thiết lập ở giai đoạn đầu, với tầm quan trọng về việc làm của nữ. Các chương trình này nên tính toán đến các hình thức tổng thể của việc sản xuất và lối sống của lao động nữ và gia đình họ.

#### **9.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Các tác động môi trường trong ngành nông-công nghiệp có thể được đánh giá về mặt không gian, thời gian trong mối liên hệ với các nguồn tài nguyên khác và nhân lực.

Trong các đánh giá trong ngành “nông-công nghiệp” dựa trực tiếp hoặc gián tiếp vào các tiêu chí kiểm tra sau đây:

- các tác động lên người lao động trong nhà máy.
- các tác động lên những người sống gần nhà máy.
- những thay đổi về môi trường do các phát thải từ nhà máy.
- Những thay đổi môi trường được gây ra gián tiếp bởi nhà máy (thí dụ thay đổi về lượng nước hoặc nhu cầu năng lượng nhiều hơn).

Các tác động ngắn-trung và dài hạn và các tác động tương tự trực tiếp hoặc gián tiếp phải được cân nhắc trong tầm nhìn của tiêu chí kiểm tra.

Việc đánh giá này bao gồm việc so sánh các dự án với các dự án khác có thể có, và cũng có thể xem xét chi phí kinh tế, sinh thái và xã hội có liên quan.

Việc đánh giá tác động về y tế phải đối mặt với vấn đề thiếu hụt thường xuyên của các giới hạn quốc gia hoặc giá trị đề nghị cho các chất riêng biệt, và điều này là thêm phức tạp, nơi một số chất được phát ra cùng một lúc, do đó tăng ảnh hưởng của chúng do các hiệu ứng đồng vận. Một cách tiếp cận ban đầu cho vấn đề này là khu vực có thể được cung cấp bởi sự công bố của các tổ chức quốc tế như Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) (xem Tập III, Bản tóm tắt các tiêu chuẩn môi trường).

#### **9.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Hiện có liên kết chặt chẽ với các nhà máy và khu vực sản xuất động vật mà các nguồn cung cấp nguyên liệu, và với khu vực tiếp cận, không coi thường các ngành công nghiệp kim loại và cơ khí mà sản xuất các thiết bị gia công, và công nghiệp đóng gói vật liệu này.

Các yếu tố khác trong sự cân bằng là các dịch vụ thú y, chăn nuôi, thủy lợi, y tế và dinh dưỡng. Các dự án trong lĩnh vực của nền kinh tế và cũng có các biện pháp cơ sở hạ tầng, đặc biệt trong lĩnh vực kỹ thuật thủy nông, là những vấn đề quan trọng trong việc đánh giá các dự án nông-công nghiệp, trong khi các khái niệm liên ngành về quản lý tài nguyên nói chung, quy hoạch vị trí và quy hoạch vùng không được coi thường.

#### **9.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Nông-công nghiệp thường phục vụ như là các dự án thí điểm cho sự công nghiệp hóa chung, và do đó phải được kiểm tra chặt chẽ về các tác động trực tiếp và gián tiếp của chúng vào việc cung cấp lương thực và triển vọng kinh tế của các nước có liên quan, điều kiện chung về môi trường của nó, và đời sống của dân số nói riêng.

Các dự án nông-công nghiệp là vô cùng quan trọng với sự phát triển của các quốc gia độc lập và điều này có mối liên hệ chặt chẽ với việc sản xuất sinh hoạt chung.

Ô nhiễm môi trường trực tiếp từ các nhà máy nông-công nghiệp có quy mô nhỏ và vừa trên mức độ riêng lẻ là tương đối nhẹ trong thời gian ngắn, nhưng nhiều tác động chung có thể là khá đáng kể.

Một ngoại lệ là các nhà máy thuộc da bởi vì các hóa chất được sử dụng, đó là vấn đề về môi trường - và các mùi gây khó chịu.

Tất cả các nhà máy mà sử dụng nước như khai thác, làm sạch và phương tiện vận tải làm phát sinh nước thải ô nhiễm sinh học đến mức độ khác nhau, và điều này thường đòi hỏi phải xử lý trong các ao sục khí hoặc nhà máy xử lý. Tiếng ồn và phát thải bụi thường bị giới hạn trong điều kiện của khu vực bị ảnh hưởng, và do đó ảnh hưởng đến chủ yếu là nhân viên của chính họ.

#### **9.6. Tài liệu tham khảo**

- (1) Bundesimmissionsschutzgesetz BImSchG of 15.03.1974.
- (2) Environmental Guidelines, The World Bank, Environment Department.
- (3) TA-Luft 27.02.1986.
- (4) TA-Lärm 1968.
- (5) Verwaltungsvorschriften to § 7a WHG, Mindestanforderungen an das Einleiten von Schmutz- bzw. Abwasser in Gewässer.

## 10. Lò súc sản và chế biến thịt

### 10.1. Phạm vi

Khu vực này bao gồm lò giết mổ, các nhà máy chế biến thịt và các nhà máy xử lý xác động vật.

Đến nay không có các loại dự án tiêu chuẩn đã đạt được tỷ lệ thường thấy cho các lò giết mổ, đặc biệt là về quy mô, như từng dự án phụ thuộc vào một số các yếu tố, chẳng hạn như:

- mật độ dân số của khu vực.
- sự tiêu thụ đặc biệt (kg/người và năm).
- Các kho dự trữ động vật trong khu vực, diện tích lưu vực.
- khoảng cách từ lò giết mổ gần nhất.
- tiềm năng xuất khẩu, những hạn chế.
- thói quen ăn uống.
- Những hạn chế tôn giáo.

Cũng không có một kích thước tiêu chuẩn của nhà máy chế biến thịt, như thiết kế của chúng cũng bị ảnh hưởng bởi các yếu tố như nhau.

Nhà máy xử lý xác động vật (ADP) chế biến động vật chết, xác động vật bị tịch thu (nơi thịt hoặc các cơ quan của động vật giết mổ được tìm thấy sẽ không thích hợp cho sự tiêu dùng của con người), máu, xương, v.v, các sản phẩm cuối cùng trong số đó là - tùy thuộc vào nguyên liệu – mỡ kỹ thuật và bột thịt, bột xương, bột huyết v.v, được sử dụng cho thức ăn và trong một số trường hợp như phân bón. Quy mô dự án được xác định chủ yếu bởi công suất của các lò giết mổ lân cận.

Vì lý do vệ sinh, gia súc được treo để giết mổ. Hệ thống tín hiệu chuyên dòng trong giết mổ được điều khiển bằng tay trong các cơ sở nhỏ và cơ khí trong các nhà máy công suất trung bình hoặc lớn.

Các quá trình khác nhau được sử dụng trong giai đoạn lấy máu, ví dụ, động vật phải được treo cho chảy máu để tuân theo Hướng dẫn EC, nhưng đặt phẳng ("lấy máu với điểm ở cổ đến Mecca") theo quy định của các đạo luật của đạo Hồi. (Giết mổ cừu và lạc đà tương tự như giết mổ gia súc).

Heo có thể được giết mổ hoặc treo hoặc nằm. Một số quy trình đã được phát triển cho việc chà và cạo lông của xác lợn (thùng chà và máy cạo lông, các hệ thống dây chuyền sản xuất, nơi các động vật được treo hoặc đặt phẳng) tùy thuộc vào dung lượng mạch. Trình tự giết mổ được thực hiện để xuất khẩu.

Cừu được treo để giết mổ và một số phương pháp được sử dụng để lấy máu.

Do số lượng lớn thịt khác nhau và các sản phẩm xức xịch, một loạt các giai đoạn chế biến<sup>20)</sup> là bắt buộc. Tuy nhiên, sau đây có thể được coi là hoạt động cơ bản cho tất cả các sản phẩm:

<sup>20)</sup> cho chế biến các sản phẩm thô và các sản phẩm phụ.

tách thịt - thịt xay - gia vị - nhồi xức xịch bằng lớp da tự nhiên hoặc tổng hợp - xử lý nhiệt - làm mát – chuyển đi - các sản phẩm thịt để lâu - thực phẩm đóng hộp.

Những quá trình khác nhau được sử dụng trong sản xuất thịt và các sản phẩm xúc xích phụ thuộc vào thịt nói riêng và các sản phẩm xúc xích trong câu hỏi, với chế biến thực hiện trong phạm vi nhiệt độ khác nhau:

- xúc xích chưa nấu chế biến ở nhiệt độ khoảng 14 - 28°C.
- xúc xích đã nấu chế biến ở nhiệt độ khoảng 50 – 80°C.
- thịt đóng hộp và các sản phẩm xúc xích chế biến ở nhiệt độ khoảng 80 - 121°C.

Trong các nhà máy xử lý xác động vật, các vật liệu được sử dụng và các vật liệu chủ yếu được chế biến bằng quá trình ép sau khi gia nhiệt.

Quá trình chiết là rất hiếm khi được sử dụng ngày nay do còn các chất dư trong thực phẩm .

## **10.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

Các cơ sở công nghiệp chế biến thịt gây ra các tác động môi trường vì:

- Nước thải.
- Không khí tiêu thụ/khí thải.
- Tiếng ồn.
- Chất thải động vật.
- Nhiệt thải.
- Dư lượng của các sản phẩm phụ.
- Chất thải.

Các quy định ở Đức liên quan đến ô nhiễm môi trường được gây ra bởi việc chế biến thịt được lấy làm tham khảo sau khi chúng được chấp nhận như tiêu chuẩn quốc tế.

*Bảng 1 – Tác động môi trường của các nhà máy chế biến thịt*

<b>Loại nhà máy</b>	<b>Nước thải</b>	<b>Mùi</b>	<b>Khí thải</b>	<b>Tiếng ồn</b>	<b>Chất thải</b>	<b>Nhiệt thải</b>
Các hoạt động vỗ béo và chăn nuôi	X	X	X	X	X	
Các lò giết mổ	X	X	X	X	X	X
Nhà máy tái chế	X	X	X	X		X
Các nhà máy sản phẩm thịt	X	X	X	X	X	X

### **10.2.1. Ô nhiễm nước**

Nước tiêu thụ và mức độ ô nhiễm của nước thải phát sinh từ quá trình này phụ thuộc vào một số yếu tố, và được xác định chủ yếu bởi những điều sau đây:

- loại động vật.
- loại và công suất của nhà máy.
- mức độ làm sạch của thịt và.
- Điều kiện làm việc trong suốt quá trình.

Các giá trị sau đây áp dụng cho các lò giết mổ (các giá trị trung bình):

- gia súc 600 – 800 l/con.

- heo 300 – 500 l/con.

- Cừu 200 – 300 l/con.

Nước tiêu thụ tại các nhà máy sản phẩm thịt chủ yếu là sản phẩm phụ thuộc. Xử lý nước thải ô nhiễm cao hơn, ví dụ, trong các nhà máy sản xuất chủ yếu là xúc xích đã nấu và các sản phẩm đóng hộp, ví dụ, chỉ sản xuất xúc xích chưa nấu chín (xúc xích Italia). Tiêu thụ khoảng 10-15 m<sup>3</sup> / tấn xúc xích và các sản phẩm thịt.

Nước tiêu thụ trong ADPs là tương đối thấp. Số lượng nước thải sản xuất phụ thuộc vào số lượng xử lý, như một số 65% của nguyên liệu phải được bốc hơi. Tính trung bình, mức nước thải là khoảng 1 m<sup>3</sup>/t nguyên liệu.

Mức độ ô nhiễm nước ở các ngành công nghiệp chế biến thịt là rất cao, đặc biệt là trong lò mổ và ADPs. Tại Đức, yêu cầu tối thiểu sau đây về việc xả chất bẩn hoặc nước thải vào nguồn nước phải được quan sát bởi ngành công nghiệp thịt để ngăn ngừa ô nhiễm nước.

*Bảng 2 – Mức độ ô nhiễm của nước thải*

Loại	BOD <sub>5</sub> mg/l	Nguyên nhân và các yếu tố ảnh hưởng
Các lò giết mổ	approx. 4,000	Máu, thành phần của dạ dày và đường ruột, nước tiểu, phân lỏng, chất thải động vật v.v
Các nhà máy sản phẩm thịt	approx. 10,000	Chất thải động vật, loại chế biến (đun sôi và hấp nguyên liệu và sản phẩm cuối cùng)
ADPs	approx. 10,000	Loại hình và chất lượng của nguyên liệu

*Bảng 3 – Yêu cầu tối thiểu khi xả nước thải vào nguồn nước*

Loại	Vật chất có thể được loại bỏ bằng cách lắng <sup>3)</sup>	BOD <sub>5</sub> <sup>1)</sup>	COD <sup>2) 4)</sup>
Các lò giết mổ và các nhà máy chế biến thịt	< 0.3 ml/l	< 35 ml/l	< 160 ml/l
ADPs	< 0.5 ml/l	< 40 ml/l	< 30 ml/l

Từ khóa:

1) BOD<sub>5</sub> = Nhu cầu oxy sinh học trong khoảng thời gian 5 ngày, với sự tiêu thụ oxy được xác định trong thời gian này (g O<sub>2</sub>/l nước thải tại T = 20°C).

2) COD = Nhu cầu oxy hóa học trong phản ứng với KMnO<sub>4</sub> hoặc K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> như tác nhân oxy hóa (mg O<sub>2</sub>/l nước thải).

3) Mẫu lựa chọn ngẫu nhiên.

4) Mẫu được hòa trộn trong 2 giờ.

Chi phí giết mổ tăng lên là do chi phí đầu tư tăng và chi phí hoạt động cho xử lý nước thải trong nhà máy xử lý tương đối tốn kém. Do đó động vật có thể được giết mổ bên ngoài thay vì bên trong lò mổ và do đó không thể kiểm tra toàn diện về điều kiện vệ sinh có được bảo đảm.

Sau khi các chất rắn được loại bỏ bằng cách lọc cơ khí, hệ thống ao hoặc thấm nước thải vào mặt đất có thể được coi là một thay thế cho các hệ thống xử lý sinh học, cần đảm bảo rằng điều này không gây ô nhiễm nguồn nước ngầm hoặc nước ngầm sử dụng cho việc cung cấp nước uống.

Những cái sau đây có thể giúp lò giết mổ và các nhà máy sản phẩm thịt giảm thiểu ô nhiễm nước thải và sắp đặt xả thải một cách chính xác:

- Hiểu biết tốt hơn về các vấn đề môi trường của nhân viên.
- Lắp đặt các thiết bị kỹ thuật để cải tiến tách máu từ hệ thống nước thải.
- Loại bỏ các chất thải thô từ khu vực sản xuất trước khi làm sạch ướ.
- Điều chỉnh các thùng chứa bùn tại các cống thoát nước.
- Điều chỉnh các tấm chắn nước thải để các chất rắn tách biệt với nước thải (các chất rắn có một hàm lượng protein cao và có thể đi tiếp vào ADPs).
- Lắp đặt máy gom bùn và thiết bị tách dầu.
- Các thiết bị tuyển nổi (xử lý tuyển nổi cơ khí).
- Bổ sung thêm lọc sinh học như là một giai đoạn xử lý thứ hai sau xử lý cơ học trong các nhà máy mà xả nước thải trực tiếp vào nước mặt.

Nước thải từ ADPs phải được khử trùng.

### **10.2.2. Ô nhiễm không khí**

Sự phát thải xuất hiện chủ yếu ở dạng khí được thải từ các khu vực sau:

*Bảng 4 – Khí thải*

<b>Loại</b>	<b>Nguồn</b>
Các lò giết mổ Các nhà máy có sản phẩm từ thịt ADPs	Chuồng nuôi, cũng có thể ở lưu giữ, thịt dự trữ Chế biến, khói (nhà nấu) Phân phối, chế biến

Để giảm bớt mùi khó chịu, lò giết mổ ở Đức phải, bất cứ nơi nào có thể, được đặt tại một khoảng cách ít nhất là khoảng 350 m từ các khu dân cư gần nhất.

Các mùi phát sinh do mùi của bản thân các loài động vật và những thay đổi vật chất hữu cơ. Như tất cả các mùi phát sinh trong lò giết mổ được phân huỷ sinh học, các tháp lọc sinh học và bể lọc sinh học có thể được sử dụng để giảm mùi, như có thể hấp thụ và các quá trình hấp thụ.

*Bảng 5 – Giới hạn phát thải (IVs) (TA-Luft [Technical Instructions on Air Quality Control])*

<b>Chất ô nhiễm</b>	<b>IV 1 vận hành liên tục</b>	<b>IV 2</b>
Bụi trong không khí (không phân biệt hàm lượng bụi)	0.15	0.30 mg/m <sup>3</sup>
Chì và các hợp chất dẫn vô cơ như các thành phần của bụi trong không khí thể hiện như Pb	2.0	- µg/m <sup>3</sup>
Cadmium và các hợp chất vô cơ có cadmium như các thành phần của bụi trong không khí -thể hiện dưới dạng Cd	0.04	- µg/m <sup>3</sup>
Cl <sub>2</sub>	10.0	0.30 mg/m <sup>3</sup>
HCl – Thể hiện dưới dạng Cl	0.10	0.20 mg/m <sup>3</sup>
CO	10	30.00 mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0.14	0.40 mg/m <sup>3</sup>
Nitơ dioxit	0.08	0.20 mg/m <sup>3</sup>

Khí thải từ các nhà máy có sản phẩm thịt có thể được xử lý trong một số cách, bao gồm:

- Quá trình hậu đốt cháy.
- Ngưng tụ.
- Hấp thụ - hấp phụ.
- Tách bằng điện cho các chất dạng hạt kết hợp với các quy trình trên.

Giá trị phát thải tham chiếu là carbon tổng trong các hợp chất hữu cơ.

Trong các nhà máy mới vận hành liên tục, các giá trị phát thải có thể được ngăn chặn bằng các hệ thống kỹ thuật để mà:

- Các giá trị phát thải được thiết lập (xem Bảng 5) là không được vượt quá, và.
- Như kinh nghiệm đã cho thấy, không có mùi gây khó chịu xuất hiện nơi ống khói có chiều cao hợp lý.

Việc lắp đặt các hệ thống thông gió và lọc không khí, các hệ thống khí thải v.v. chịu chi phí đầu tư cao và điều này dần dần có thể dẫn đến chi phí cho các lò giết mổ cao mà những người sử dụng không có khả năng đáp ứng.

Các giá trị sau đây được khuyến cáo để giảm thiểu các chất có thể gây các mùi khó chịu trong **ADPs**:

- Nhiệt quá trình hậu đốt: 20 mg/m<sup>3</sup> trong các chất dễ cháy.
- các hệ thống sau xử lý khác.

Tổng tần số xuất hiện của mùi đánh giá được bằng không khí được tiêu thụ, được đo lường bởi phương pháp khứu giác với 50% đánh giá tiêu cực (ADP mùi không chấp nhận được) phải đưa ra hệ số pha loãng của 100. Một giá trị phát thải chất rắn của 75 mg/m<sup>3</sup> có thể được quan sát trong không khí phát ra từ thực phẩm, băng tải và hệ thống lưu trữ. Không khí phát ra từ hệ thống sưởi ấm và lọc không khí phải được loại bỏ thông qua một ống khói có chiều cao thích hợp.

Các phát thải mùi khó chịu nói chung có thể được giảm thiểu hoặc ngăn chặn bằng cách:

- Thiết kế các khu vực làm việc và sản xuất kín với các cửa sổ mà không thể mở được.
- Quá trình tuần hoàn khép kín.
- Gắn các cửa khóa không khí.
- Ngăn ngừa bất cứ sự tích tụ nào của các vật liệu mà có thể dẫn đến sự phát triển các mùi khó chịu.
- Các hệ thống tiêu thụ không khí với xử lý không khí thích hợp, như được trình bày trong bảng 6.

*Bảng 6 – Sự giảm phát thải mùi hôi bằng xử lý khí thải*

<b>Loại</b>	<b>Hệ thống</b>
Các lò giết mổ	Bể lọc sinh học, tháp rửa khí, cacbon hoạt tính
Các nhà máy có sản phẩm từ thịt (xông khói)	Trước quá trình đốt cháy, ngưng tụ, hấp thụ, hấp phụ
ADPs	Tháp rửa ướt (nhiều tầng), xử lý nhiệt, xử lý



### **10.2.3. Tiếng ồn**

Các nguồn tiếng ồn tiềm tàng trong các lò giết mổ và/hoặc các nhà máy có sản phẩm thịt và ADPs là:

*Bảng 7 – Các nguồn phát thải tiếng ồn*

<b>Nguồn</b>	<b>Các lò giết mổ</b>	<b>Các nhà máy có sản phẩm thịt</b>	<b>ADPs</b>
Giao nhận động vật	X		
Khu vực giết mổ động vật	X	X	X
Khu vực gia công và chế biến	X	X	X
Hệ thống buồng tái làm lạnh không khí đã qua sử dụng	X		

Như các hoạt động được thảo luận ở đây không phải là cường độ của tiếng ồn, các biện pháp kỹ thuật - chẳng hạn như gắn những thiết bị giảm âm thanh v.v. - thường là đủ để thực hiện theo các giới hạn địa phương/các giá trị hướng dẫn. Khả năng giữ tại một khoảng cách thích đáng phải được kiểm tra đầu tiên.

Điều này là có thể để tránh hoặc giảm bớt tiếng ồn bằng cách:

- Lắp đặt các thiết bị tiêu âm trong các hệ thống thông gió.
- Dựng tường bao cho các máy móc.
- Sử dụng các bức tường làm hàng rào chắn âm thanh.
- Thực hiện việc xem xét các hướng gió chính trong giai đoạn thiết kế các nguồn tiếng ồn.

### **10.2.4. Chất thải rắn và cặn**

Có 2 dạng chất thải trong ngành công nghiệp chế biến thịt:

- Chất thải có thể được tái sử dụng cho sản xuất các sản phẩm phụ.
- Chất thải được tiêu hủy hoặc lưu trữ trong các bãi thải.

Phát thải mùi trong xử lý chất thải để các sản phẩm phụ được giảm thiểu bằng cách:

- Xử lý chất thải ngay lập tức.
- Lưu trữ lạnh cho đến khi tái chế chất thải.
- Sử dụng các container kín.
- Xử lý không khí thải bằng những hệ thống thích hợp.

Nếu có thể, một quá trình tách ướt nên được tránh trong ADPs bởi vì các dư lượng này có thể được giữ lại trong sản phẩm cuối (thịt động vật); quá trình ép nên được sử dụng để thay thế.

Chất thải được chế biến thêm nữa, tiêu hủy hoặc lưu trữ trong các bãi thải, nên được thu gom trong các container riêng biệt (kim loại, nhựa, giấy v.v).

Phân nên được tái chế càng nhiều càng tốt cho các mục đích nông nghiệp.

### **10.2.5. Nhiệt dư**

Các hoạt động được xem xét ở đây là sản xuất nhiệt thải chủ yếu từ:

- Các hệ thống buồng đặt nồi hơi.
- Các thiết bị đun nấu và tạo khói.
- Lò luyện Matin (giết mổ heo).
- Tách làm mát (ADP).

Các thiết bị tái chế nhiệt thải hiện đại phải được sử dụng trong các nhà máy mới, để đảm bảo một sự tiêu thụ thấp nhất nguồn năng lượng gốc (xem thêm bản tóm tắt môi trường về nguồn năng lượng tái tạo được).

#### **10.2.6. An toàn công nghiệp**

Những người làm việc trong ngành chế biến các sản phẩm từ thịt thì bị ảnh hưởng trong vài khu vực tương đối ít. Máy móc có tiếng ồn được sử dụng, ví dụ, để xẻ thịt thành từng miếng (khoảng 90 dB(A)) và để xay thịt với các máy trộn cắt (khoảng 80-90dB(A)), và vì thế ở đây việc bảo vệ thính giác thích hợp là phải được mang.

Nhân viên của ADP được tiếp xúc với mùi trong một thời gian ngắn khi nguyên liệu được cung cấp, nhưng hệ thống thông gió và tách không khí thích hợp có thể giảm bớt vấn đề này, với mặt nạ bảo vệ miệng được đề nghị trong một số trường hợp.

#### **10.2.7. Qui hoạch vị trí**

Vị trí các lò mổ hiện đại được chia ra bởi một hàng rào làm sạch với một khu vực không sạch, mỗi cái có lối vào và lối ra riêng.

Các khu vực dờ bản tất cả các hoạt động làm sạch không phải là một vấn đề, như là thị trường gia súc, chăn nuôi, vận chuyển chất thải, thu thịt động vật, làm sạch sơ bộ, phân v.v.

Khu vực sạch sẽ là cho tất cả các khu vực mà việc vệ sinh là một mối quan tâm chính, như là các cơ sở giết mổ, phòng lạnh, nhà máy xẻ thịt, giết mổ v.v.

Khi thiết kế các lò giết mổ, vị trí của khu vực sạch sẽ phải được phân tích và quy định thích hợp cho các lí do vệ sinh về mặt hướng gió và các phát thải từ các công trường hoặc các nhà máy hiện hữu và được quy hoạch.

### **10.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Giới hạn và giá trị gần đúng được quy định đối với nước thải và ô nhiễm không khí và được đặt ra ở Đức, ví dụ, trong Wasserhaushaltsgesetz [Đạo luật Liên bang về nước] và trong TA-Luft [Hướng dẫn kỹ thuật về kiểm soát chất lượng không khí] hay trong các hướng dẫn (Richtlinien) của Hiệp hội các kỹ sư Đức VDI, họ cũng mô tả các thủ tục phân tích chính xác. Kiểm soát nước thải và không khí thường xuyên là cần thiết để thích nghi với các giá trị này, và điều này cũng gồm việc kiểm tra các điều kiện kỹ thuật trong phòng thí nghiệm là đầy đủ. Nó cũng phải đảm bảo rằng con số về khả năng thích hợp của nhân viên là có sẵn cho công tác phân tích.

Các hiệu ứng bất lợi của tiếng ồn trên các tiện ích gần đó có thể được giảm bằng cách giữ khoảng cách thích hợp; ở Đức, ví dụ, một khoảng cách 350m tính từ khu dân cư gần nhất phải được tuân thủ. Trong nhà máy, bảo vệ thính giác phải được cung cấp cho nhân viên tại nơi làm việc có tiếng ồn mạnh và việc mang chúng phải được kiểm tra.

Quá trình tái chế chất thải, chủ yếu, các phát thải về mùi, nhưng sự phiền toái có thể được giảm thiểu trong khu vực lân cận bằng việc thiết kế các quy trình vận hành thích hợp (chế biến ngay tức thì, lưu trữ lạnh, các container kín) và khoảng cách nhà máy thích hợp.

Các cơ sở thải bỏ thích hợp phải được đảm bảo cho chất thải.

Có thể có bất cứ dư lượng nào còn lại trong sản phẩm cuối cùng phải được loại trừ bởi một sự lựa chọn thích hợp của quá trình; sản phẩm cuối cùng phải được kiểm soát bằng phân tích liên tục. Trong lắp đặt mới, nhiệt thải được quay trở lại tiến trình.

Nếu không có quy định quốc gia, các phân tích nên được thực hiện để xác định các điều kiện tiên quyết để bảo vệ người dân khỏi sự ô nhiễm, ví dụ: trong các hình thức ô nhiễm nước ngầm, việc lưu trữ chất thải và nguy cơ liên quan đến bệnh tật. Điều này áp dụng tương ứng với an toàn công nghiệp.

Các yếu tố có tính chất kinh tế xã hội cũng phải được phân tích, với việc xem xét đến vấn đề cơ hội việc làm và điều kiện làm việc, phân biệt theo giới tính, và một sự kiểm tra nguồn thu nhập cho phụ nữ v.v.

#### 10.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác

Mua sắm nguyên liệu cho ngành công nghiệp thịt - trong trường hợp này động vật sống - và chất thải và các sản phẩm phụ phát sinh từ giết mổ động vật và công nghiệp chế biến thịt, làm phát sinh một loạt các tương tác trong ngành công nghiệp này.

Các cơ sở tái chế đặc biệt sau đây do đó sản sinh các chất thải và các sản phẩm phụ từ lò mổ và nhà máy chế biến thịt, như được hiển thị dưới đây.

*Bảng 8 – Tiềm năng tái chế chất thải*

Các sản phẩm phụ và sản phẩm thải	Ngành công nghiệp thứ cấp	Sản phẩm	Sử dụng
Máu	Sự tái chế máu	Huyết tương	Công nghiệp thực phẩm
Máu kỹ thuật	ADP	Bột huyết	Thức ăn gia súc
Lông	Sản xuất bàn chải	Bàn chải/cọ vẽ	Tổng hợp
Phân bón	--	Lược	
Thành phần ruột	--	Phân compost	Phân bón
Da, tấm da		Khí biogas	Năng lượng
Xương (không phù hợp cho sự tiêu dùng của con người)	Các xưởng thuộc da	Da thuộc	Các mặt hàng da
Xương (phù hợp cho sự tiêu dùng của con người)	Công nghiệp da	MỠ kỹ thuật	Công nghiệp xà phòng
Móng guốc	Sản xuất chất béo	Bột xương (làm phân bón)	Thức ăn gia súc
Mỡ	ADP	Gelatin từ chất béo	Công nghiệp thực phẩm
	Sản xuất chất béo	Da, móng	Cỏ khô
		Dầu kỹ thuật	Dầu nhờn
		(chất béo tự do)	
		chất béo thực phẩm	Công nghiệp thực phẩm

Do lò mổ cung cấp thịt và để phục vụ các nhà máy chế biến thịt để sản xuất xúc xích thịt, hàng hoá, và kể từ khi các sản phẩm phụ và chất thải là cơ sở nguyên liệu cho các nhà máy chế biến thứ cấp, có những liên kết chặt chẽ giữa các doanh nghiệp trong lĩnh vực này.

Tóm tắt môi trường sau đây cung cấp thêm thông tin chi tiết về khảo sát, thẩm định, giảm tác động môi trường được gây ra bởi các ngành công nghiệp chế biến thịt:

- Xử lý nước thải.
- Xử lý chất thải rắn.
- Chăn nuôi gia súc.
- Các dịch vụ thú y.
- Quy hoạch các vị trí cho Thương mại và Công nghiệp.

#### **10.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Các tác động môi trường chủ yếu từ các lò giết mổ và nhà máy chế biến thịt xuất phát từ nước thải, như là tải lượng chất thải gây ô nhiễm sản sinh trong quá trình này là hoàn toàn rất lớn. Nếu nước thải này (dòng thải) được thải vào các cơ quan tiếp nhận, chi phí phải được tính trên cơ sở tải lượng chất ô nhiễm.

Ngoài nước thải, tác động môi trường nghiêm trọng (ví dụ như mùi) có thể được gây ra nếu các khu vực quan trọng/các nhà máy không được duy trì theo yêu cầu và lưu trữ chất thải hoặc loại bỏ không được thực hiện với sự quan tâm thích đáng.

Trừ trường hợp được trợ cấp, các lò giết mổ được tài trợ bởi chi phí giết mổ chỉ được trả bởi người sử dụng. Chi phí đầu tư và bảo trì càng cao thì phí càng cao.

Việc cung cấp các lò giết mổ hiện đại do đó có thể dẫn đến gia tăng giá thịt.

Xét thấy những yếu tố này, có một nguy cơ là động vật sẽ không được giết mổ tại lò mổ trong thành phố thuộc quyền kiểm soát thú y, nhưng không được kiểm soát bên ngoài của lò mổ (ví dụ như ở bên đường) để tránh chi phí giết mổ.

Một điểm quan trọng hơn nữa mà phải được xem xét khi thiết kế các nhà máy như vậy, là sự sẵn có của nhân viên kỹ thuật được đào tạo.

Nhà máy hoạt động đúng với hạn định cho phép do các nhu cầu môi trường chỉ có thể được đảm bảo nếu lắp đặt đúng thiết kế kỹ thuật và các điều kiện sau đây:

- Sự sẵn có của nhân viên được đào tạo đầy đủ.
- Hiểu biết về những điều kiện ràng buộc để bảo vệ môi trường.
- Thực hiện bảo dưỡng dự phòng.
- Cung cấp bộ phận thay thế thích hợp.

#### **10.6. Tài liệu tham khảo**

- (1) ArbStättV § 15 - Schutz gegen Lärm
- (2) ATV-Arbeitsblatt A 107, Hinweise für das Ableiten von Schlachthofabwasser in ein öffentliches Kanalnetz
- (3) Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG of 15.03.1974
- (4) Zweite Durchführungsverordnung zum Vieh- u. Fleischgesetz (VFIG), amended on 20.08.1979
- (5) Vierte Durchführungsverordnung zum Vieh- u. Fleischgesetz (VFIG), amended on 10.11.82
- (6) Sechste Durchführungsverordnung zum Vieh- u. Fleischgesetz (VFIG), newly issued on 16.12.1986

- (7) Siebente Durchführungsverordnung zum Vieh- u. Fleischgesetz (VFIG), in the version of 10.11.1982
- (8) EC Directive of 15 July 1980 relating to the quality of water intended for human consumption
- (9) Fleischhygienegesetz in der Fassung der Bekanntmachung of 24.02.1987 - BGBl. I (Federal Law Gazette I), p.549 - FIHG
- (10) Gesetz über den Verkehr mit Vieh und Fleisch (Vieh- und Fleischgesetz - VFIG) of 25.04.1951 - BGBl. I (Federal Law Gazette I), p.272, in the revised version of 21.03.1977 - BGBl. I, p.1477, most recently amended on 10.06.1985 - BGBl. I, p.953
- (11) Gesetz über die Beseitigung von Tierkörpern, Tierkörperteilen und tierischen Erzeugnissen (Tierkörperbeseitigungsgesetz - TierKBG) of 02.09.1975, BGBl. I (Federal Law Gazette I), p.2313 and 2610
- (12) Gesetz über die Neuorganisation der Marktordnungsstellen of 23.06.1976 - BGBl. I (Federal Law Gazette I), p.1608
- (13) Handelsklassengesetz of 05.12.1968 - BGBl. I, p.1303 in der Fassung der Wiederlautbarung of 23.11.1972 - BGBl. I (Federal Law Gazette I), p.2201
- (14) Council Directive No. 64/433/EEC of 26 June 1964 on health problems affecting Intra-Community trade in fresh meat, in the version of the Council amendment directive no. 83/90/EEC of February 07 1983 (Official Journal of the European Communities L 59 of March 05 1983, p.10), last amended by the Council Directive no. 88/288/EEC of May 03 1988 (Official Journal of the European Communities L 124, p.29)
- (15) TA-Luft of 27.02.1986
- (16) TA-Lärm - Genehmigungspflichtige Anlagen in accordance with § 16 of the Gewerbeordnung
- (17) VDI-Richtlinie 2590 Auswurfbegrenzung, Anlagen zur Tierkörperbeseitigung
- (18) VDI-Richtlinien der Luftreinhaltung, Nr. 2595, Blatt 1 Emissionsminderung bei Räucheranlagen
- (19) VDI-Richtlinien der Luftreinhaltung, Nr. 25965, Emissionsminderung bei Schlachthöfen
- (20) Verordnung über gesetzliche Handelsklassen für Schweinehälften, coordinated with Verordnung of 18.12.1986, valid from 01.04.1987
- (21) Verordnung über gesetzliche Handelsklassen für Schaffleisch of 27.01.1971, BGBl. I (Federal Law Gazette I), p.77 - in the version of the amendment of 11.11.1977 - BGBl. I, p. 2139
- (22) Verordnung über gesetzliche Handelsklassen für Rindfleisch, coordinated with Verordnung of 13.11.1982, valid from 01.01.1983
- (23) Verordnung über die hygienischen Anforderungen und amtlichen Untersuchungen beim Verkehr mit Fleisch (Fleischhygiene-Verordnung - FIHV of 30.10.1986, BGBl. I (Federal Law Gazette I), p. 1678)
- (24) Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Durchführung der amtlichen Untersuchungen nach dem Fleischhygienegesetz (VwVFIHG) of 11.12.1986 - B Anz. (Federal Gazette) Nr. 238a of 23.12.1986
- (25) Verwaltungsvorschrift on § 7a WHG, Mindestanforderungen an das Einleiten von Schmutz- bzw. Abwasser in Gewässer.

## 11. Xay bột ngũ cốc

### 11.1. Phạm vi

Lĩnh vực này bao gồm nhà máy xử lý các loại ngũ cốc, gồm cả kho nguyên liệu và sản phẩm cuối cùng, và cũng có thể sản xuất thức ăn chăn nuôi và đánh bóng hạt, các hoạt động đó gần như luôn luôn liên kết với tổ hợp chế biến ngũ cốc.

Các ngành công nghiệp xay xát được xem xét trong nghiên cứu này là những cái tham gia vào sản xuất sản phẩm cuối cùng cho sự tiêu thụ của con người từ nguyên liệu được nhập khẩu hoặc trồng ở các vùng nông thôn, với thức ăn chăn nuôi đơn giản là một sản phẩm phụ. Dưới đây, các hệ số liên quan đến môi trường của tiếng ồn, bụi, nước sản xuất và thuốc trừ sâu là được xem xét.

Các ngành liên quan có thể được chia thành bốn phần cơ bản:

- Lưu trữ, sấy khô và đánh bóng hạt.
- Các nhà máy xay bột mì.
- Các nhà máy bóc vỏ.
- Xử lý nhiệt.

Các kế hoạch sấy và bảo quản các địa phương trồng ngũ cốc và hạt giống sự xử lý đã được tăng thời gian gần đây và đã được ưu tiên hiện nay do nguyên liệu cho thực phẩm cần được bảo vệ khỏi hư hỏng và héo do các điều kiện khí hậu, sâu bệnh v.v, và cần hạt giống tốt hơn cho sản xuất.

Các nhà máy công nghiệp hiện đại có một silo được tích hợp và sức chứa của kho cho các nguyên liệu để được xử lý và sản phẩm cuối cùng và các sản phẩm phụ được sản xuất. Tùy thuộc vào vị trí, quyền sở hữu và mục đích chung của các nhà máy, các nhà máy sấy khô, làm sạch hạt giống có thể được kết hợp. Các sản phẩm phụ thường được tái chế thành các thành phần của thức ăn chăn nuôi.

### 11.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ

Với kỹ thuật xử lý được áp dụng hiện nay, nó thường có thể được giả định rằng số lượng lớn không khí cần thiết để sản xuất các sản phẩm được xay và bóc vỏ (bột mì, các sản phẩm bột chưa rây, **flakes**, ngũ cốc v.v), ngoài khả năng làm sạch, bóc vỏ, xay (xay xát) và vận chuyển các sản phẩm trung gian và sản phẩm cuối.

Không khí này được sử dụng chủ yếu để vận chuyển dọc và ngang bên trong hệ thống xay hoặc bóc vỏ và cho sự tách bụi từ các bộ phận chế biến và toàn bộ nhà máy phức hợp. Hơn nữa, một số điều kiện khí hậu không khí mát mẻ là cần thiết để thông gió nhà máy điện và máy móc chế biến cũng như xây dựng toàn bộ khu phức hợp.

Nước thải công nghiệp chỉ sinh ra trong bộ phận rửa ngũ cốc trong ngành công nghiệp bột, và thậm chí sau đó chỉ nơi các sản phẩm dạng hạt hoặc bột chưa rây sẽ được sản xuất. Các nhà máy bột hiện đại sử dụng một quá trình hấp tấy khô riêng biệt mà tách những chất dư thừa bằng các tấm chắn và máy phân loại theo trọng lượng. Nếu nhà máy chỉ sản xuất lúa mì hoặc/và gạo chín một phần, nước sản xuất với hàm lượng tinh bột thấp được tạo ra.

Nước thải từ nước tái chế của các nhà máy phát điện, đặc biệt là từ sự khí hóa vỏ trấu để sản xuất khí nhiên liệu lỏng cho các nhà máy điện dung khí, có hàm lượng phenol hơn 0,03 mg/l. Khi đốt vỏ trấu để sản xuất hơi nước, lượng tro sinh ra chiếm khoảng 18% lượng nguyên liệu đầu vào và cần phải được xử lý. Áp dụng tương tự cho các nhà máy khí hóa.

Do đó các tác động môi trường nhìn chung của hoạt động nhà máy xay sát bao gồm:

- Phát thải bụi.
- Tiếng ồn khó chịu.
- Nguy cơ nổ bụi và cháy.
- Mùi khó chịu đến một mức độ giới hạn.
- Nguy cơ khí độc.
- Sự tái chế các chất còn dư và xử lý chất thải.
- Nước sản xuất.

### **11.2.1.Lưu trữ và xử lý ngũ cốc**

#### *11.2.1.1. Các silo tại cảng khi vận chuyển và nơi xay/nghiền*

Sự lắp đặt để lưu trữ của loại này được sử dụng cho việc lưu trữ và trung chuyển ngũ cốc để nhập khẩu và xuất khẩu. Chúng được tìm thấy ở tất cả các cảng lớn nơi ngũ cốc được nhập khẩu (lúa mì, ngô, gạo, kê v.v) cũng như các sản phẩm thô và các bán thành phẩm cho ngành công nghiệp thực phẩm và thức ăn gia súc được đưa vào lưu trữ cho việc lưu trữ trung gian, và từ đó ngành công nghiệp trong nước được cung cấp các nguyên liệu thô hoặc hàng hóa xuất khẩu được chuyển đi (ngô, gạo, kê, khoai mì v.v).

Bảng sau cho thấy hàm lượng bụi của khí công nghiệp từ các khu vực nhà máy khác nhau và các giá trị phát thải có thể chấp nhận ở Đức.

*Bảng 1 – Giá trị phát thải và được phép thải tại CHLB Đức*

<b>Loại nhà máy công nghiệp</b>	<b>Hàm lượng bụi của khí công nghiệp</b>		<b>Các giá trị phát thải có thể chấp nhận</b>
Sự lắp đặt Silo	12 đến 15	g/m <sup>3</sup>	50 mg/m <sup>3</sup>
Các thiết bị sấy	15 đến 18	g/m <sup>3</sup>	50 mg/m <sup>3</sup>
Các nhà máy xử lý cây ngũ cốc	khoảng 96	g/m <sup>3</sup>	50 mg/m <sup>3</sup>
Các nhà máy xay	6 đến 8	g/m <sup>3</sup>	50 mg/m <sup>3</sup>
làm sạch hạt giống	8 đến 10	g/m <sup>3</sup>	50 mg/m <sup>3</sup>

Trong những lắp đặt lưu trữ với các nhà máy làm sạch sơ bộ và trong các nhà máy, các phát thải bụi được thu gom trong các hệ thống đường ống thu gom trong suốt thời gian làm sạch, và được tách với sự trợ giúp của các cyclon và các thiết bị lọc. Để đạt được khả năng loại bỏ bụi tốt nhất từ các máy móc và từ việc xây dựng, tất cả thiết bị xử lý vật liệu và máy móc cần được rào xung quanh và phù hợp với các sự liên kết thổi khí thích hợp. Các thiết bị tách bụi gọi là các bộ lọc được mô tả và giải thích trong nhiều hướng kỹ thuật khác nhau. Các biện pháp an toàn trong các hướng dẫn này cần được tuân thủ.

Với mức độ cao nhất của sự cơ khí hóa trong các nhà máy hiện đại, chỉ những nơi làm việc mà bụi là một vấn đề là tải lượng và hoạt động đóng gói; ở đây, các thiết bị tách bụi phải được sử dụng bất cứ nơi nào có thể.

Tất cả bụi từ hệ thống hút và làm sạch trong các lắp đặt silo chuyển tải là được thu gom và đóng gói.

Việc làm sạch chất thải, mà có thể có chứa mầm mống sâu bệnh, thì phải được tiêu diệt ngay tức thì.

Trong các thiết bị của nhà máy làm sạch, bụi thải và làm sạch chất thải dạng hạt thì được xử lý và bổ sung vào các sản phẩm phụ của nhà máy (cám) (thành phần thức ăn gia súc).

Tiếng ồn là một vấn đề môi trường khác. Gia tăng sử dụng thiết bị kỹ thuật tốc độ cao và tăng cường sử dụng các máy móc trong không gian nhỏ nhất có thể làm gia tăng một mối phiền toái về tiếng ồn mà trở thành một mối nguy hiểm cho con người.

Sự đề phòng phải được thực hiện để bảo vệ người lao động và người dân địa phương. Các biện pháp cấu trúc, như là lớp lót trần nhà và tường bằng vật liệu cách âm, phải được thực hiện, và vật liệu chống rung phải được sử dụng cho bộ máy.

Nhân viên phải được phát thiết bị bảo vệ tai nơi mà thường xuyên tiếp xúc với mức độ ồn hơn 70 dB.

Thông tin và sự huấn luyện do đó phải được cung cấp cho người lao động, và tuân thủ các biện pháp an toàn phải được giám sát.

Người dân, các tòa nhà và máy móc trang bị có thể có nguy cơ từ nổ bụi và cháy. Sau bất cứ vụ nổ nào như vậy, có một sự biến đổi hóa học của hỗn hợp bụi/không khí, mà làm tăng nhiệt độ được sinh ra, gây ra một hiệu ứng áp suất đột ngột từ các loại khí được hình thành hiện tại hoặc gần đây. Ba thành phần cấu thành cơ sở cho một vụ nổ bụi: bụi, khí (oxy) và năng lượng đốt cháy, sau này có thể trở thành nhiệt hoặc điện (điện tích tĩnh điện).

Sự lắp đặt silo thì đặc biệt có nguy cơ từ các vụ nổ bụi. Các tia lửa điện do cơ học, các túi vật liệu phát sáng, sự làm nóng cơ học, các bề mặt nóng, việc hàn, các tia lửa phóng điện và như có thể có các nguồn bốc cháy. Chúng phải được loại trừ như một biện pháp an toàn, và thông tin của các nồng độ bụi dễ cháy nổ phải được ngăn chặn, ví dụ bằng cách dựng rào cho các máy móc. Các cơ cấu đề phòng có thể được thực hiện, cụ thể là sự tạo ra khả năng chịu nén và áp suất thải ra và các hệ thống chống nổ. Các biện pháp tổ chức phòng ngừa sau đây cũng có hiệu quả về mặt an toàn cháy và nổ:

- Việc hàn và cắt chỉ được thực hiện trong quá trình nhà máy nghỉ hoạt động.
- Làm sạch thường xuyên với thiết bị chống nổ bụi.
- Đào tạo chỉ người lao động trong việc xử lý thiết bị cứu hỏa và.
- Thông tin cho người lao động về các nguyên nhân của việc cháy và nổ bụi.

Cuối cùng, trong giai đoạn lập kế hoạch, sự cung cấp phải được thực hiện áp dụng cho mọi biện pháp cần thiết để hạn chế nguy cơ nổ.

Khí thường được sử dụng để bảo vệ các nguồn dự trữ (tiêu diệt các giống gây hại) trong các lắp đặt silo và kho hàng, nhưng dưới một số trường hợp nhất định thuốc xịt và hơi ẩm là một sự lựa chọn.

Các loại tác nhân tiêu diệt giống gây hại cho cây trồng được sử dụng hiện nay và được chấp nhận ở Đức bao gồm các khí diệt côn trùng:

- Hydro photphua.
- Metyl bromua.
- Hydro xyanua.

Ngoài ra khí, thuốc xông và xịt có thể được sử dụng cho sự tiêu diệt con trùng của các silo và các kho dự trữ - không có bất cứ nhu cầu về lưu trữ trong việc xử lý.

Những chất sau đây được phê duyệt ở Đức:

- Lindane.



- Thuốc trừ sâu 666.
- Bromophos.
- Malathion.
- Dichlorvos.
- Piperonyl butoxide.
- Pyrethrum.
- Thuốc trừ sâu họ cúc.
- Và những kết hợp trong những chất này.

Việc sử dụng không chính xác các tác nhân để việc tiêu diệt sâu bọ cho các mục đích bảo vệ lưu trữ có thể dẫn đến các chất nguy hiểm thấm qua sản phẩm liền kề hoặc nhà ở (ví dụ hydro photphua). Do đó, sự chú ý đặc biệt phải được dành cho kỹ thuật của sự tiêu diệt các giống gây hại (ví dụ phun khói khử trùng silo bằng cách sử dụng một hệ thống tuần hoàn).

Những lệnh cấm hoặc những hạn chế đặc biệt về việc sử dụng các tác nhân này được ghi vào sổ đăng kí thuốc trừ sâu cho thực vật của quốc gia có liên quan hoặc có thể được yêu cầu từ cơ quan đăng kí cho các chất này. Các hướng dẫn của các nhà sản xuất phải được thực hiện đúng và được ghi sẵn bằng ngôn ngữ địa phương.

Sau khi xử lý, thời gian chờ đợi phải được theo dõi để đảm bảo rằng các sản phẩm của nhà máy không chứa mức dư lượng cao hơn được cho phép nơi chúng được đưa vào lưu thông hoặc ăn (xem thêm tóm tắt môi trường, các phân tích, chẩn đoán, thử nghiệm và tập III, Bản tóm tắt các tiêu chuẩn môi trường (CES)).

Các nhà thầu có thẩm quyền phải được huấn luyện để áp dụng các tác nhân để bảo vệ các sản phẩm được lưu trữ trong các silo và kho chứa; nhân viên của họ phải được huấn luyện thích hợp và có khả năng để sử dụng trang thiết bị đặc biệt và những lắp đặt an toàn.

#### *11.2.1.2. Nhà kho của các hợp tác xã*

Những lắp đặt lưu trữ đơn giản (bao gồm lưu trữ nguyên vật liệu) là các nhà hàng để đóng gói sản phẩm hoặc để lưu trữ ngang. Các sản phẩm được đóng gói hoặc ngũ cốc đổ đồng được làm sạch, lưu trữ, thông gió và cũng có thể được xử lý như một biện pháp tiêu diệt vật gây hại. Hầu hết ngô, lúa và cao lương thu hoạch vẫn còn được lưu giữ theo cách này ở nhiều nước, với sự hao hụt lưu trữ có thể có là 15% hoặc nhiều hơn.

Các kho hàng tiêu chuẩn cũng nên có những lắp đặt để làm sạch, thông gió và phun khói tẩy trùng.

Rủi ro nổ bụi có thể tránh được ở mức độ lớn trong các kho hàng bằng ánh sáng và thiết kế mở, mặc dù điều này không bảo vệ chống lại các dạng cháy thông thường mà có thể xuất hiện. Nếu không, các tác động môi trường được mô tả như trong phần 2.1.1. Sự tiêu diệt các giống gây hại trong các kho hàng có thể được giảm bớt ở dạng phun mặc dù sự xông khói là cũng phổ biến hơn.

Các biện pháp an toàn cho sự lắp đặt silo được mô tả trong 2.1.1 cũng được áp dụng cho các kho hàng, ngoại trừ các biện pháp chống lại nguy cơ cháy nổ.

Biện pháp phòng ngừa đặc biệt phải được thực hiện nơi các loại khí được sử dụng cho mục đích kiểm soát dịch hại. Khi hàng hóa đã đóng gói không thể được phun khói trong các khu vực kín gió, các tấm che xông hơi khử trùng, được bịt kín ở bên dưới với cát, được yêu cầu nếu hình thức kiểm soát dịch hại này được sử dụng.

### 11.2.1.3. Làm sạch hạt

Việc làm sạch hạt thì không được xem là một phần của các hoạt động của nhà máy, nhưng ở nhiều nước nó là một trong những dịch vụ của một cơ sở hợp tác lưu trữ có thể cung cấp cho các thành viên.

Trong việc sử dụng hạt giống của các cơ sở này được sản xuất với mức độ thuần khiết cao hơn nhờ vào không khí, sàng và phân loại trọng lượng cụ thể. Hàm lượng thấp hơn của các loại hạt khác và các điều kiện phát triển được cải thiện do việc xử lý bằng hóa chất cải thiện chất lượng và đến mức sản lượng/ha.

Hệ thống khí công nghiệp từ các nhà máy làm sạch hạt có chứa bụi chủ yếu. Chất thải được sinh ra từ quá trình làm sạch khí công nghiệp (hạt đã loại bỏ, hạt cỡ đại v.v) có thể được sử dụng cho sản xuất thức ăn động vật.

Việc xử lý liên quan đến tính ướt hay khô của việc áp dụng thuốc diệt nấm và diệt côn trùng – như thuốc trừ sâu – bảo vệ hạt và được phân loại như các tác nhân xử lý hạt.

Thuốc trừ sâu cho thực vật được sử dụng trong các hoạt động cải thiện hạt giống hoặc một mình hoặc kết hợp tùy theo mục đích xử lý.

Các loại thuốc trừ sâu thường gặp (các thành phần hoạt tính) là:

- Anthraquinone.
- Bibertanol.
- Bendiocarb.
- Fuderidazol.
- Bromophos.
- Lindane.
- Thuốc trừ sâu 666.
- Carboxin.
- Fenfuram v.v.

Các biện pháp môi trường trong các hoạt động làm sạch hạt được giới hạn, dưới dạng thổi khí và hệ thống khí công nghiệp, để giữ cho các phòng có sản phẩm và khí thải đầu ra là sạch. Các hệ thống lọc được liệt kê trong phần 2.1.1 và các giá trị phát thải được thể hiện trong Bảng 1 được áp dụng ở đây.

Khi bảo quản các hạt giống, các biện pháp đề phòng thích hợp phải được tính đến để bảo vệ người lao động và sau đó, là những người sử dụng.

Các quy định phê duyệt của các nước riêng biệt phải được tuân theo như các khuyến cáo của nhà sản xuất về việc sử dụng (xem thêm Tập III, CES)

### 11.2.1.4. Sấy khô

Sấy khô hạt là một quá trình nhiệt mà trong đó nước được loại bỏ khỏi các hàng hóa ẩm ướt trước khi được làm sạch (ngũ cốc, bắp, thóc chưa xay (lúa), cây lúa miến v.v) bằng cách bốc hơi. Rõ ràng, một sự cung cấp nhiệt đầy đủ là cần thiết. Việc sấy khô của sản phẩm được thu hoạch ẩm ướt là thường lệ trong các kho lưu trữ và kinh doanh nông nghiệp (hợp tác), và nhà máy và các silo thì thường cũng có các thiết bị sấy khô. Vì vậy, bất cứ ở đâu độ ẩm của hạt lớn (độ ẩm hơn 15%) được cung cấp, việc sấy khô nhanh chóng được cho là sự cần thiết. Các thiết bị sấy khô được sử dụng ở nơi làm khô tự nhiên bằng ánh sáng mặt trời là không khả thi bởi vì các

điều kiện thời tiết (mùa mưa). Chỉ các mặt hàng khô có thể được lưu trữ an toàn trong thời gian kéo dài mà không có bất cứ sự suy giảm chất lượng nào.

Hệ thống khí công nghiệp của các thiết bị sấy khô và các máy móc làm sạch sơ bộ có chứa các thành phần thô và các hạt bụi mịn cần được tách ra bằng các phương pháp các thiết bị chia tách được mô tả trong phần 2.1.1. Các thiết bị sấy khô chỉ được sử dụng vào thời điểm thu hoạch, và tốt nhất nên được đặt gần với (dân cư thưa thớt) các khu vực đang phát triển. Tiếng ồn là vấn đề khác. Các nhà máy và các silo thường cũng có các thiết bị sấy khô.

Các biện pháp an toàn được liệt kê trong 2.1.1 bảo vệ chống lại bụi và tiếng ồn cũng phải được thực hiện.

### **11.2.2. Xay bột (xay bột lúa mì)**

Mục đích của một nhà máy bột mì là để có được một lượng lớn bột mì để còn đáp ứng cho các nhu cầu của các sản phẩm từ bột mì về chất lượng. Các sản phẩm phụ và các sản phẩm cuối (cám, tấm và chất thải sạch) được tái chế trong nông nghiệp hoặc trong ngành công nghiệp thức ăn gia súc dưới dạng các thành phần thức ăn. Các nhà máy cũng cho các sản phẩm hoàn toàn tự nhiên

Trong vài trường hợp, các máy móc làm sạch lõi thời vẫn được sử dụng hiện nay cho việc làm sạch ngũ cốc trong các nhà máy xay bột lúa mì, yêu cầu giám sát về lượng nước thải (lên đến 1000 l/t), do đó khoảng cách an toàn với các khu dân cư phải được đảm bảo. Trong các nhà máy ngũ cốc hiện đại thì sử dụng phương pháp xử lý (làm ướt) ngũ cốc và nó được hấp thu hoàn toàn các hạt. Hiện nay, quá trình làm sạch hoàn toàn được thực hiện bởi không khí, sàng và phân loại theo trọng lượng. Các máy móc làm sạch thì được thay thế rộng rãi bằng các hệ thống làm sạch, do đó nước thải công nghiệp sinh ra thấp hơn hoặc không có.

Trong các nhà máy xử lý ngũ cốc thông thường, khoảng 5 – 10 m<sup>3</sup> không khí được yêu cầu/ tấn được xay xát. Số lượng này giảm xuống chỉ còn 15% trong trường hợp các máy móc làm việc trên nguyên tắc xoay vòng không khí. Tất cả các hệ thống không khí thải ra khí quyển phải được lọc.

Ngoài ra còn có một nguy cơ cháy nổ do bụi trong nhà máy, và các nhà máy xử lý các ngũ cốc như là tạo ra sự phát thải tiếng ồn có những tác động môi trường đối với con người.

Tất cả các biện pháp an toàn được mô tả cho việc lưu trữ ngũ cốc thích hợp cho các nhà máy xử lý ngũ cốc trên tất cả các khía cạnh. Nếu các hệ thống silo được liên kết cấu trúc với nhà máy, không chỉ các van báo cháy tự động phải phù hợp với sự liên kết trong các trang thiết bị xử lý vật liệu, mà còn các bức tường nối giữa các thiết bị phải được thiết lập các hàng rào báo cháy<sup>21)</sup>. Một bể lắng cho các chất hữu cơ (trấu, mẫu thân cây, hạt mịn v.v) phải được cung cấp.

<sup>21)</sup> Vì lí do này, các khoảng cách an toàn đến các khu vực dân cư phải được bảo đảm.

### **11.2.3. Xay hạt có vỏ**

Nhà máy tách vỏ xử lý các loại ngũ cốc như sau: yến mạch, lúa mạch, gạo, lúa miến và kê, cũng như đậu. Trong khi công nghệ của nhà máy tách vỏ là rất khác nhau từ đó được sử dụng trong các nhà máy xử lý các loại cây trồng ngũ cốc, ô nhiễm môi trường và các biện pháp an toàn tổng hợp phần lớn tương tự ở cả hai loại nhà máy xay/xát.

#### *11.2.3.1. Xay lúa*

Quá trình từ thóc chưa xay (lúa) cho đến gạo trắng để sẵn sàng sử dụng thông qua việc làm sạch không khí, sàng và cân, loại vỏ trấu và quá trình đánh bóng (loại bỏ các lớp vỏ cám) đến định kích thước. Một số nước đã có sản xuất riêng của họ từ các nhà máy gạo có công suất thấp đến trung bình (Trung Quốc, Đài Loan, Malaysia, Thái Lan, Ấn Độ và một số nước Nam Mỹ).

Ô nhiễm môi trường từ các nhà máy gạo ở các nước này là đáng kể nếu không có hệ thống thông khí hoàn chỉnh hoặc các hệ thống đó không được thiết kế để phù hợp các tiêu chuẩn kỹ thuật. Thông thường, các cyclon đơn lẻ được sử dụng để tách bụi mặc dù chúng chỉ đạt được một mức độ tách 90-95%, với hàm lượng bụi ở 70-150 mg/m<sup>3</sup> không khí. Các bộ lọc bụi phải được sử dụng.

Vấn đề xử lý chính cho nhà máy gạo được đưa ra bởi vỏ trấu từ quá trình sản xuất (20%). Một trong những cách có thể có của vỏ trấu tái chế một cách kinh tế là nhiệt phân để sản xuất năng lượng trong các nhà máy năng lượng hơi nước hoặc khí năng lượng thấp cho các nhà máy động cơ chạy khí (xem tóm tắt môi trường của Nhà máy sản xuất).

Nước sản xuất nóng (khoảng 65<sup>0</sup>C) và hơi nước bão hòa được sử dụng để nấu cơm (gạo được nấu chín trong vỏ trấu).

Ngoại trừ vỏ trấu, tất cả các sản phẩm phụ khác thì hoặc được sử dụng ở địa phương như là thức ăn gia súc hoặc được xuất khẩu (đánh bóng gạo/bột lúa mì).

Một dư lượng tro khoảng 18% được sản sinh khi nhiệt phân vỏ trấu. Tro có thể được xử lý tại địa phương như là cải thiện cấu trúc đất và gần đây là tro từ cây lúa đã được sử dụng trong các xưởng luyện thép như một lớp cách nhiệt.

Trường hợp lúa gạo chín một phần được sản xuất, các chất hữu cơ được tìm thấy trong nước thải, nhưng với số lượng nhỏ như vậy thì sự thu hồi của chúng là không kinh tế. Khoảng 1 m<sup>3</sup> nước có chất lượng nước uống được yêu cầu/tấn gạo thô (lúa), khoảng 30% trong số đó được hấp thụ bởi các hạt.

Các trường hợp khác, các tác động môi trường được mô tả trong các mục 2.1.1 và 2.2.

Các biện pháp bảo vệ môi trường cần được theo dõi cho các nhà máy gạo được liệt kê ở đây theo thứ tự ưu tiên:

- Các giá trị phát thải của bụi có thể được áp dụng trong các nhà máy xử lý ngũ cốc cũng phải được theo dõi trong các nhà máy gạo, tức là các hệ thống thổi khí hiện đại với các thiết bị tách và các thiết bị lọc phải được sử dụng.

- Các phát thải tiếng ồn là một mối phiền toái cho cuộc sống của người dân trong khu vực xung quanh và nêu chi tiết trong phần 2.1.1 và 2.2 áp dụng cho ngành công nghiệp này.

- Việc sử dụng các bể phân hủy sinh vật được đề nghị cho xử lý nước thải từ các cơ sở nấu lúa gạo bởi vì nồng độ tinh bột cao hơn.

- Các biện pháp phải được thực hiện để đảm bảo xử lý tách vỏ thích hợp. Ngoài việc nhiệt phân và cải thiện cấu trúc đất, việc bóc vỏ có thể được sử dụng trong ngành công nghiệp gạch, các nhà máy chung cất và có thể cho sản xuất furfural. Việc sử dụng những cái khác khả thi về mặt kỹ thuật cũng nên được xem xét trong thực tế của vị trí cụ thể.

#### 11.2.3.2. Tách vỏ và chế biến lúa miến (*sorghum*) và kê (*millet*)

Công nghiệp chế biến lúa miến và kê sản xuất bột với các đặc tính tốt và cho phép lưu giữ chất lượng có khả năng được kiểm soát trong thực tế của các sản phẩm cuối cùng được làm ra. Bột mì có chất lượng tốt hơn và sản lượng cao hơn do đó đạt được.

Sự tiến bộ trong ngành xay xát mới được tăng cường hơn nữa bởi khả năng của hỗn hợp pha trộn này với bột lúa mì (hỗn hợp bột mì). Điều này đã cho phép một số nước sử dụng nguyên liệu địa phương bằng cách sản xuất bột các loại (pha trộn lên đến 20%).

Các chất gây ô nhiễm sản xuất và biện pháp an toàn sẽ được thực hiện dựa trên các dữ liệu tại khoản 2.2.1.

### 11.2.3.3. Xay đỗ (đậu)

Sản phẩm được chế biến trong các nhà máy tách vỏ bao gồm một loạt các loại đậu được trồng ở vùng khí hậu ôn đới cũng như các vùng nhiệt đới. Các loại đậu như đậu hòa lan non (chickpeas), đậu lăng và các giống đậu địa phương khác được đưa vào thị trường dưới hình thức tách vỏ/cắt hoặc dạng bột.

Các chất gây ô nhiễm sản xuất và biện pháp an toàn sẽ được thực hiện tương tự như các chất và các biện pháp được nêu tại mục 2.1.1.

### **11.2.4. Qui hoạch vị trí**

Khi quy hoạch vị trí của một cơ sở công nghiệp thực phẩm, nó phải được giả định rằng các hoạt động quy mô vừa và lớn sẽ được cung cấp. Trong đó hàng loạt các nhà máy nơi sản xuất thực phẩm được xử lý, sản xuất, vận chuyển, tải và bốc dỡ hoặc được lưu trữ, các yếu tố môi trường sau phải được tính toán đến, mà thông tin chi tiết có thể được tìm thấy trong các tóm tắt về môi trường có liên quan:

- Một hệ thống giao thông vận tải được tổ chức là cần thiết như cơ sở vật chất của loại hình chuyên giao số lượng lớn nguyên liệu và thành phẩm (tóm tắt môi trường và Kế hoạch giao thông vận tải).

- Khi lập kế hoạch các cơ sở lớn hơn, một cơ sở trung chuyên ở biển/đất liền/biển cũng cần được cung cấp (tóm tắt môi trường cho Cảng nội địa và Các thành phố cảng và các bến tàu, Công trình cảng và các hoạt động).

- Là cơ sở của loại chạy ngày và ban đêm, chúng phải được đặt tại khoảng cách thích hợp từ các khu dân cư. Bụi, và trên tất cả tiếng ồn gây khó chịu, phải được ngăn ngừa (tóm tắt môi trường về Quy hoạch địa điểm cho Thương mại và Công nghiệp).

- Nên có một nguồn cung cấp năng lượng đáng tin cậy tại chỗ để đảm bảo vận hành an toàn của nhà máy lớn hơn (tóm tắt môi trường về Quy hoạch năng lượng tổng thể).

- Ngoài ra, vì lý do an toàn, chúng phải được định vị xa hơn với nhau từ các nhà máy công nghiệp khác để trong trường hợp có sự cố (cháy, nổ bụi) rộng lớn có thể tránh được thiệt hại.

- Một nguồn cung cấp nước và các cơ sở xử lý được tổ chức là hoàn toàn cần thiết (tóm tắt môi trường về Khung quy hoạch nước, Xử lý nước thải).

Các yếu tố cơ bản trong lựa chọn vị trí (ví dụ như tránh các khu vực nông nghiệp hoặc khu vực hiếm/có giá trị của nông thôn) là tương tự được tìm thấy trong tóm tắt môi trường trên Quy hoạch vị trí cho Thương mại và Công nghiệp.

### **11.2.5. Năng lượng từ vỏ (trấu) thải**

Yêu cầu năng lượng của các nhà máy xay xát khoảng 30-70 kWh / tấn của sản phẩm cuối cùng, và rằng các nhà máy gạo 30 kWh. Một trong những mục tiêu kinh tế và môi trường nên được sử dụng của trấu từ sản xuất lúa (khoảng 20%) như một nguồn năng lượng.

Xử lý khí thải từ các ống khói của nhà máy phát điện hơi nước đang trở thành một vấn đề môi trường do hàm lượng hạt tro của chúng. Khi đốt, lượng tro sinh ra khoảng 18% lượng vỏ trấu.

Trường hợp khí được sản xuất từ trấu, nước công nghiệp được sử dụng cho việc rửa khí để tách riêng biệt hắc ín và bụi, và cũng như nước làm mát cho các lò phản ứng khí đốt. nước thải này có chứa lên đến 1,6 mg/ l phenol. Tro từ quá trình nhiệt phân trấu cũng phải được xử lý.

Tất cả các dư lượng từ đốt vỏ trấu trong phân xử lý tro của nhà máy năng lượng hơi nước phải được thu thập ở dạng khô của nó; sau khi làm mát và lưu trữ trung gian, tro có thể được tái

sử dụng của nông nghiệp và công nghiệp. Tro bay trong ống khói phải được phân cách bằng sự rửa khí với các thiết bị tách bụi trước khi nó đi vào khí quyển qua ống khói.

Nước thải từ máy phát điện khí chỉ có thể được thải ra khi nó đã được trung hòa và giải thoát các chất rắn. Tháp rửa khí dạng venturi và các bể sinh học phải được sử dụng cho việc tách hắc ín.

Ngay cả ở giai đoạn lập kế hoạch của các nhà máy điện, xử lý tro, phát thải khí thải và xử lý nước thải phải được xem xét trong thực tế song song với sự phát triển của đô thị.

#### **11.2.6. Các quá trình chế biến chất thải đã được làm sạch và sản phẩm sau khi xay**

Bình thường, chất thải từ nhà máy xử lý các loại cây trồng ngũ cốc là được xay ngay lập tức và sau đó, cùng với các sản phẩm phụ của nhà máy, được cung cấp cho ngành công nghiệp thức ăn chăn nuôi. Các sản phẩm phụ của nhà máy khác là cám và bột mì chất lượng thấp, và từ các nhà máy tách vỏ, vỏ cám.

Ngành công nghiệp này, thường được coi là một hoạt động thứ cấp trong các nhà máy, sản phẩm có hàm lượng cỏ khô cho chăn nuôi tập trung, có chứa protein, carbohydrate, chất béo, chất khoáng và vitamin như là thành phần chính được pha trộn.

#### **11.2.7. Xử lý bụi**

Bụi đòi hỏi phải được xử lý được sản sinh duy nhất trong hàng hóa hướng vào trong các phần của cơ sở thương mại nông nghiệp và các hợp tác xã. Bụi này thực tế bao gồm các tạp chất cát được tách ra khi hàng hóa nhập vào nhà máy làm sạch sơ bộ, và có thể, ví dụ, được trả lại cho nhà cung cấp.

### **11.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Số lượng lớn hệ thống khí công nghiệp được sử dụng cho vận tải, quy trình tách, xả nhiệt và thổi khí trong các nhà máy bột mì và các nhà máy tách vỏ nơi các quá trình công nghệ bao gồm xay xát và việc chọn lọc các kỹ thuật và mài mòn và tách vỏ ly tâm. Điều này không khí chứa bụi phải được xử lý, như vậy xử lý bụi thu hồi từ lọc khí một mối quan tâm ưu tiên.

Hơn nữa, tiếng ồn được sản sinh trong các hệ thống này của các dòng cũng phải được quan tâm.

Khi quy hoạch dự án nhà máy, các giới hạn quốc gia khác nhau phải được tính đến ở giai đoạn thiết kế, nếu không có quy định pháp luật đầy đủ, các tiêu chuẩn quốc tế phải được áp dụng.

Hầu như tất cả các sản phẩm phụ từ bột mì và các nhà máy tách vỏ có thể được tái chế trong ngành công nghiệp thức ăn chăn nuôi, là những nguồn năng lượng tiềm năng hoặc có thể được sử dụng như sản phẩm nguyên liệu thô hoặc vật liệu phụ trợ trong ngành công nghiệp chế biến tiếp theo (các nhà máy dầu và nhà máy bia, ngành công nghiệp thép và đúc).

Mức độ ồn và đo lường chất lượng không khí trong nhà máy xay bột mì ngành công nghiệp cung cấp thông tin về tác động môi trường và các biện pháp an toàn cần thiết để được thực hiện.

*Bảng 2 - Tiếng ồn tại các nhà máy xay ngũ cốc*

<b>Máy móc/một phần của tòa nhà</b>	<b>Mức độ ồn dBA</b>	<b>Tần số Hz</b>
Tầng chia tách	105	1000 to 2000
Tầng đặt máy sàng	100	800 to 1200
Roller floor	105	1500 to 1800

Hulling machines	108	1800
Compressors	95	2000
High-pressure ventilators	100	2500

Dữ liệu này cho thấy không chỉ các phát thải tiếng ồn bên ngoài, mà còn có các điều kiện làm việc bên trong nhà máy cần phải được xử lý bởi các biện pháp an toàn hiệu quả.

<sup>22)</sup> như là máy móc được che kín và mang vật bảo vệ thính giác.

Bản tóm tắt các tiêu chuẩn môi trường cung cấp thông tin về việc đánh giá liên quan đến các chất riêng biệt.

Nơi các chất dễ cháy được sử dụng để sấy, chỉ có các chất có hàm lượng lưu huỳnh tối đa là 1% là được cho phép.

#### **11.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Nhà máy xử lý các loại cây trồng ngũ cốc thực hiện nhiều hoạt động bổ sung thượng nguồn và hạ nguồn, ví dụ cho Nhà máy sản xuất, vận chuyển, và việc xử lý và sử dụng sản phẩm thu được, ví dụ: làm thực phẩm. Do đó, có một số lượng kết nối với các ngành khác, chúng được ghi trong văn bản bằng cách tham khảo các tóm tắt về môi trường có liên quan.

#### **11.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Các sản phẩm phụ từ quá trình chế biến hoặc các nguyên vật liệu được sử dụng, mà trong hầu hết tất cả các trường hợp được sử dụng làm thức ăn như các thành phần tập trung của thức ăn gia súc, được sản xuất tại các nhà máy bột mì và bóc vỏ và trong các nhà máy sấy khô và làm sạch hạt được liên kết mà chế biến ngũ cốc và các loại hạt nhiệt đới trong thực phẩm cho sự tiêu dùng của con người. Ngược lại, các nhà máy gạo gây ra ô nhiễm môi trường từ việc tái sử dụng vỏ trấu (sản xuất hơi nước),

Bụi, trong trường hợp này là chất dễ cháy, là một nguy cơ cho sức khỏe, nguồn gây cháy tiềm tàng, và một mối nguy hiểm trong nơi lưu trữ và ngành công nghiệp xay xát. Những sự đề phòng phải được đưa vào hình thức bảo dưỡng và kiểm tra thường xuyên của các nhà máy tách chiết, sự tích tụ của bụi, với sự điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm như các biện pháp bảo vệ thích hợp; người lao động phải được huấn luyện phù hợp cho điều này.

Các hướng dẫn về giá trị phát thải thích hợp cho bảo vệ môi trường địa phương có liên quan đến tiếng ồn, đến mức độ mà họ quan tâm đến khu vực sản xuất, có tính bắt buộc về công nghiệp và phải được giám sát bởi các biện pháp như là sự cung cấp khoảng cách an toàn hoặc buồng cách âm. Trong các kho lưu trữ và các nhà máy, mức độ ồn là một vấn đề nghiêm trọng cho những người lao động. Xét trên tất cả, chúng ta biết về những ảnh hưởng lâu dài về thính giác, do đó, phải được tính đến các yêu cầu bảo vệ tiếng ồn tại nơi làm việc. Sự bảo vệ tiếng ồn cho người lao động phải được đưa ra và việc sử dụng nó phải được giám sát.

Việc sử dụng thuốc trừ sâu và thuốc diệt côn trùng cho các mục đích diệt các vật gây hại và tiêu diệt côn trùng cho hạt giống cũng là các vấn đề hiện tại từ các chất được sử dụng là hàm lượng độc tính cao và các vấn đề đặc biệt có thể gây ra thông qua việc kiểm soát sử dụng và tuần hoàn chúng. Chỉ những người được huấn luyện đặc biệt bằng cách sử dụng trang thiết bị chính xác nên được sử dụng trong các hoạt động này.

Một vài kinh nghiệm nhất định đã đạt được trong lĩnh vực phân hủy các chất hữu cơ trong nước sản xuất với sự trợ giúp của các chất gây lên men, nhưng một bể phân hủy là được khuyến cáo nơi mà nước thải là bị ô nhiễm nặng nề.

Các nhà máy hiện đại thì không làm phát sinh các khí thải và dư lượng đáng kể mà gây ô nhiễm nước thải và việc đổ bỏ. Nước trong công nghiệp chỉ được sử dụng cho các mục đích điều hòa trong các nhà máy xử lý các loại cây trồng ngũ cốc và được hấp thụ bởi các hạt. Các thiết bị xay xát với các thiết bị rửa để đáp ứng các nhu cầu tối thiểu cho việc xử lý tải lượng nước thải hữu cơ. Áp dụng tương tự cho nước thải công nghiệp từ sản xuất lúa mì và lúa gạo.

#### **11.6. Tài liệu tham khảo**

- (1) Abwassertechnische Vereinigung (ATV), Arbeitsblatt A 115, 1980; Hinweise für das Einleiten von Abwasser in eine öffentliche Abwasseranlage.
- (2) Ammermann, K: Ausrüstung von textilen Filtermedien zur Staubabscheidung.
- (3) Bartknecht, W: Staubexplosionen (1987), Springer-Verlag.
- (4) Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten: Staubexplosionen, Mack & Metz GmbH, 68 Mannheim.
- (5) Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (German Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry): Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1990, Teil 1, 36. Auflage 1990; 6.1 Saatgutbehandlungsmittel, Teil 5, 37. Auflage 1989/90; Vorratsschutz.
- (6) DSE (German Foundation for International Development): Möglichkeiten, Grenzen und Alternativen des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in Entwicklungsländern (1987).
- (7) DSE (German Foundation for International Development); Zeitschrift: "entwicklung und ländlicher raum" (1988).
- (8) Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA-Luft), 1986.
- (9) FAO: Rice parboiling, Bulletin 56, 1984.
- (10) FAO: Rice-husk conversion to energy.
- (11) Gerecke, K-H: Vademecum, Teil I - IV (1986), Technische Werte der Getreideverarbeitung und Futtermitteltechnik, Verlag Moritz Schäfer, Detmold.
- (12) GTZ: Aus Abfallbergen Strom für die Energieversorgung.
- (13) Heiss, Rudolf: Lebensmitteltechnologie (1990), Springer-Verlag.
- (14) Löffler, F: Staubabscheiden (1988), Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- (15) Luh, B S: Rice production and utilization (1980), AVI-Publishing Company, Inc., USA.
- (16) Mühlbauer, W: Verminderung des Energiebedarfs und Reduzierung der Staubemission bei Trocknungsanlagen.
- (17) Pomeranz, Y: Modern Cereal Science and Technology (1987), VGH-Verlagsgesellschaft, Weinheim.
- (18) Rohner, A W: Maschinenkunde für Müller (1986), Versandbuchhandlung DIE MÜHLE, Detmold.
- (19) Schäfer, Flechsig: Das Getreide. 5. Auflage (1986), Verlag Moritz Schäfer, Detmold.
- (20) Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA-Lärm, 1986.
- (21) VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 6



- (22) VDI-3676, Massenkraftabscheider
- (23) VDI-3677, Filternde Abscheider
- (24) VDI-3679, Naßarbeitende Abscheider
- (25) VDI-2263, Staubbrände, Staubexplosionen
- (26) VDI-3673, Druckentlastung von Staubexplosionen
- (27) VDI-2057, Einwirkungen von mechanischen Schwingungen auf den Menschen
- (28) VDI-2711, Schallschutz durch Kapselung.

## 12. Chất béo và dầu thực vật

### 12.1. Phạm vi

Bản tóm tắt môi trường này thảo luận việc tách và chế biến dầu và chất béo có nguồn gốc từ thực vật.

Dầu thực vật và chất béo được sử dụng chủ yếu bởi sự tiêu dùng của con người, nhưng cũng được sử dụng cho thức ăn động vật, cho các mục đích y tế và cho các ứng dụng kỹ thuật nhất định. Chúng được tách từ một loạt các loại trái cây, các loại hạt và các loại đậu khác nhau. Không giống như công nghiệp dầu và chất béo, mà hầu như được sản xuất từ dầu mỏ, chúng nói chung không độc hại và có khả năng phân hủy sinh học, mà không đòi hỏi bất cứ quá trình xử lý thêm nào nữa. Tuy nhiên, chúng làm ô nhiễm môi trường vì chúng phân hủy cần có nhu cầu oxy và khả năng để phá vỡ các nhũ tương của chúng trong nước. Một tổng quan về các loại chính được sử dụng thể hiện trong Bảng 1<sup>23)</sup>.

<sup>23)</sup> Bảng 1 chỉ cho thấy các dạng thông thường nhất. Ở nhiều nước, một loạt đủ loại khác nhau được sử dụng trong một phần quy mô công nghiệp nhỏ, ví dụ cám gạo, hạt điều, cây mía (rum), mahua, neem, cây mù tạc, thuốc lá, cây cao su, khakhan, dhupa, kokum, thumba seed và những loại khác.

Bảng 1 – Sử dụng của các loại trái cây, hạt và quả

<u>Sử dụng*)</u>	<u>Các loại hạt</u>	<u>Các loại đậu</u>	<u>Trái cây và cùi trái cây</u>
Cho sự tiêu thụ của con người hoặc các mục đích y tế và thức ăn động vật	Hạt bông Hạt hướng dương Hạt đậu nành Thịt quả hạnh nhân Hạt cacao Hạt vừng Bắp (phôi) Hạt cải dầu Hạt lanh	Quả dừa Hazelnut Quả óc chó Đậu phộng	Trái cọ Quả ô-liu
Cho các ứng dụng kỹ thuật và nhiên liệu	Cây thầu dầu Hạt lanh Hạt tía tô Oiticica seed	---	---

\*) Quá trình chia nhỏ để sử dụng cho sự tiêu thụ của con người và sử dụng cho các ứng dụng y tế và kỹ thuật được dựa trên nguyên tắc áp dụng và khả năng chuyển đổi. Ví dụ, hạt cải, thịt quả hạnh nhân, đậu nành, hạt hướng dương và đậu phộng là nguyên vật liệu tiềm năng cho sản xuất nhiên liệu (Elsbett motor).

Quy trình sản xuất đối với dầu thực vật và chất béo khác nhau theo sản lượng yêu cầu và loại nguyên liệu. Chúng có thể được phân loại như sau:

- Chế biến trái cây.
- Chế biến các loại hạt và đậu bằng chiết cơ học (ép).
- Chế biến các loại hạt và đậu bằng phương pháp trích ly bằng dung môi.

Việc chế biến, trong đó các nguyên liệu được tách ra thành dầu và dầu chứa dư lượng rắn, bao gồm các hoạt động sau khi thu hoạch và lưu trữ:

1. Chuẩn bị xay và làm sạch, nghiền và làm biến đổi nguyên liệu<sup>24)</sup>.

<sup>24)</sup> Biến đổi nghĩa là xử lý nguyên liệu để nó có tính hóa học hoặc vật lý và các điều kiện hóa học để mà giữ lại sản lượng dầu cao nhất có thể từ hoạt động ép sau đó.

2.

a) Nấu/luộc hoặc:

b) Ép hoặc nén và/hoặc.

c) trích ly bằng dung môi của các loại hạt/đậu.

3.

a) Hớt bọt của giai đoạn đầu lỏng nếu việc đun sôi được thực hiện.

b) Lọc các chất béo đã ép nếu quá trình ép được áp dụng.

c) Tách dầu thô ngay tại thời điểm bốc hơi và thu hồi dung môi khi trích ly bằng dung môi được thực hiện.

4. Biến đổi (sấy khô) và chế biến lại phần còn dư.

5. Dầu thô được cải thiện bằng cách tinh luyện:

a) Sự khử keo.

b) Trung hòa.

c) Tẩy trắng.

d) Sự khử mùi.

6. Chế biến thêm phần dầu thô đã tinh luyện.

## 12.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ

Tăng cường việc sử dụng đất đề cập đến trong các dự án đối với việc sản xuất dầu và chất béo có thể có những tác động môi trường tiêu cực (độc canh, xói mòn, sự ô nhiễm nước và đất, mất đi sự màu mỡ của đất, phá hủy môi trường sống của động vật hoang dã). Các phương pháp nông nghiệp và các hoạt động thu hoạch phải được kiểm soát và tối ưu hóa từ đầu.

### 12.2.1 Tiềm năng nguy hại của các công đoạn chế biến

Các hình thức ô nhiễm môi trường thể hiện trong Bảng 2 dưới đây có thể phát sinh trong quá trình **lưu trữ trung gian** và các giai đoạn khác nhau của **chế biến**.

*Bảng 2 – Các nguy hại tiềm tàng trong quá trình lưu trữ và chế biến*

Dạng ô nhiễm	Sự lưu trữ	Điều kiện làm sạch và nghiên ép	Ép/nấu	Extraction	Tinh lọc Cải thiện	Đóng gói
Bụi		X		X		X
Tiếng ồn		X		X	X	
Các chất ô nhiễm (bao gồm mùi thối)	X	X	X	X	X	X
Nước thải	X		X	X	X	X
Khí thải			X*)			
Chất thải/chất		X	X	X	X	

thải đặc biệt						
---------------	--	--	--	--	--	--

\*) Từ việc đốt trái cọ, có hàm lượng dầu còn lại của 0,38%, trong lò than củi.

### **12.2.2. Chế biến trái cây (quả cọ và ô-liu)**

Các loại trái cây được chế biến ở các quốc gia sản xuất ở vùng nhiệt đới (trái cọ) hoặc xung quanh Địa Trung Hải (ô-liu) bởi các mối quan tâm ở vùng nông thôn tương đối nhỏ và bởi các công ty có quy mô công nghiệp trung bình.

Với trái cọ, khoảng 2 đến 3 tấn nước thải được sinh ra trên mỗi tấn dầu thô. Do các dư lượng hữu cơ của nó, nước thải để làm sạch (ô nhiễm nước) có nhu cầu sinh học và oxy hóa học cao một cách đặc biệt. Hơn nữa, các chất rắn hòa tan (các phân tử bùn), dư lượng dầu và chất béo, dư lượng nito hữu cơ và tro là các thành phần cơ bản của nước thải.

Việc đầu tiên trong xử lý và tái xử lý nước thải là tách các chất rắn có thể lắng được. Hàm lượng dầu còn lại được thu gom trong một cái bể dầu. Ngoài ra sự kết hợp bùn và bể dầu mà có một bể dầu với ngăn tách bùn kết hợp và có hiệu quả 92%. Giảm thiểu 100% nước thải và việc thải chất ô nhiễm vào nước mặt có thể đạt được bằng bất kỳ các biện pháp sau:

- Xả bằng cách phun.
- Xả bằng các hệ thống thủy lợi khác nhau.
- Tháo nước vào các bể chứa.
- Tháo nước vào các hệ thống xử lý nước thải đô thị và thành phố.

Không có các vấn đề bảo tồn đất do quá trình xâm nhập của nước thải được báo cáo cho đến nay.

Các nhà kho bổ sung và các khu vực cần được giữ trong khu vực lưu trữ trong trường hợp rò rỉ các dung môi, dung dịch kiềm và axit trong trường hợp các tai nạn, và các trang thiết bị để đối phó với các tai nạn như vậy nên được sẵn sàng mọi lúc.

Một phương pháp thay thế, thân thiện với môi trường hơn là xả nước thải vào nguồn nước mặt bao gồm sự tái sinh nước thải như là nước sản xuất và nồi hơi (hệ thống tuần hoàn). “Các hướng dẫn môi trường” của Ngân Hàng Thế Giới (xem mục 6 trong sách tham khảo) đưa ra một mô tả kỹ thuật của các phương pháp xử lý nước thải sinh học cho các nhà máy chiết xuất dầu cọ như đã thực hành ở Malaysia.

Số lượng đáng kể (trên một tấn nguyên liệu, khoảng 0,7 đến 0,8 tấn) chất thải có nguồn gốc từ thực vật (xenlulo, vỏ khô, thân cây, dư lượng từ quá trình ép) sinh ra trong quá trình sản xuất, và việc xử lý chúng phải được tính toán đến khi quy hoạch các cơ sở như vậy. Do thành phần của chúng có chứa dầu, các chất hữu cơ, các chất keo tụ bóc ra đặt ra một vấn đề về mùi lớn, cũng như dư lượng ép hoặc tách chiết. Việc vận chuyển và thải bỏ nên được tổ chức trên cơ sở này (ví dụ đổ bỏ xa các khu vực dân cư). Dư lượng chất rắn còn lại thì thường được đốt cho quá trình sản xuất hơi nước, mặc dù điều này không phải là một hình thức lý tưởng của việc tái chế như là các chất thải có chứa silicat mà bốc hơi khi đốt cháy và tạo thành một lớp thủy tinh phủ trong lò đốt. Nó nên được bảo đảm rằng quá trình đốt được kiểm soát và khí thải thì không được sử dụng để tách các lớp vỏ khô khỏi phần mềm bên trong (sự ô nhiễm với silicat) như là được quan sát thường xuyên. Sự trao đổi nhiệt với các hệ thống tự làm sạch được hợp nhất là một trong những giải pháp có thể. Sự hợp nhất chất thải hữu cơ (phủ) trong việc canh tác đất trồng trọt làm gia tăng một số các vấn đề như đất bao phủ có thể, dưới các trường hợp nhất định, bị phá hủy (nguy cơ xói mòn) nếu chất thải lấp nó. Mặt khác, việc nghiền cơ học chất thải – mà có thể tạo điều kiện ứng dụng để đất có thể trồng trọt được – có thể vô hiệu các hiệu quả chi phí

của nó, mặc dù trong những hoàn cảnh nhất định nó có thể tạo thành một đóng góp thiết thực để cải tạo cơ cấu đất.

### **12.2.3. Chế biến các quả và hạt có dầu**

Ba quá trình chế biến khác nhau có thể được sử dụng để tách dầu từ các loại quả và hạt có dầu:

- Ép.
- Tách chiết dung môi.
- Kết hợp ép và tách chiết dung môi.

Quá trình ép tạo ra chất thải, bụi và các chất có mùi khó chịu cũng như nước thải với một lượng khoảng 10 m<sup>3</sup>/tấn hạt. Các xilanh nghiền, quạt và băng tải cũng là nguồn gây tiếng ồn.

Các tác động môi trường phát sinh và các biện pháp bảo vệ môi trường có thể được mô tả dưới đây trong một chuỗi các công đoạn chế biến riêng biệt.

#### *12.2.3.1. Bảo quản*

Có 3 phương pháp lưu trữ:

- Đóng bao có mái che.
- Chứa đựng trong nhà kho.
- Chứa đựng trong xi lô.

Bụi được sản sinh trong quá trình hoạt động nạp trong 2 trường hợp sau, số lượng khác nhau phụ thuộc vào trang thiết bị được sử dụng. Bụi có nguồn gốc hữu cơ và tương đối không độc hại (sự tiếp xúc trực tiếp là không dễ chịu và có thể gây kích ứng da, thị giác và hô hấp khó khăn). Nếu chỉ vì rủi ro nổ bụi, sự thổi khí (tách chiết) là điều cần thiết cho các quá trình cơ học được mô tả dưới đây (làm sạch, nghiền, xử lý). Vì vậy, thay vì lượng bụi được phát ra trong suốt quá trình làm sạch, sàng lọc hoặc nghiền, không khí đầy bụi được tách, thu gom và làm sạch các chất rắn thông qua thiết bị khử bụi trung tâm, thường là các cyclon (hiệu quả tách tối đa là 95%) hoặc, tốt hơn, qua các bộ lọc (hiệu quả tách lên đến 99%).

Nếu mốc được tìm thấy và nếu sự hiện diện của độc tố là đáng nghi ngờ (trong đậu phộng) không có nguy cơ nhiễm bẩn của đất hoặc nước ngầm bên dưới các kho lưu trữ, như sự trao đổi chất của các nấm mốc cụ thể các giới hạn hiện diện của các độc tố đối với sản phẩm thực phẩm (hạt đậu phộng). Các biện pháp ngăn chặn (kiểm soát và theo dõi độ ẩm không khí) và thường xuyên kiểm tra và phân loại các sản phẩm tồn kho là cần thiết ở đây. Bất cứ khả năng nào của sự phát triển các bào tử nấm phải được loại bỏ (ngăn ngừa các luồng không khí mạnh, lưu trữ để được bảo vệ khỏi gió), nếu không thì đậu phộng chưa bị ảnh hưởng có thể bị nhiễm khuẩn, gây ra các nguy cơ sức khỏe cho người lao động như các bào tử có thể xâm nhập vào phổi và thích nghi ở đó, có thể sinh sôi nảy nở.

#### *12.2.3.2. Làm sạch và nghiền*

Việc làm sạch và nghiền cơ khí các loại quả và hạt có chứa dầu làm phát sinh tiếng ồn và bụi, mà có thể được kiểm soát bằng cách hút vào và các thiết bị tách bụi (các bộ lọc thu gom, lọc bụi tĩnh điện/cyclon) – do đó cũng ngăn chặn sự nổ bụi.

#### *12.2.3.3. Ổn định nguyên liệu thô*

Các nguyên liệu thô nói chung được điều ẩm bằng cách thêm hơi nước (nung nóng), một hoạt động mà cho phép mức độ làm ướt của sản phẩm được kiểm soát. Được gọi là hơi nước, các chất có mùi, được giải phóng như là phần ngưng tụ. Khí thải và sự phát thải các chất có mùi có

thể được giới hạn bằng cách làm sạch bên ngoài các máy móc và đường ống với kiềm (NaOH, KOH). Hàm lượng lưu huỳnh có thể được xác định bằng các phân tích nguyên liệu địa phương để được chế biến, và trên cơ sở của trang thiết bị kiểm soát phát thải thích hợp có thể phát triển.

#### 12.2.3.4. Quá trình ép

Không có các chất liên quan về mặt môi trường khác hơn là hơi nước được sản sinh trong quá trình ép ban đầu và cuối cùng các loại quả có chứa dầu. Tuy nhiên, trong quá trình rửa (thường là với các vòi phun hơi nước). Ở đây bấy lâu được yêu cầu. Nhiệt từ hơi nước có thể được phục hồi như một biện pháp tiết kiệm năng lượng và giảm thiểu mùi.

#### 12.2.3.5. Chiết bằng dung môi

Trong quá trình chiết chất lỏng, dầu trong các sản phẩm không được ép và được ép là được hòa tan hóa học với các dung môi và được thải ra dưới dạng miscella (hỗn hợp dầu-dung môi)

Dung môi thường được sử dụng là hexan ( $C_6H_{14}$ )<sup>25)</sup> mà có thể được coi như chất độc cho cả hệ thần kinh và môi trường. Dư lượng sản phẩm có chứa dư lượng hexan do đó phải được xử lý hoặc thải bỏ. Những cái sau đây có thể bị ô nhiễm bởi hexan: không khí, sản phẩm tách chiết, miscella (hỗn hợp dầu – dung môi còn dư) và nước.

<sup>25)</sup> Hexan là một hydrocacbon nhóm parafin. Nó tạo thành một nguy cơ cháy và phải được coi một chất độc cho hệ thần kinh. Ở nồng độ cao, hexan là ma túy và tình trạng nhiễm độc có thể quan sát thấy, mặc dù ở đây được khắc phục nhanh chóng và không có bất cứ hậu quả nào cho sức khỏe khi oxy và không khí sạch được cung cấp. Trong trường hợp sự phơi nhiễm kéo dài, sự mất cảm giác cùng với bệnh tim và các vấn đề về hô hấp sẽ tăng lên. Sự nhiễm độc nặng nề có thể dẫn đến tử vong, trong một số trường hợp vài tuần sau đó. Sự phơi nhiễm lâu dài gây ra tử vong do nghẹt thở. Một số trường hợp kích ứng da thông qua sự hoại tử (phá hủy các cấu trúc) được quan sát như là kết quả của hexan và những người lao động do đó phải được huấn luyện cách xử lý hexan. Lượng còn dư, mà không thể thoát ra môi trường theo các điều kiện của quy định xả thải phải được thải bỏ như chất thải đặc biệt. Trong việc lưu trữ, các quy định chung có thể áp dụng để xử lý các sản phẩm hóa chất nên được quan sát. Hexan có thể được lưu trữ trong các cái trống dưới các vị trí phù hợp với các hệ thống tách chiết và các hầm thu gom. Các dung môi khác mà thường được sử dụng là benzen, nhưng nó không được khuyến khích sử dụng ở mức độ cao của độc tính và các vấn đề khác.

##### 12.2.3.5.1. Ô nhiễm không khí với hexan

- Được hình thành do rò rỉ tại nhà máy và các đường ống vận chuyển.

Các mối nguy hiểm: hỗn hợp không khí – hexan thì nổ khi mà đạt ngưỡng nổ 1 đến 7%

Biện pháp phòng chống: Nồng độ được đo với các đầu dò tại các điểm thích hợp (máy đo độ dẫn điện) và báo động được kích hoạt nếu vượt quá ngưỡng. Sự chú ý đặc biệt phải được thực hiện ở các bể đầu vào và trong tất cả các trường hợp hơi phải được loại bỏ trước tiên.

- Được hình thành trong quá trình tách chiết trong máy ép và trong việc xử lý hơi nước sau đó của sản phẩm đã tách trong hệ thống sấy.

Khí thải có thể được xử lý bằng các thiết bị hấp thụ, trong đó không khí được dẫn qua một bồn dầu khoáng và hexan di chuyển từ không khí vào dầu khoáng. Sự ô nhiễm hexan trong khí thải thoát ra khí quyển không nên vượt quá 150 mg hexan/ m<sup>3</sup> không khí tại lưu lượng lớn nhất 3kg/h. Ngưỡng an toàn nổ là 42 g/m<sup>3</sup> không khí.

##### 12.2.3.5.2. Sản phẩm đã tách bị ô nhiễm bởi hexan và dư lượng của hỗn hợp hexan-dầu

Các loại phế liệu rắn và miscella phần lớn hexan được tách bằng sự chưng cất hơi nước, ở trong bột xay thô (thức ăn gia súc) và hỗn hợp nước-hexan được sinh ra hoặc hexan và dầu thô được tách ra từ miscella. Hexan có thể được thu gom và tái sử dụng (xoay vòng hexan).

Hàm lượng hexan của bột xay thô không được vượt quá 0,03% vì lý do an toàn khi vận chuyển. Hexan nặng hơn không khí, có một sự rủi ro khi thời gian vận chuyển dài hexan có thể lắng xuống và cô đặc lại, do đó có thể vượt ngưỡng an toàn nổ ( $42 \text{ g/m}^3$ ). Sự bốc hơi của hexan tương đối nhanh, không quan sát được các hậu quả liên quan đến sức khỏe của gia súc ăn bột xay thô.

#### 12.2.3.5.3. Hỗn hợp hexan-nước

Nếu nước thải bị ô nhiễm hexan thì cần được xử lý, không được vượt quá 50 phần triệu (ppm) hexan, đối với tổng lượng nước thải là 3 - 5  $\text{m}^3/\text{t}$  nguyên liệu.

Hỗn hợp hexan – nước được tách bởi sự khác biệt về mật độ và (lý thuyết) tính không hòa tan được của 2 môi trường trong mỗi hỗn hợp, để đưa ra (tạo ra) nước thải dùng một lần. Chúng được tách bằng rút ra 2 phần nhỏ trong bể lắng tại  $40^\circ\text{C}$ . Nước, như là phần nặng hơn, thì được rút ra tại đáy, trong khi hexan nhẹ hơn, nổi lên, được bơm ra từ phía trên. Làm mát đến  $40^\circ\text{C}$  là cần thiết để hoạt động tách được thực hiện tốt dưới điểm sôi của hexan ( $68^\circ\text{C}$ ). Hàm lượng hexan dư trong nước thì được giảm bớt bằng cách bốc hơi trong nồi hơi ( $90^\circ\text{C}$ , dưới điểm sôi của nước).

#### 12.2.3.5.4. Nước thải bị ô nhiễm với hexan

Tổng lượng nước được cung cấp ở dạng hơi nước mà được thêm vào là 12%, liên quan đến lượng nguyên liệu được sử dụng trong xử lý hơi nước (xem 2.3.3). 50% được giữ lại trong bột xay thô, một nửa khác được chuyển đổi thành trạng thái lỏng bằng cách ngưng tụ. Vì vậy, khoảng  $0,06 \text{ m}^3$  nước thải/tấn nguyên liệu bị ô nhiễm với hexan. Không thể cung cấp các chi tiết rõ ràng hơn về các rủi ro tiềm năng đối với môi trường phát sinh ở các khu vực nhiệt đới do không tuân thủ giới hạn này (các hậu quả dài hạn có thể có thiệt hại đến hệ sinh thái) như sự nghiên cứu trong khu vực này là không đầy đủ.

#### 12.2.3.6. Tinh luyện

Các loại dầu được sản xuất bằng cách chiết- vì lý do độ bền cao, vị, cảm quan và tính đồng nhất – phải được loại bỏ các tạp chất như là các axit béo tự do, chất bẩn và hạt, lecithin, cacbon hydrat, chất béo, keo hoặc các chất nhầy, bột màu, sáp và các sản phẩm bị oxy hóa. Mục đích của việc tinh lọc là để loại bỏ các sản phẩm phụ không mong muốn trong khi giữ lại những cái mong muốn, ví dụ các vitamin, chất chống oxy hóa (tocopherols) hoặc các đặc tính kỹ thuật nhất định. Sự tinh chế về cơ bản bao gồm sự khử keo, trung hòa, tẩy trắng và sự khử mùi dầu thô, và trong các quá trình này hầu hết nước thải và các mùi khó chịu được sinh ra. Các loại dung dịch kiềm và axit được sử dụng trong quá trình mang theo trong nó một rủi ro tiềm năng về thương tích cho người lao động (các biện pháp an toàn và việc đào tạo là cần thiết).

Hoặc phương pháp hóa học hoặc vật lý có thể sử dụng để trung hòa dầu (loại bỏ các axit béo tự do). Quá trình hóa học bao gồm việc trung hòa axit bằng cách sử dụng NaOH, trong khi quá trình vật lý trung hòa bằng hơi nước bão hòa. Sự trung hòa vật lý là tiêu chuẩn đối với cây cọ, dừa và dầu quả cọ, trong khi dầu hạt bông và hạt hướng dương thì nói chung cũng được trung hòa hóa học như hơi nước bão hòa là không thích hợp bởi vì hàm lượng lecithin cao.

Kể từ khi việc xử lý nước thải được hình thành đơn giản, và lượng nước thải thấp hơn trong quá trình vật lý, những nỗ lực đang được thực hiện trên khắp thế giới để phát triển các quá trình mà việc tách lecithin trong các loại dầu nói trên để chúng có thể được trung hòa bằng phương pháp vật lý.

#### 12.2.3.6.1. Tinh luyện vật lý

Trong quá trình vật lý, bước đầu tiên bao gồm sự khử keo của dầu, thường là với axit photphoric, mà việc tạo bông và kết tủa protein sau đó được loại bỏ trong các thiết bị tách. Các chất rắn được tách được thêm vào bột xay thô, từ đó mà thức ăn gia súc được tạo thành. Để ngăn chặn photphat thải vào của nhà máy tinh lọc, axit photphoric thì bây giờ được thay bằng axit citric, mà không phân hủy thành các chất ô nhiễm bởi vì nguồn gốc hữu cơ của chúng, trong số những thứ khác.

Dầu thô được khử keo sau khi được tẩy trắng với sét hoạt tính (đất sét với hàm lượng silicat cao)<sup>26)</sup>, sắc tố tự nhiên của dầu thô được hấp thụ vào trong sét hoạt tính và được hấp thụ vào lớp đất sét. Một trong 2 quá trình có thể được sử dụng để thu hồi dầu còn sót lại mà có chứa trong sét hoạt tính. Trong các nhà máy nhỏ hơn, việc xử lý hơi nước được sử dụng để thu hồi một phần của dầu, nhưng nước thải thì cũng được sinh ra. Trong các nhà máy lớn, tất cả dầu được loại bỏ khỏi sét hoạt tính trong các thiết bị chiết đặc biệt. Dầu được thu hồi bằng cách này có chất lượng kém. Bản thân quá trình này sản sinh ra nước thải và khí thải mà có chứa dung môi dư, và phải được lắng hoặc lọc (các thiết bị tách, các thiết bị lọc).

<sup>26)</sup> Ở một số nước, than hoạt tính được sử dụng để tẩy trắng, nhưng nên tránh về phương diện thiếu hụt của các nguồn tài nguyên.

Sét hoạt tính (tẩy trắng) được tách ra có thể được thải bỏ mà không gây nguy hại cho môi trường, và sự dự phòng phải được thực hiện cho việc đổ bỏ ngay giai đoạn lập kế hoạch. Sét hoạt tính không được tách có thể cũng được đổ bỏ mà không có bất cứ mối nguy hại trực tiếp nào cho môi trường, mặc dù vấn đề về mùi cũng như dầu có chứa các enzym phân hủy có liên quan đến việc sản xuất, trong số đó, các axit béo hoạt động sensorily mà phát ra một mùi hôi. Tỷ lệ sét hoạt tính được sử dụng khoảng 3 – 5% theo khối lượng liên quan đến dầu thô được sử dụng.

Trong quá trình xử lý bằng hơi nước sau đó, các chất có mùi (thơm) và vị và khoảng 20 – 100 kg của các axit béo/ tấn dầu được tách ra (ở 180 - 270°C trong điều kiện chân không từ 4 đến 10 mbars) bằng cách chưng cất hơi nước. Hơi nước bốc hơi đầu tiên dẫn qua các thiết bị phân tách, như là hydrocyclones (tách ly tâm) để loại bỏ những giọt dầu được hút vào nó và các axit béo, và sau đó được cô đặc bằng cách tiếp xúc trực tiếp với nước làm mát và tuần hoàn. Bằng phương pháp này, chỉ một lượng nhỏ nước thải được sinh ra và chúng có thể được xử lý sinh học với lượng chất béo tối đa là 20 – 25mg/l nước thải. Các axit béo bị nhiễm dầu có thể được xử lý tiếp tại các nhà máy sản xuất xà phòng hoặc trong công nghiệp hóa chất để sản xuất các sản phẩm khác.

#### 12.2.3.6.2. Tinh luyện hóa học

Trong quá trình hóa học, dầu thô trước tiên được khử keo và sau đó sau đó được trung hòa ngay tức thì trong giai đoạn một của quá trình. Đầu tiên, axit photphoric (hoặc mới hơn là axit citric) được thêm vào để khử keo của dầu thô bằng cách kết tủa protein. Sau đó, ngược với quá trình tách vật lý, dầu thô có tính axit – có tính axit do các axit béo tự do có chứa trong nó (2 – 10%, tùy thuộc vào hạt chứa dầu và các điều kiện lưu trữ) và axit citric hoặc axit photphoric được thêm vào – được trung hòa bằng cách thêm các dung dịch kiềm vào, thường là dung dịch soda. Điều này mang lại một hỗn hợp dầu được trung hòa, nhựa keo và cặn dầu.

Sau khi tách, dầu thô thu được thì được tẩy trắng và xông hơi nước như trong quá trình tinh luyện vật lý. Các sản phẩm phụ như vậy thì cũng được sinh ra, mặc dù sự tiêu thụ sét hoạt tính là tương đối thấp. Hơn nữa, sản lượng hơi nước hoạt động chỉ khoảng 1/10 các giọt dầu và các axit béo thu được trong tinh luyện vật lý.

#### 12.2.3.6.3. Chế biến xà phòng và chất bôi trơn (nhầy)



Các vấn đề xử lý là có liên quan đến việc chế biến cặn dầu và nhựa keo. Xả phòng đầu tiên được đun sôi và tách với axit sunfuric (để phá vỡ nhũ tương). Quá trình này tạo ra các axit béo mà có thể được tách từ dung dịch axit trong các bể lắng. Dung dịch axit sau đó được trung hòa và làm mát với sữa vôi. Các chất hữu cơ nên được phân tách bằng quá trình cơ học hoặc sinh học, và nước thải còn lại phải tuân theo các điều kiện sau đây cho việc thoát nước (các giá trị tiêu chuẩn của Đức như là một tài liệu hướng dẫn):

- Nhiệt độ lớn nhất 35°C.

- Hàm lượng sunphat tối đa do bổ sung axit sunfuric 600 mg/l.

Lượng nước thải từ việc trung hòa bằng hóa chất lỏng và chưng cất phân đoạn cặn dầu sau đó là khoảng 0,5 m<sup>3</sup>/t sản phẩm ban đầu trong điều kiện sản xuất hiện tại. Điều này tương đương với khoảng 5% tổng lượng nước thải từ nhà máy lọc. Nhưng bởi vì hàm lượng hữu cơ cao và do đó nhu cầu oxy hóa học (COD) cao hơn, chỉ 50 – 60% tổng tải lượng COD có thể chấp nhận của một nhà máy lọc ở Đức. Việc xả nước thải do đó phải được kiểm tra để đảm bảo phù hợp với các giá trị giới hạn có liên quan.

#### 12.2.3.6.4. Sự so sánh lọc vật lý và hóa học dựa trên các yếu tố môi trường.

Lượng nước thải từ việc trung hòa, cụ thể nơi có một giai đoạn bốc hơi sơ bộ, có thể được giảm thiểu đáng kể bằng cách sử dụng quá trình chưng cất vật lý. Tuy nhiên, quá trình này, so với quá trình tinh luyện hóa học, tiêu thụ một lượng lớn sét hoạt tính (tẩy trắng). Vì lý do kinh tế, vì thế, tinh luyện hóa học là phổ biến mặc dù – như đã mô tả ở trên – nó là đặc trưng của sự phát sinh ra lượng lớn nước thải bị ô nhiễm nặng mà đòi hỏi phải kiểm tra tại điểm xả thải vào hệ thống công và/hoặc các bộ phận tự nhiên của nước để đảm bảo rằng các giá trị giới hạn là quan sát được. Tinh luyện vật lý là một lợi thế so với tinh luyện hóa học do sét hoạt tính có tác động môi trường thấp hơn.

### 12.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường

#### 12.3.1. Không khí

Các giá trị giới hạn đối với ô nhiễm không khí được đặt ra ở Đức bằng các hướng dẫn của *Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft* – Các hướng dẫn kỹ thuật về kiểm soát chất lượng không khí]. Tài liệu tham khảo thêm được tìm thấy trong *Richtlinien des Vereins Deutscher Ingenieure* [Các hướng dẫn của Hiệp hội kỹ sư người Đức VDI] cho nồng độ phát thải tối đa [MIK] mà có liên quan đến việc thiết lập các giá trị giới hạn cho các chất gây ô nhiễm không khí nhất định.

Dưới các điều kiện của TA-Luft, sự phát thải bụi đối với các chất hữu cơ trong các nhà máy công nghiệp không được vượt quá 50 mg/m<sup>3</sup> không khí tại lưu lượng dòng chảy 0.5 kg/h. Khí thải từ quá trình chiết hiện nay có thể không chứa hơn 150 mg hexan/m<sup>3</sup>.

#### 12.3.2. Tiếng ồn

Nơi mà mức độ ồn là hơn 70 dB(A), các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn như sự bảo vệ thính giác (các vật bao tai v.v.) hoặc các thiết bị giảm tiếng ồn cho máy móc phải được cung cấp. Để so sánh: tiếng lá cây xào xạc trong gió sinh ra mức độ ồn là 25 – 35 dB(A) và cuộc nói chuyện thông thường có phạm vi từ 40 – 60 dB(A). Mức rủi ro hàng năm khoảng 85 dB(A) hoặc nhiều hơn trong phần lớn thời gian làm việc của con người cho thấy rằng sự tổn hại đến thính giác tại nơi là việc. Trong thực tế nó giống như sự gây hại được phơi bày ra liên tục đến một mức độ ồn thấp đều do đó như một mức cao hơn trong một thời gian ngắn.

Ở Đức, *Technische Anleitung zur Lärmbekämpfung [TA-Lärm* – Các hướng dẫn kỹ thuật để giảm thiểu tiếng ồn] được thiết lập trên nguyên tắc bảo vệ tiếng ồn và các giá trị phát thải gần đúng. Sau đây, các giá trị phát thải<sup>27)</sup> vào khí quyển gần đúng áp dụng cho:

<sup>27)</sup> Các phát thải là hiệu ứng của các ô nhiễm trong không khí, độ rung, các bức xạ và tiếng ồn cho con người, động vật, thực vật và tài sản (ví dụ các tòa nhà).

- các khu vực chủ yếu bao gồm các cơ sở thương mại: ban ngày 65dB (A), ban đêm 50 dB(A).

- các khu vực chủ yếu bao gồm khu vực nhà dân: ban ngày 55 dB(A), ban đêm 40 dB(A).

Cần nhớ rằng các phát thải tiếng ồn bên trong các tòa nhà có thể có kết quả thiệt hại lớn hơn bởi vì vật liệu xây dựng và các phương pháp được sử dụng, trong trường hợp này các giá trị nên được giả định đến mức tương ứng thấp hơn.

### **12.3.3. Nước thải**

Trong việc tinh luyện dầu thô, lượng nước thải từ **10 đến 25 m<sup>3</sup>/t** sản phẩm ban đầu phải được giả định (xem bảng 3, các đặc điểm từ 4. AbwVwV của Đức). Sau đây là những thành phần chủ yếu của nước thải:

- Natri sunphat hoặc clorua natri.
- Canxi photphat.
- Các axit béo (như thành phần của xà phòng canxi).
- Mono-, di- và triglycerides.
- Glyxerin.
- Protein.
- Lexithin.
- Andehyt.
- Ketones.
- Lacton.
- Sterin.

Lượng nước thải của nhà máy lọc dầu có thể được giảm đến 90% nếu hơi nước làm mát được quản lý trong một vòng tuần hoàn – tuy nhiên, mà kết quả là nồng độ COD cao hơn trong vòng tuần hoàn nước. Các yêu cầu tối thiểu đối với việc xả thải cuối cùng của nhà máy lọc dầu, nước thải tính đến trong trường hợp này. Tuy nhiên, mặc dù nồng độ COD cao hơn nơi mà nước làm mát được quản lý trong một vòng tuần hoàn, ở đây có một biện pháp giảm thiểu chung trong tải lượng chất ô nhiễm. Xử lý nước thải sinh học có thể chưa được mô tả như quá trình hiện đại nhất bởi vì các yêu cầu về đất, sự tiêu thụ năng lượng cao hơn và vấn đề của việc xử lý bùn.

Ở Đức, 4. *Allgemeine Verwaltungsvorschrift* [4. *AbwVwV* – 4 quy chế hành chính tổng thể] thiết lập các yêu cầu tối thiểu cho việc xả nước thải từ quá trình chế biến hạt dầu và chất béo và tinh luyện dầu ăn áp dụng đối với việc kiểm soát nước thải.

Bảng 3 cho thấy các yêu cầu tối thiểu đối với nước thải. Trong các công trình xử lý nước thải sinh học, nhu cầu oxy sinh học sau 5 ngày (BOD<sub>5</sub>) của 25 mg/l và nhu cầu oxy hóa học (COD) của 100mg/l được quy định <sup>28)</sup>.

<sup>28)</sup> BOD<sub>5</sub> tương trưng cho nhu cầu oxy sinh học mà được yêu cầu bởi các vi sinh vật trong thời gian 5 ngày cho việc xử lý các chất hữu cơ trong nước sản xuất. Trong trường hợp COD, lượng oxy sinh ra bởi chất oxy hóa để oxy hóa các chất hữu cơ trong nước thải là được tính toán.

*Bảng 3– Các yêu cầu tối thiểu của 4.AbwVwV*

Các thông số	Lượng nước bị ô nhiễm	Các chất rắn có thể lắng được	COD			Các chất được chiết
			mg/l*)			
Đơn vị	m <sup>3</sup> /t (1)	mg/l	2h	24 h	2 h	24 h
Loại mẫu		Mẫu được chọn ngẫu nhiên				
Chế biến hạt dầu	10	0.3	200	170	20	20
Tinh luyện dầu thô để sản xuất dầu ăn	10	0.3	250	230	50	40
	10 - 25	0.3	200	170	30	20
Quá trình phân tích		DEV H 2.2 (2)	Phụ lục 2. AbwVwV of 10.01.80 (3)			DEV H 17/18-1
Sự phân tích các giá trị được đo lường		Giá trị đơn hoặc trị số trung bình (4)	Giá trị đơn hoặc trị số trung bình			

\*) Trong vòng 2 đến 24 giờ

(1) Sản phẩm ban đầu

Trong việc tinh luyện dầu thô cho việc sản xuất dầu ăn và chất béo ăn được, các sản phẩm ban đầu sau được sử dụng:

- Dầu thô, được sản xuất trong quá trình chiết.
- Loại bỏ và tái xử lý các mẻ thông qua quá trình tái xử lý lần nữa.

(2) Quy trình tiêu chuẩn của Đức cho kiểm tra nước.

(3) Nếu giá trị được quy định cho các chất thải rắn có thể lắng được vượt quá trong một mẫu duy nhất, 0,3 ml/l có thể được sử dụng để đạt được về mặt số học nghĩa là nếu khối lượng khô của các chất có thể lọc (DEV H 2.1) không được vượt quá 30mg/l.

(4) Sự phân tích cho mẫu đã kết tủa.

Các giá trị đưa ra ở Bảng 4 nên được áp dụng cho việc xả thải của dung dịch axit từ quá trình chưng cất phân đoạn xà phòng.

*Bảng 4 – Giới hạn phát thải của dung dịch a-xít khi tách xà phòng*

<b>Số lượng</b>	0.3 m <sup>3</sup> /t dầu
<b>Nhiệt độ tối đa</b>	3°C
<b>Giá trị pH</b>	6.0 - 9.0
<b>Các chất rắn có thể lắng được mà có thể lắng trong 30 phút</b>	10 mg/l
<b>Chất béo</b>	250 mg/l
<b>SO<sub>4</sub></b>	600 mg/l

Nói chung, việc chế biến dầu được liên kết với một phòng thí nghiệm trong đó sự kiểm tra thì thường được thực hiện bằng cách sử dụng thủ tục đo lường được tiêu chuẩn hóa. COD, BOD, chất đặc biệt đòi hỏi phải xử lý, các chất rắn hòa tan và dầu, chất béo nên thường xuyên được kiểm tra về hàm lượng. Việc kiểm tra nhiệt độ đều đặn cũng nên được thực hiện tại chỗ.

Ngoài ra, Ngân Hàng Thế giới cung cấp các thông tin sau đây có liên quan đến vấn đề nước thải:

- Về nguyên tắc nước làm mát nên được thải bỏ; nếu nó không thể tái chế trong vòng tuần hoàn, nó chỉ nên được thải bỏ nếu nhiệt độ của nguồn tiếp nhận không tăng quá 3°C.
- pH của nước thải và chất thải dạng lỏng nên được giữ trong khoảng 6 đến 9.
- Giá trị BOD của nước thải nên ít hơn 100 mg/l.
- Giá trị BOD của nước thải nên ít hơn 1000mg/l.
- Hàm lượng chất rắn hòa tan của nước nên ít hơn 500 mg/l.
- Các phương tiện bảo quản và lưu trữ thêm vào và các khu vực nên được giữ sẵn sàng trong trường hợp các tai nạn dẫn đến rò rỉ các dung môi, kiềm và axit. Trang thiết bị nên có trong tầm tay để đối phó với bất cứ tình huống tai nạn nào.

#### **12.3.4. Chất thải**

Nhóm chất thải: axit, dung dịch kiềm, chất cô đặc và các dung môi hữu cơ, kiềm, véc-ni, chất dính, chất lọc và nhựa.

#### **12.3.5. Đất**

Các vấn đề ô nhiễm đất trong sản xuất thực vật và chất béo chỉ xảy ra trong sự kết nối với việc xử lý chất thải và nước thải không thích hợp (xem thêm phần 3.3 và 3.4).

#### **12.3.6. Lựa chọn vị trí**

Những điều sau đây phải nhớ khi lựa chọn vị trí:

- Nhà máy hoặc tổ hợp không nên được đặt gần khu vực nhạy cảm về mặt sinh thái (vùng đầm lầy, các khu vực được bảo vệ, các công viên quốc gia v.v.).

- Các chi nhánh hoặc cơ quan bảo vệ nguồn tài nguyên địa phương nên tham gia ở giai đoạn đầu trong việc lựa chọn vị trí hoặc các phương án thay thế.

- Bởi vì có mùi khó chịu, nhà máy không nên đặt trong các khu vực gần với các khu dân cư. Nói chung, các nhà máy nên đặt trên vị trí cao ở trên so với địa hình địa phương; các vị trí không nên tạo thành các khu vực mà luồng gió đi ngang qua và các hướng gió chủ đạo không được ảnh hưởng đến các khu vực đông dân cư. Khí hậu địa phương và các nghiên cứu khí tượng học có thể được sử dụng để giữ lại thông tin hữu ích.

- Nhà máy hoặc tổ hợp nên được xây dựng gần nguồn nước mặt (tốt nhất là dòng nước chảy), và nước phải có sự hòa tan tối đa và khả năng hấp thụ nước thải.

- Tại vị trí có thể để tái chế nước thải – xử lý tối thiểu sau đó – cho các mục đích nông nghiệp và công nghiệp.

- Nhà máy chỉ nên xây dựng trong khu đô thị nếu nước thải sản xuất có thể được xử lý trong hệ thống xử lý nước thải đô thị.

Các cơ sở chế biến trái cây được đặt trong khu vực đang phát triển thực tế như cây trồng được xử lý ngay sau khi thu hoạch. Khả năng chế biến kinh tế tại các nước công nghiệp bắt đầu từ 15 đến 20 tấn nguyên liệu/ngày.

Các loại quả chứa dầu và các loại hạt được vận chuyển trong trường hợp trên một khoảng cách xa để chế biến công nghiệp. Công suất chế biến cho các nhà máy ép bắt đầu từ 200t/ngày, và các nhà máy chiết xuất dung môi ở khoảng 100t/ngày. Ở các nước công nghiệp hóa cao, tuy nhiên, công suất từ 1.000 đến 2.000 t/ngày là phổ biến. Các nhà máy lọc dầu có thể hoạt động một cách kinh tế từ 50 t/ngày nhưng các nhà máy ở các nước công nghiệp hóa có công suất chế

biến 100 đến 300 t/ngày. Câu hỏi này được trả lời khi quyết định về công suất để lắp đặt thì sẽ thích hợp hơn (vì lý do bảo vệ môi trường và nhân lực) để có các nhà máy nhỏ, quản lý phân cấp hơn là một nhà máy lớn. Các hệ thống xử lý nước thải và khí thải và xử lý chất thải tương tự như vậy cũng có thể được tổ chức phân quyền như có thể có hoạt động của một phòng thử nghiệm.

### **12.3.7. Vận chuyển**

Việc chế biến phân tán có thể ngăn ngừa sự cần thiết – như là vài vấn đề xảy ra bởi vì lượng giao thông và các nhà máy lớn – để cân nhắc lại các tuyến đường giao thông địa phương và các quy hoạch giao thông, và có thể tránh việc kết hợp các tiếng ồn, ô nhiễm không khí và kẹt xe, cũng như các rủi ro cho những người đi bộ từ giao thông vận chuyển nguyên vật liệu hoặc các sản phẩm hoặc từ nhà máy. Nghiên cứu lĩnh vực giao thông và vận chuyển nên được điều chế để lựa chọn tuyến đường và cho việc phân tích những vấn đề và các biện pháp khắc phục có thể.

### **12.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Bánh cặn dầu hoặc bột xay thô là các sản phẩm phụ của sản phẩm dầu thô và thường được chế biến thêm trong nhà máy tương tự để làm thức ăn gia súc (xem bản tóm tắt môi trường về chăn nuôi gia súc).

Như xà phòng và các axit béo được sản sinh trong quá trình tinh luyện, một nhà máy xà phòng có thể được xây dựng bên cạnh nhà máy. Điều này giúp loại bỏ các vấn đề bằng việc bán các axit béo hoặc sự chung cất phân đoạn cặn dầu (các dung dịch axit). Tương tự việc sản xuất dầu ăn hoặc mỡ ăn trong nhà máy lọc dầu có thể được liên kết với sản phẩm nung hoặc mỡ ăn, mỡ hoặc bơ thực vật.

Những lắp đặt để nạp thì thường được liên kết với các nhà máy tinh luyện như dầu ăn và mỡ ăn hiện đang được bán hầu như chỉ trong hình thức đóng gói. Các liên kết của những lắp đặt để nạp với nhà máy tinh luyện thì thuận lợi như các chất béo và dầu được đóng gói ngay lập tức và do đó không có khả năng trở nên ôi thiu, và nhà máy xử lý nước thải hoạt động trong suốt quá trình làm đầy có thể được xử lý và thải bỏ với nước thải từ nhà máy tinh luyện (xem bản tóm tắt môi trường về xử lý nước thải).

Hơi nước được yêu cầu để sản xuất và tinh lọc dầu thực vật trong các nhà máy nhỏ và lớn, do đó các nhà máy dầu hoặc tinh luyện thì thường hoạt động đối với nhà máy sản xuất hơi nước của chúng.

### **12.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

#### **12.5.1. Tách dầu thô**

Trong sự chiết xuất các loại dầu thực vật từ trái cây và các loại hạt, làm sạch, nghiền nát và các điều kiện hoạt động chung của bụi mà nó có thể loại bỏ với các cyclone ly tâm. Bụi cũng được phát sinh khi thức ăn và bã ép được làm ra và nó phải được loại bỏ trong cách tương tự.

Như bụi có nguồn gốc thực vật, nó có thể sự phân hủy sinh học mà không cần phải dùng bất cứ biện pháp kỹ thuật bảo vệ môi trường nào (các nhà máy nhỏ), hoặc nó có thể được sử dụng như phân bón (thức ăn từ dầu hạt thầu dầu). Các nhà máy sản xuất không nên, tuy nhiên, đặt gần các khu vực đông dân cư. Điều này là đúng với việc sản xuất số lượng lớn bởi các nhà máy quy mô lớn trong đó bụi, sau đó việc tách, phải được thu gom và thải bỏ trong cách thức tổ chức tốt.

Khi các loại trái chứa dầu được chiết và đun sôi, một lượng lớn nước thải được sinh ra có thể được phân hủy sinh học, mặc dù phải chấp nhận sự tiêu thụ oxy cao. Vì lý do này, làm sạch cơ khí trước là cần thiết – một hoạt động trong các lớp trầm lắng được kết tủa và loại bỏ theo thời gian.

Tất cả nước thải của nhà máy dầu nên được cho qua thiết bị chia tách dầu như là lượng lớn nước thải có chứa dầu thực vật gây ra sự hình thành một lớp màng mỏng trên bề mặt nước mà gây trở ngại cho việc cung cấp oxy. Nước thải với một hàm lượng dầu cao quá mức cũng phải đưa qua một nhà máy xử lý sinh học trong đó các chất hữu cơ có thể được phân hủy bằng cách sục khí thường xuyên (cung cấp oxy).

Các quá trình chiết tạo ra nước thải mà có thể có chứa các dung môi. Các biện pháp do đó phải được tính đến để đảm bảo rằng nồng độ tối đa dung môi thải ra môi trường là không được vượt quá.

### **12.5.2. Tinh luyện dầu**

Số lượng lớn nước ngưng được sản sinh trong nhà máy tinh luyện dầu thực vật thô và các chất béo và được đi qua dải phân cách dầu để xử lý. Nước thì được hồi lưu trở lại nhà máy tinh luyện sau khi đi qua một thiết bị làm lạnh bằng đối lưu. Ngoại trừ nước ngưng có thể được thải bỏ khỏi nước mặt một khi nó đã đi qua một nhà máy xử lý nước thải sinh học trong đó các chất hữu cơ bị phân hủy.

Khi cặn dầu được tách ra thành các axit béo, dung dịch axit được sinh ra có thể không được sử dụng trong vòng tuần hoàn. Trước khi thải chúng vào các nhà máy xử lý hoặc nước, chúng phải được xử lý đặc biệt (trung hòa) như chúng là có tính axit và bao gồm – thêm vào chất béo và các chất nhầy – các ion sunphat, mà không được vượt quá các giá trị nhất định cũng như dẫn đến sự nhiễm mặn nước thải và có thể phá hủy các đường ống thoát nước bằng bê-tông.

Việc giảm 100% nước thải và chất ô nhiễm thải vào nước mặt thì được coi là khả thi nếu một khi các biện pháp sau đây được thực hiện:

- Xả bằng cách phun.
- Xả bằng các hệ thống tưới khác.
- Thải vào các bể lắng.
- Thải vào các hệ thống xử lý nước thải đô thị và thành phố.

Trong việc sản xuất dầu và chất béo, các chất gây ô nhiễm môi trường được hình thành và phát thải vào khí thải và nước thải phụ thuộc phần lớn vào việc tuân thủ các kiểm tra kỹ thuật và các biện pháp đối phó cho các mục đích bảo vệ môi trường. Việc giám sát thường xuyên hoạt động nhà máy bình thường thì cần thiết để đảm bảo rằng các giá trị giới hạn được quan sát trong các điều kiện về thải bỏ chất ô nhiễm. Cán bộ nhân viên thì được đào tạo thích hợp trong khuôn khổ đào tạo liên tục và cập nhật. Các chiến dịch đào tạo và chuẩn bị nhằm vào những người phụ nữ thì được khuyến khích cho công tác bảo vệ môi trường.

Bởi vì những nghiêm trọng tiềm tàng chống lại những điều liên quan đến môi trường và sức khỏe trong các nhà máy lớn nói riêng, các thiết bị bảo vệ, bảo vệ môi trường và các công trình cũng nên được yêu cầu và những người phụ nữ có liên quan cũng nên tham gia vào quá trình chọn lựa.

### **12.6. Tài liệu tham khảo**

(1) Abwassertechnische Vereinigung (ATV) (Ed.): Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, Bd. I - VI, Ernst Verlag, Berlin, various years.

(2) Abwassertechnische Vereinigung (ATV) (Ed.): Arbeitsblatt A 115, Hinweise für das Einleiten von Abwasser in eine öffentliche Abwasseranlage, draft of 22.03.1990.

(3) Adam, W.A.: Waschmittel und Gewässerschutz, FSA 77, 1975.

- (4) 40. Anhang zur Allgemeinen Rahmen-Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer, GMBI. (joint ministerial circular) 1989, Nr.25, page 517 ff.
- (5) Baily's InBuirial Oil and Fat Products, Vol.2, 1982.
- (6) Brammer, H.: InBuirielle Verarbeiter von Speisefetten im Lichte von Umweltfragen, FSA 75, 1973.
- (7) Brauch, V.: Einsatz von physikalisch-chemischen Reinigungsmitteln in der FettinBuirie, FSA 84, 1982.
- (8) Brunner K.H.: Kontinuierliche Alkaliraffination und on-line Verlustanzeige, FSA 88, 1986.
- (9) Conze, E.: Abwasserschlämme in der Speisefettraffination und ihre Entstehung, Möglichkeiten zur umweltfreundlichen Beseitigung, FSA 84, 1982.
- (10) Deutsches Einheitsverfahren zur Wasseruntersuchung: Verlagsgesellschaft Deutscher Chemiker, Weinheim a.d. Bergstraße, loose-leaf collection, last issue on 26.03.92.
- (11) Dieckelmann, A., Hirsch A. et al.: Abluftverbrennung und Abluftnutzung aus öl-chemischer Produktion, FSA 85, 1983.
- (12) Jennewein, H.: Über Wasserreinigung in Ölmühlen, FSA 75, 1973.
- (13) Jongenelen C. H. and Veldhoen: Fermentation von Abwässern in einem Säulenfermentator, FSA 82, 1982.
- (14) Kaufmann H.P. et al.: Technologie der Fette, Verlag Aschendorff, Münster, 1968.
- (15) Krause, A.: Abluftprobleme in der FettinBuirie und in verwandten Gebieten, FSA 80, 1978.
- (16) Krause, A.: Pflanzliche und tierische Fette und ihre Wirkung auf Mikroorganismen in biologischen Kläranlagen, FSA 85, 1982.
- (17) Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, 3. Auflage (Ernst u. Sohn), Bd. 5, 1985.
- (18) Liebe, H.G., Münch, E.W.: Neues Verfahren zur Reduzierung geruchsintensiver Emissionen, FSA 88, 1986.
- (19) Air Quality Guidelines for Europe, WHO regional publications European series: No.23/1987).
- (20) Mahatta, T.L.: Technology and Refining of Oils and Fats (Production and Processing of Oils and Fats). Delhi: Small Business Publ. without year of publication, 360 pages (SBP Chemical Engineering Series. 49).
- (21) Morger, M.: Abwasseraufbereitung in Betrieben der Speise-, Fett- und MolkereiprodukteinBuirie in werkseigenen Kläranlagen, FSA 88, 1986.
- (22) Niemitz, W.: Abwasser und Abfall. Schwerpunkte der Umweltprobleme inBuirieller Produktionen, FSA 75, 1973.
- (23) Nösler, H.G.: Umweltschutz zwischen Wunsch und Wirklichkeit, FSA 86, 1984.
- (24) Organisch verschmutzte InBuirieabwässer in Nahrungsmittel-, Genußmittel und GetränkeinBuirie, 1984.
- (25) Pardun, H.: 50 Jahre Technologie pflanzlicher Öle und Fette, FSA 85, 1983.

- (26) Schmidt-Holthausen, H.J.: Verfahren zur Abwasser-Aufbereitung in der Speisefett- und Fettverarbeitenden Industrie, FSA 81, 1979.
- (27) Segers, J.C.: Möglichkeiten und Beschränkungen bei Verringerung der Umweltbelastung infolge der Raffination von Ölen und Fetten, FSA 87, 1985.
- (28) Segers, J.C.: Superdegamming. A new degamming process and its effect on the effluent problems of edible oil refining, FSA 84, 1982.
- (29) TA-Luft, Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft of 27.02.1986, GMBI. (joint ministerial circular) p.95, rep. p.202.
- (30) TA-Lärm, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm of 16.07.1968, Phụ lục to volume no.137 of 26.07.1968.
- (31) Umweltbundesamt - German Federal Environmental Agency (Ed.): Handbuch Abscheidung gasförmiger Luftverunreinigungen, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1981.
- (32) VDI (Verein Deutscher Ingenieure): VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Beuth Verlag, Berlin and Cologne, Feb. 1992.
- (33) VDI (Verein Deutscher Ingenieure): VDI-Richtlinien zur Geräuschemessung, Schallschutz, Schwingungstechnik: 2560, 2564, 2567, 2570, 2571, 2711, 2714, 2720, 3727, 3749, 3731, 3742.
- (34) Verordnung über die Herkunftsbereiche von Abwasser of 03.07.1987, BGBl. (Federal Law Gazette) I, p.1529.
- (35) World Bank: Environmental Assessment Sourcebook, Volume II Sectoral Guidelines, Environment Department, Technical Paper Number 140, Washington D.C., 1991.
- (36) World Bank: Environmental Guidelines, Environment Department, Washington D.C., August 1988.
- (37) Zockoll, C.: Sicherheitstechnische Fragen beim Silobetrieb, FSA 81, 1979.



## 13. Đường

### 13.1. Phạm vi

Đường là thực phẩm chỉ được chiết từ 2 loại thực vật khác nhau – củ cải đường (*beta vulgaris*) và cây mía (đường mía *officinarum*) – chúng phát triển ở nhiều khu vực khác nhau. Sự cạnh tranh giữa chúng với các cây trồng để thu hoa lợi quốc tế chỉ xuất hiện ở các khu vực biên giới nhỏ nơi mà cả hai đều có nhiều điều kiện tối ưu về sinh lý của chúng, thường có vĩ độ từ 25 đến 28 độ Bắc. Khu vực phát triển của củ cải đường chủ yếu là nằm ở các khu vực khí hậu ôn đới như Châu Âu và Bắc Mỹ với nhiệt độ trung bình theo mùa là 16° đến 25°C và lượng mưa hàng năm ít nhất là 600mm, nhưng củ cải đường cũng phát triển ở khu vực nửa nhiệt đới trong các tháng mùa đông. Sự tưới tiêu là cần thiết ở những nơi mà lượng mưa ít hơn 500mm. Củ cải đường phát triển tốt nhất ở tầng đất nhiều mùn với sự phản ứng kiềm từ trung tính đến yếu, và việc thâm canh đòi hỏi hợp chất phân bón vô cơ đầy đủ. Vì củ cải đường chỉ có thể phát triển ở cánh đồng giống nhau 3 tháng mỗi năm để đảm bảo rằng sự thu hoạch là tốt (ngăn chặn, ví dụ, giun tròn trong củ cải đường, nguyên nhân chủ yếu của mầm bệnh được biết như một loại bệnh của củ cải đường), diện tích của một nhà máy củ cải đường là rất lớn. Chu kỳ sinh trưởng thì thường là 5 đến 6 tháng, với sản lượng trong khí hậu ôn đới có phạm vi từ 40 đến 60t/ha, và trong vùng khí hậu nửa nhiệt đới trung bình từ 30 đến 40 t/ha. Hàm lượng đường khoảng 16% đến 18%. Cây mía phát triển trong các vùng khí hậu nhiệt đới đất thấp, và được trồng chủ yếu chuyên biệt giữa vùng vĩ độ 30° bắc đến 30° nam, và đặc biệt là giữa các đường đẳng nhiệt 20°C từ bắc đến nam. Ngoài ánh sáng mặt trời nhiều, lượng mưa ít nhất là 1.650 mm hoặc việc tưới tiêu là cần thiết. Đất thịt, giàu chất dinh dưỡng với khả năng giữ nước cao được ưu tiên hơn; giá trị pH trong phạm vi từ axit yếu đến trung bình là tốt nhất. Nhu cầu dinh dưỡng cao nhờ đó sản xuất hàng loạt với số lượng lớn. Sự tấn công của các loại côn trùng và mầm bệnh được giảm thiểu bằng cách chống lại sự sinh sản và phát triển của cây trồng, bằng việc tiêu diệt các loài sinh vật gây hại, giữ một vai trò quan trọng cho việc tăng trưởng. Cây mía là phù hợp cho sự độc canh và thực tế là tăng trưởng như vậy. Cây mía thì thường được thu hoạch sau 14 đến 18 tháng, và sự phát triển mới (mọc chồi) sau 12 đến 14 tháng. Sản lượng từ 60 đến 120 t/ha; hàm lượng đường trung bình 12.5%. Khối lượng thu hoạch và hàm lượng đường giảm dần theo các thời kỳ, dẫn đến là vòng đời sử dụng tổng cộng thì thường không vượt quá 4 đến 5 lần thu hoạch.

Các nhà máy đường trung tâm của nông nghiệp - công nghiệp mà có hợp đồng canh tác nguồn nguyên liệu cho chúng, hoặc, chúng tự phát triển, có nhiều nguồn cung cấp năng lượng và nước cho chúng và các nhà máy liên hợp khác nhau quy mô lớn. Việc lắp đặt nhà máy được thiết kế để vận dụng một nguồn nguyên liệu tự nhiên riêng lẻ. Nơi mà được sử dụng để chế biến trực tiếp từ sản phẩm thu hoạch, giai đoạn chế biến theo mùa trùng với giai đoạn sử dụng của nhà máy sản xuất đường. Các nhà máy mới chế biến khoảng 5.000 đến 20.000 tấn mỗi ngày (24 giờ), nhưng để xử lý 10.000 tấn/ngày, các nhà máy sản xuất đường phải có một cơ sở hạ tầng phù hợp. Các nhà máy sản xuất nên được đặt ở nơi có thể ở trung tâm của khu vực trồng mía hoặc củ cải đường, nó nên gần với nguồn nước và nên liên kết với đường sắt công cộng và hệ thống đường bộ. Các sản phẩm phụ gia tăng trong suốt quá trình sản xuất đường – mật đường, những lát củ cải đường và bã mía – thì hoặc được sử dụng hoặc xử lý thêm trong nhà máy, hoặc như một hình thức lựa chọn thay thế nguyên liệu thô cho các ngành công nghiệp khác.

#### ▪ Thu hoạch, lưu trữ và làm sạch nguyên liệu thô

Củ cải đường được thu hoạch chủ yếu bằng máy móc cơ khí riêng biệt trong khi cây mía trái ngược hẳn được thu hoạch một cách thủ công trên quy mô lớn (cắt các thân cây). Nguyên liệu thô sau đó được vận chuyển đến nhà máy bằng đường sắt hoặc đường bộ. Cá biệt, cây mía được vận chuyển bằng đường thủy. Củ cải đường có thể được lưu trữ từ 01 đến 03 ngày, phụ thuộc vào nhiệt độ và phương pháp lưu trữ, nhưng ngược lại cây mía không thể lưu trữ và phải được chế biến ngay lập tức sau khi thu hoạch hoặc trong trường hợp bất kỳ không quá 12 giờ sau

đó; lượng đường thất thoát lên đến 2%/24 giờ là có thể xảy ra. Củ cải đường thì luôn phải làm sạch trước khi gia công, nhưng cây mía thì thường chỉ được rửa nếu nó được thu hoạch bằng máy móc cơ khí.

#### ▪ **Cắt, nghiền ép và tinh lọc**

Củ cải đường được cắt bằng các máy cắt lát, và đường được tách từ những lát mỏng trong dòng ngược với nước tại nhiệt độ 60-70°C trong một thiết bị chiết; nước sau đó được loại bỏ bằng máy móc và trước khi sấy khô phần chiết của củ cải đường thì thường được hòa trộn lên đến 30% mật đường, thông thường được tạo thành các viên tròn và được sử dụng như thức ăn cho gia súc. Bởi vì hàm lượng đường còn lại (khoảng chừng 0.8%), những lát mỏng – sau khi sấy khô – có thể được sử dụng như thức ăn sẵn cho gia súc (được bảo quản bằng sự lên men) và như một nguyên liệu cho nông nghiệp.

Cây mía thì được chuẩn bị bằng dao quay, các máy nghiền và/hoặc các thiết bị cắt vụn và sau đó nước ép được tách trong 4 đến 7 thùng quay trong dây chuyền hoặc được tách giống như củ cải đường trong một máy khuếch tán. Phần xơ còn dư (bã mía) với hàm lượng đường mía thấp sản xuất được một tỷ lệ là 25 đến 30kg/100 kg cây mía. Thành phần xơ là khoảng 50%/bã mía.

#### ▪ **Tinh lọc**

Củ cải đường và mía được chế biến trong một cách gần giống nhau sau khi nước ép được tách ra. Nước ép được lọc bằng cơ khí và hóa học. Các thành phần cơ bản như sợi và tế bào được loại bỏ bằng máy móc, sau đó nước ép được lọc về mặt hóa học bằng cách kết tủa các chất không phải là đường hòa tan hoặc phân tán trong nước ép, và chất đã kết tủa sau đó được lọc bỏ. Trong ngành công nghiệp chế biến củ cải đường, quá trình kết tủa được lặp đi lặp lại với canxi cacbonat đã được chứng minh, quá trình hoạt động trong khi lọc nước ép nơi mà vôi và cacbon dioxit được đưa vào nước ép cùng một lúc. Các chất bông tụ tổng hợp, đặc biệt là polyelectrolytes, cải thiện sự kết tụ và làm giảm thời gian lắng trong thùng lắng thông thường từ 40 – 60 phút thành 15 -20 phút. Trong công nghiệp chế biến cây mía, vôi (làm trong) thì thường được tận dụng như quá trình tách chiết, quá trình xử lý bằng vôi/dioxit lưu huỳnh ngày càng ít được áp dụng và xử lý bằng vôi/dioxit các-bon thì rất ít được áp dụng. Phần tách sạn sau đó được lọc tinh trong một thời gian và đi thẳng đến trạm bốc hơi. Cặn lắng hoặc dung dịch bùn (khoảng chừng 25 đến 30 kg/100 kg nguyên liệu) thì thường được tách trong các thiết bị lọc chân không tạo thành phần nước lọc ra và bùn lọc/bánh bùn (khoảng chừng 3 đến 6kg/100 kg nguyên liệu), phần nước lọc ra quay trở lại quy trình và bùn lọc được tách.

#### ▪ **Làm bay hơi và kết tinh**

Nước ép sạch (từ 12 đến 15% chất khô/ lượng đường khô) thì tiếp tục được cô đặc bằng quá trình bốc hơi nhiều giai đoạn cho đến khi nó có hàm lượng chất khô 60 đến 70%, mỗi bước của quá trình này được làm nóng với hơi nước (không khí hơi – bão hòa được thoát ra khi nước ép sạch được cô đặc) từ bước trước đó. Trong quá trình sôi, nhiều nước được loại bỏ từ nước ép được cô đặc (xi-rô) trong các nồi hơi hoạt động tại độ chân không khoảng 80%. Nước ép được nấu sôi tại nhiệt độ thấp hơn bình thường bởi vì áp suất thấp trong thiết bị, do đó ngăn chặn bất cứ sự đổi màu bởi do biến thành caramen. Khi một tỷ lệ nhất định của đường với nước (sự bão hòa) đạt được, tạo thành tinh thể. Bằng cách thêm xi-rô và sự bốc hơi nước nhiều hơn, sự kết tinh tiếp tục được điều chỉnh dưới các điều kiện cho đến khi kích thước và số lượng tinh thể yêu cầu thu được. Quá trình sôi sau đó hoàn tất và dẫn đến chất bị sôi, bây giờ được gọi là đường non (**massecuite**), được dẫn từ các chảo chân không đến các thiết bị kết tinh. Bởi vì đường non là được làm lạnh liên tục, những thay đổi của sự quá bão hòa, tạo thành các tinh thể đường phát triển thêm nữa. The đường non sau đó được chuyển từ thiết bị kết tinh sang máy ly tâm, trong đó đường kết tinh được tách ra từ xi-rô, để lại phần đường thô màu vàng nâu. Phần xi-rô đã ly tâm được đun sôi để tạo thành **đường non** một lần nữa và đường kết tinh thu được từ nó được ly tâm.

Xi-rô được sản xuất từ máy ly tâm được gọi là mật rỉ. Nếu khi đường non được ly tâm, đường kết tinh được làm sạch của phần xi-rô dư vẫn được kết hợp với nước/hơi nước (ái lực - **affination**), đường trắng được tách ra chỉ trong một quy trình từ củ cải đường hoặc mía. Trong sự tinh chế (sự kết tinh lại), công nghệ “cường độ cao”, đường thô và đường trắng kém chất lượng được hòa tan, và sau đó được khử màu và lọc bằng cách cho thêm than hoạt tính hoặc than xương, hoặc các loại nhựa trao đổi ion. Đường tinh chế, mà đáp ứng các nhu cầu đòi hỏi cao nhất trong công nghiệp chế biến đường, được tách từ quá trình kết tinh sau đó. Số lượng của mật đường sản sinh khoảng từ 3 đến 6% của nguyên liệu đầu vào. Tùy thuộc vào chất lượng công nghệ của nguyên liệu thô và sản phẩm cuối cùng. Hàm lượng đường của mật rỉ nhũ trong hóa đen là khoảng 50%.

#### ▪ Lưu trữ

Đường đã tách chiết được làm lạnh và sấy khô trước khi lưu trữ và đóng gói. Nó có thể được lưu trữ tách rời, đóng gói (1kg) hoặc đóng bao (50 hoặc 100kg). Yếu tố cần thiết cho việc lưu trữ đúng cách là độ ẩm tương đối khoảng 65% trong phòng lưu trữ. Đây là điểm cân bằng giữa hấp thụ và tách độ ẩm từ các tinh thể đường.

### 13.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ

Các tác động môi trường điển hình gây ra do sản xuất đường là :

- Nước thải từ việc rửa củ cải đường và mía, nhà lò hơi (nước xả đáy nồi hơi) và tách lọc trong các thiết bị bốc hơi và sôi (nước ngưng và nước lọc dư thừa), tinh luyện (nước từ quá trình hoàn nguyên nhựa trao đổi ion), sản xuất rượu, men, giấy và ván (nơi mà mật đường và bã mía được tiếp tục xử lý tại các nhà máy), nước vệ sinh và nước mưa.

- Các phát thải vào không khí từ thiết bị nồi hơi (khí thải từ các quá trình trong đó chất rắn, lỏng và khí dễ cháy được đốt cháy), các chất ô nhiễm không khí (muội than và tro), nguyên liệu chế biến, khai thác, làm sạch và cô đặc nước ép (amoniac) và từ các phản ứng hóa sinh của các thành phần nước thải hữu cơ trong các hệ thống xử lý nước thải (amoniac và H<sub>2</sub>S).

- Chất thải rắn từ quá trình xử lý nguyên liệu thô (đất, thực vật còn lại), các máy phát điện hơi nước (tro) và tách lọc (bùn lọc).

#### 13.2.1. Trồng, thu hoạch, bảo quản và làm sạch nguyên liệu

Bởi vì các nhu cầu được đặt ra cho nó, đất bị ô nhiễm nặng do, cụ thể, nông nghiệp một vụ mùa qua nhiều năm (cây mía), các chất ô nhiễm chủ yếu là:

- Phân bón và thuốc trừ sâu.
- Pác tác động bất lợi lên vòng tuần hoàn tự nhiên do đất bị nén chặt và nhiễm mặn.
- Sự khử nước và mất dần các vi sinh vật.

Các vấn đề lưu tâm trong nông nghiệp:

- Sự phát triển không được cho phép của vùng đất tiếp giáp.
- Kiểm tra các đặc tính hóa học và vật lý của đất, khả năng giữ nước, các đặc tính thoát nước và khả năng khai thác (quan trọng ở nơi những loại cây trồng cần được tưới tiêu).
- Bón phân cho phù hợp với yêu cầu của cây trồng trong điều kiện thời gian và số lượng.
- Kiểm tra của thuốc trừ sâu thích hợp để kiểm soát mục tiêu dịch hại và thiết lập của một nồng độ liều lượng và số lượng chính xác.
- Quan trắc các con suối để thực hiện sự giám sát thường xuyên nước ngầm và bất cứ thay đổi nào của nó.

Các tác động môi trường do thu hoạch và vận chuyển nguyên liệu về cơ bản là gây ô nhiễm không khí từ việc đốt các cánh đồng mía (tàn tro) và các đường vào bị ô nhiễm. Các chất gan lọc có chứa chì (dung dịch axetat chì) cần không được sử dụng cho các phép phân tích đường trong phần tách chiết của củ cải đường và mía bằng phân cực kế; thay vào đó các thuốc thử thân thiện với môi trường như nhôm clorua hoặc sunphat nên được sử dụng.

Các mùi khó chịu thì hiếm khi gây ra môi trường toái trong khu vực lưu trữ củ cải đường, điều này thường xuyên xảy ra với cây mía nếu nó được lưu trữ nhiều hơn 1 ngày. Củ cải đường thì thường cung cấp với 10-20% lượng bùn ẩm dính vào chúng. Trong mùa khô, tỷ lệ này có thể nhỏ hơn 5% nhưng có thể lớn hơn 60% trong thời gian mà lượng mưa thường xuyên và kéo dài hơn. Theo đó, lượng chất rắn lơ lửng trong qua trình lọc và rửa, một số nơi khoảng 750% lượng nước trên 1 kg củ cải đường có thể được giải định, có thể khoảng từ 7 đến 80 kg/m<sup>3</sup> nước. Nước ô nhiễm sau mỗi quá trình, vào khoảng 200 đến 300 mg BOD<sub>5</sub>/l, mặc dù giá trị này có thể tăng lên đến hơn 1000 mg/l nếu một lượng lớn đường và các thành phần khác của củ cải đường nên được chuyển đến tách nước. Nước rửa và tách hiện được giữ trong một vòng khép kín, tiếp tục được lọc trong các bể với việc loại bỏ bùn bằng cơ học và loại bỏ các khúc cây bằng các lưới sàn có mắt lưới nhỏ. Việc tái sinh nước tách và rửa làm giảm lượng nước thải khoảng 30-50% trong trường hợp của củ cải đường. Điều này giảm số lượng **nước thải** xử lý là một sự lựa chọn khả thi cuối cùng. Lượng bùn đất sinh ra được lắng, bất cứ đâu có thể, trong các chỗ trống, đất bùn lầy và đất thấp sau đó có thể đưa vào sử dụng trong nông nghiệp. Nước này được giữ ở pH khoảng 11 bằng cách sử dụng vôi thải từ các lò nung vôi để ngăn chặn bất cứ mùi khó chịu nào do hoạt động của vi khuẩn trong nước tuyến nổi.

Việc đốt mía trước khi thu hoạch vẫn là một thực tế phổ biến, lợi thế duy nhất của nó là tạo điều kiện cho việc thu hoạch bằng tay, như tất cả các phần khô của cây được loại bỏ bằng cách đốt và khối lượng thu hoạch do đó giảm đáng kể. Tăng tốc độ cắt và do đó tiền công của mỗi nhân viên được trả cao hơn là làm việc cho những mảnh vườn trà công không dựa trên trọng lượng thu hoạch mà theo đơn vị chiều dài/hàng. Những mặt hạn chế là những tác động bất lợi lên chất lượng cây mía do thiệt hại của mô tế bào và do đó tăng nguy cơ nhiễm bẩn tại các điểm hư hại, tiêu hủy các chất hữu cơ, thiệt hại cho cấu trúc đất do tăng việc sấy khô, tăng xói mòn đất, đặc biệt tại các điểm có nhiều đồi núi, và cuối cùng là ô nhiễm không khí do các hình thức phát thải khói và tro. Cánh đồng mía được đốt cháy nên do đó có vẻ như cấm chỉ định cho các lý do sinh học và sinh thái.

Mức độ ô nhiễm của việc thu hoạch phụ thuộc trực tiếp vào kỹ thuật thu hoạch và các điều kiện đất và thời tiết trong quá trình thu hoạch. Mía được cắt bằng tay có thể chứa khoảng 7 và 20% tạp chất, trong khi phần trăm trọng lượng khi được thu hoạch bằng máy móc là 3 đến 5%.

Nếu mía được rửa, ước tính có thể là 3 m<sup>3</sup> đến 10 m<sup>3</sup> nước rửa/tấn (nước sạch, nước ngưng dư, nước rửa xoay vòng).

Bằng cách này, cả lượng nước tiêu thụ của nhà máy và vận chuyển chất ô nhiễm của nó nước thải có thể được giảm thiểu. Tùy thuộc vào hệ thống rửa, giá trị BOD<sub>5</sub> có thể từ 200 đến 900 mg/l. Tạp chất có thể được loại bỏ bằng cách tách khô với khí nén để tránh nhu cầu rửa mía. Bùn tập trung được xử lý và các mùi khó chịu được ngăn chặn trong cùng một cách như trong công nghiệp củ cải đường.

### **13.2.2. Cắt, nghiền nguyên liệu thô và chiết**

Tiếng ồn khó chịu sinh ra bởi thiết bị cắt lát củ cải đường tốc độ cao và trên toàn bộ diện tích của nhà máy chiết (mía). Thiết bị bị bật tại cá nhân cần được trang bị. Bụi được tạo ra với cường độ đặc biệt trong khu vực tiếp nhận mía và vận chuyển đến nhà máy dây chuyền. Không có mối nguy hiểm trực tiếp cho nhân viên bởi vì các hoạt động này là tự động.

Các sản phẩm trung gian của công nghiệp đường là môi trường dinh dưỡng lý tưởng cho một lượng lớn các vi sinh vật. Toàn bộ phạm vi hoạt động, từ việc chuẩn bị nguyên liệu thông qua việc kết tinh, cũng như cung cấp một môi trường nuôi cấy nhiều triển vọng. Nguy cơ nhiễm khuẩn là đặc biệt cao trong quá trình chiết, nơi mà thậm chí các biện pháp kỹ thuật nghiêm ngặt và quy trình quản lý tốt nhất có thể tránh nhu cầu sử dụng các loại thuốc tẩy trùng. Sự tẩy trùng bằng hơi nước áp suất cao được lặp đi lặp lại tại các điểm trong nhà máy dây chuyền có nguy cơ cao nhất (những mắt xích trong dây chuyền và các yếu tố kết nối) là chỉ khoảng 60% hiệu quả của các chất diệt vi sinh vật. Việc xử lý bằng hóa chất có thể cũng được sử dụng trong thời gian hoạt động của nhà máy, trong khi xử lý bằng hơi nước có thể được áp dụng thực tế khi nhà máy không làm việc. Các hoạt động khử trùng chủ yếu có thể dẫn đến tổn thất đường lớn và do đó không kinh tế. Các chất này hầu hết thường được sử dụng để khử trùng cho các nhà máy tách chiết là vẫn có formalin (khoảng 35% dung dịch formaldehyde trong nước). Nó được thêm vào theo từng mẻ tại nồng độ khoảng 0.02 đến 0.04% liên quan đến lượng nguyên liệu chế biến. Nồng độ formaldehyde trong nước giảm liên tục trong suốt quá trình tiếp theo. Trong nước ép sạch, mức độ là ít hơn 1mg/kg trong khi các dấu hiệu chỉ có thể được tìm thấy trong xi-rô và nồng độ ở khoảng 0.10 mg/kg trong đường trắng, Nó là sự rõ ràng, tuy nhiên nó đã được sử dụng, formaldehyde được loại bỏ khỏi đường đến mức độ mà dư lượng không thể tránh được về mặt kỹ thuật là được biểu hiện vô hại. Dấu vết của formaldehyde cũng được tìm thấy trong phần ngưng tụ mà được sinh ra từ quá trình bốc hơi và được quay trở về vòng tuần hoàn nước của nhà máy. Formalin là vấn đề gây tranh cãi về khả năng của các hiệu ứng gây ung thư được cho là do nó, nhưng nó vẫn là chất khử trùng được ưa thích trong quá trình tách chiết. Các chất có thể thay thế, ví dụ như thiocarbamate, là hợp chất amoniac bậc bốn, các dẫn xuất cresol, hydrogen peroxide và những cái tương tự như thế, tất cả được thử nghiệm trong những năm gần đây. Hiệu quả của chúng như là chất khử trùng khi được sử dụng trong các nhà máy tách chiết thì được so sánh với formalin. Thiocarbamate cresol và hydrogen peroxide – giống formalin – cũng bị loại bỏ bởi nước tách chiết trong suốt quá trình, do đó chỉ các dấu hiệu có thể được tìm thấy trong các lát cắt đã được tách chiết. Các hợp chất amoniac bậc bốn, ngược lại, là không thể được hút bám hay kết tủa cùng với các chất hữu cơ khác trong thời gian tách lọc.

### **13.2.3. Làm sạch dung dịch sau khi chiết**

Bùn lọc được sản xuất tại các nhà máy đường có một hàm lượng chất khô 50% đến 60%, lên đến  $\frac{3}{4}$  trong số đó là ở dạng của cacbonat canxi, tùy thuộc vào quá trình lọc nước ép, phần còn lại bao gồm phần lớn các chất hữu cơ. Trong các nhà máy củ cải đường, nó thường được ép đến một hàm lượng khô ít nhất là 70%. Bởi vì hàm lượng photphat và nitơ của nó, nó được sử dụng chủ yếu làm phân bón và thay vì cho vôi vào đất trung hòa. Trong các nhà máy đường mía, bùn hoặc được chuyển qua cho những người nông dân hoặc chuyển trực tiếp đến các khu vực riêng của nhà máy. Hàm lượng protein cao trong các bùn lọc từ mía (14 đến 18%) có nghĩa là nó có thể được sử dụng làm thức ăn trong chăn nuôi gia súc. Hàm lượng chất rắn được tách ra trong hầu hết các trường hợp là bằng cách lọc liên tục qua các bộ lọc quay và lọc thứ cấp bằng cách sử dụng bộ lọc được bọc phía trong. Lượng nước rửa sinh ra là quá ít thì có thể được xử lý với nước lọc.

Các chất phụ trợ thường xuyên được sử dụng nhất trong quá trình tách chiết là vôi (CaO). Tùy thuộc vào quá trình lọc được sử dụng, phạm vi tiêu thụ khoảng 0.75 kg CaO (làm trong) đến 20 kg/ tấn nguyên liệu (giai đoạn 2 kết tủa bằng canxi cacbonat). Vôi và cacbon dioxit được lấy từ đá vôi trong các lò đốt than cốc hình trụ của các nhà máy sản xuất đường từ củ cải đường. Nó là không kinh tế cho các nhà máy đường mía để sản xuất vôi đốt cháy gồm khoảng 35 đến 40% CO<sub>2</sub>, phần còn lại là N<sub>2</sub>. Nếu việc cung cấp oxy là không đầy đủ, carbon monoxide (CO) có thể được sinh ra. Khi nhiệt độ đốt là dưới 1.200°C, không có các oxit nitơ (NOx) được hình thành. Nước rửa (8 đến 10 kg/kg đá vôi) được sinh ra trong quá trình lọc không khí thì không được nạp tải hữu cơ. Việc nghiền và đốt vôi được liên kết với việc phát sinh một lượng lớn bụi, đòi hỏi

phải sử dụng các thiết bị tách bụi. Các mặt nạ thở cũng phải được dùng bởi các nhân viên làm việc trong các vùng lân cận của các lò nung vôi, đặc biệt là công nhân tham gia vào công việc làm sạch.

#### **13.2.4. Bay hơi, kết tinh và làm khô đường**

Khoảng 4 – 6 m<sup>3</sup> nước làm mát/tấn nguyên liệu – tùy thuộc vào sự ngưng tụ hay đơn lẻ hoặc tập trung được sử dụng – là cần thiết để ngưng tụ hơi nước từ bình chứa cuối cùng của thiết bị bốc hơi và sự bốc hơi của các chậu kết tinh. Trong vòng tuần hoàn của nước làm mát, hỗn hợp cô đặc (hot well water) được phát sinh từ các bình ngưng (hơi nước ngưng tụ) ở 40 đến 50°C phải được tái làm mát đến tối đa là 20°C trong tháp làm mát, các tháp giải nhiệt hoặc các hồ bay hơi (hình thành sương mù) để nó có thể được tái sử dụng. Mức độ ô nhiễm của nước ngưng đã sinh ra được xác định bởi các điều kiện kỹ thuật trong quá trình bốc hơi và điểm sôi và thiết bị cô đặc. Ô nhiễm hữu cơ và thất thoát đường trong hỗn hợp cô đặc có thể được giữ ở mức độ rất thấp, nơi được thiết kế phù hợp để chiết nước ép được trang bị, với các giá trị trong khoảng 30 đến 150 mg/l BOD<sub>5</sub> trong các nhà máy đường thô (chế biến từ mía) và từ 5 đến 15 mg/l trong công nghiệp chế biến củ cải đường hiện nay. Các lớp vỏ cứng được loại bỏ khỏi các ống bốc hơi và bề mặt nóng khác bằng cách làm sạch với khoảng 5% dung dịch soda sau đó là 2 đến 5% dung dịch HCl. Các loại axit và dung dịch kiềm được sử dụng cho quá trình làm sạch có thể được trung hòa và đưa vào vòng tuần hoàn nước.

Đường bụi từ việc sấy khô đường hoặc các hệ thống tách bụi bị lỗi có thể làm phát sinh ô nhiễm không khí nghiêm trọng. Điều này không chỉ gây nguy hiểm sức khỏe mà còn, với kích thước hạt < 0.03mm, khả năng gây nồm cao nếu nồng độ của hỗn hợp bụi/khí là nằm trong giới hạn nồm (khoảng 20 đến 300g/m<sup>3</sup>). Ở một mức độ bụi thấp là 2g/kg đường. Bụi được tách ra trong các thiết bị lọc điện khô hoặc trong các thiết bị tách bụi ướt (thiết bị rửa khí). Nếu các thiết bị tách bụi không được lắp đặt (ví dụ như các nhà máy đường lâu năm), các mặt nạ thở phải được cung cấp. Nồng độ phải được giữ ở mức độ thấp có nghĩa là sự thông gió và các biện pháp phòng ngừa đầy đủ phải được thực hiện để ngăn chặn sự bốc cháy của môi trường dễ cháy nồm (cấm hút thuốc, không có công việc sửa chữa mà phát sinh nhiệt hay tia lửa điện, sự lắp đặt các hệ thống điện chống cháy nồm) để giảm thiểu nguy cơ nồm.

#### **13.2.5. Chế biến các sản phẩm phụ**

**Các lát mỏng khô:** nước thu được từ việc sấy khô cơ học của các lát củ cải đường đã được tách chiết được tái chế trong quá trình chiết. Các lát hầu hết đã được làm khô trong các thiết bị làm khô dạng hình trống (700 đến 900°C) đến một hàm lượng khô 25 đến 90%. Hỗn hợp khí đốt từ khí tự nhiên hoặc dầu cộng với khí thải từ việc sản xuất hơi nước được sử dụng như là khí khô. Một lượng khí thải từ 1.5 đến 4.5 m<sup>3</sup>/kg của các lát đã được chiết – tùy thuộc vào hệ thống sấy được sử dụng – phải được dự kiến. Hàm lượng bụi của khí thải từ việc sấy khô, không kể những cái khác, trong số lượng mật đường được thêm vào và quy trình quản lý (nhiệt độ, thời gian lưu giữ). Nồng độ bụi trong không khí được xử lý khoảng từ 2 đến 4 g/m<sup>3</sup>. Nồng độ bụi tương tự cũng có thể phát sinh sau trống làm mát, thiết bị đóng viên, nhà máy đóng bao và các băng tải khí nén. Nồng độ cacbon tổng cộng khoảng từ 300 đến 1.200 mg/m<sup>3</sup>, phụ thuộc vào quá trình quản lý. Nồng độ SO<sub>2</sub> của các lát sau khi sấy, không kể những cái khác, trong nhiên liệu đã sử dụng, quá trình sấy và thành phần của lát cắt. Nồng độ SO<sub>2</sub> sau khi sấy các lát phụ thuộc vào nhiên liệu được sử dụng, quá trình sấy và hàm lượng SO<sub>2</sub> trong thành phần của lát cắt lên đến 1.000 mg/m<sup>3</sup> trong khí thải tiếp nhận.

**Chiết xuất đường từ mật mía (ri):** nhiều đường có thể được chiết xuất từ mật mía nếu phí tổn bổ sung được cho phép đối với chi phí vận hành và thiết bị. Việc tái sinh và rửa nước, sau đó sinh ra sự ô nhiễm nặng nề và phải được xử lý một cách riêng biệt nếu nồng độ clorua trong tổng số nước thải vượt quá 2.000 mg/l.

**Chế biến mật đường bằng công nghệ sinh học:** công nghệ sinh học tái chế của mật đường từ củ cải đường hầu như luôn luôn diễn ra ở nhiều nhà máy khác nhau; ngược lại, nó thường tạo thành một phần của một nhà máy đường và cũng làm phát sinh tải lượng nước thải cao. Men, cồn ethanol, axit chanh (citric acid) nhiều hơn nữa để có thể được sản xuất từ mật ri đường do quá trình lên men. Tải lượng chất thải còn lại từ sản xuất nấm men bánh mì là khoảng 156 kg COD/tấn mật đường hoặc 187 kg/tấn nấm men bánh mì. Các dư lượng chùng cất (hèm - **vinasse**) mà vẫn được pha loãng ở mức độ cao (do nước tạo thành) (lên đến 96% nước) và có thể được sử dụng làm thức ăn gia súc (khoảng 50 l/ngày và động vật). Cũng như các chất khó phân huỷ sinh học không thể được loại bỏ bằng các quá trình xử lý khả thi về mặt kinh tế, nước thải từ quá trình sản xuất men phải được xử lý sinh học hoàn toàn, và sau đó tái chế để sử dụng cho nông nghiệp nếu có thể. Tuy nhiên, ngay cả sau khi xử lý sinh học, các nước thải không được thải trực tiếp vào cống. Khi các điều kiện khí hậu của các quốc gia phát triển ngành mía-đường có lợi cho quá trình dinh dưỡng tốt, yêu cầu nghiêm ngặt phải được đặt ra đối với việc lọc nước thải.

### **13.2.6. Nhu cầu năng lượng**

Khoảng 300 đến 400 kg hơi và 35 đến 40 kWh điện năng được yêu cầu cho quá trình chế biến 1 tấn củ cải đường thành đường trắng. Mỗi nhà máy phải được trang bị các nhà máy phát hơi nước và điện năng (sự liên kết nhiệt/năng lượng). Dầu, khí và than được sử dụng như những nguồn năng lượng cơ bản và việc lọc khí thải là cần thiết ở nơi mà vượt quá các giới hạn phát thải.

Nhu cầu về hơi nước và năng lượng cho quá trình chế biến đường mía (để hoạt động máy nghiền trực với các tua bin hơi nước) ở khoảng 550 kg hơi nước/tấn mía (sản xuất đường thô) hoặc 615 kg hơi nước/tấn mía (sản xuất đường trắng) và 35 đến 40 kWh điện năng/tấn mía (có nghĩa là năng suất tỏa nhiệt của dầu khoảng 42.000 kJ/kg). Bã mía sinh ra thì cần thiết để cung cấp cho nhu cầu năng lượng của nhà máy. Sự đốt cháy không hoàn toàn của bã mía (hàm lượng nước >50%) làm gia tăng sự phát thải tro khói và các hạt cacbon.

Để hoạt động nhà máy sản xuất (bắt đầu của vụ mùa), các nguồn năng lượng khác có thể được sử dụng. Nếu một nhà máy tinh chế hoạt động, nó cũng có thể cần thiết để dự trữ bã mía với các nhiên liệu khác. Việc duy trì chất đốt thì cũng cần thiết nơi mà nhà máy ngừng hoạt động tạm thời cho một thời kỳ kéo dài. Một sự chuyển đổi hoàn toàn để mang nguồn năng lượng khác là cần thiết khi bã mía được sử dụng như một nguyên liệu thô cho sản xuất giấy hoặc giấy bia.

### **13.2.7. Quản lý nước**

Không có giai đoạn này trong việc sản xuất đường nơi mà một lượng nước không được đòi hỏi. Yêu cầu kỹ thuật về nước của quá trình chiết đường trong một nhà máy củ cải đường là khoảng 20 m<sup>3</sup>/t củ cải đường. Lượng nước sản xuất đã đưa vào có thể được giảm thiểu đến 0.5 m<sup>3</sup>/t bằng việc đưa vào các vòng tuần hoàn nước. Vì lí do thực tế, sự ô nhiễm ở mức độ cao (vận chuyển, lọc, tái sinh, nước nóng phun trào - **hot well water**) và sự ô nhiễm ở một mức độ không đáng kể (làm mát tuabin, làm mát bơm, nước bít kín và nước rửa khí, nước ngưng thừa) các vòng tuần hoàn nước nên được giữ riêng biệt, như nước với một mức độ ô nhiễm thấp (ở Đức <60mg/l COD hoặc 30 mg/l BOD<sub>5</sub>) có thể được thải vào các nguồn suối tiếp nhận. Trong một nhà máy được quản lý tốt, số lượng nước thải bị ô nhiễm nặng đã phát sinh có thể được giảm thiểu đến 0.2 m<sup>3</sup>/t củ cải đường, nó không nên vượt quá 0.5 m<sup>3</sup>/t, ngoài ra chi phí xử lý nước thải sau đó trở thành không kinh tế. Sự ô nhiễm tăng lên trong vụ mùa, đạt giá trị COD 6.500 mg/l hoặc giá trị BOD<sub>5</sub> 4.000 mg/l và nhiều hơn nữa. Trong quá trình chế biến mía, số lượng lớn nước rửa mía (lên đến 10 m<sup>3</sup>/t) và được phát sinh trong suốt quá trình ngưng tụ hơi nước và tinh chế đường thô, mà phải được quản lý trong một hệ thống tuần hoàn (một diện tích rộng lớn được yêu cầu cho các vũng bốc hơi, chi phí đầu tư cao cho các tháp làm mát).

Nước rửa mía (260 đến 700 mg/l BOD<sub>5</sub>), cặn lọc (2,500 to 10,000 mg/l BOD<sub>5</sub>) và nước rửa từ sự tẩy màu cacbon và các loại nhựa trao đổi ion trong các nhà máy tinh chế (750 to 1,200 mg/l BOD<sub>5</sub>) bị ô nhiễm nặng. Nước lọc cũng bao gồm nước thải cần thiết để làm sạch các khu vực sản xuất và nhà máy trong và sau từng đợt, và cho việc làm sạch các phương tiện vận chuyển đường. Ngoài ra còn có các sự cố tràn nước ép và nước tại nhà máy (nước trái cây tinh khiết, ví dụ, hàm lượng BOD<sub>5</sub> khoảng 80.000mg/l) để giá trị lên đến 18.000 mg BOD<sub>5</sub>/l có thể xảy ra. Sự sơ suất là nguyên nhân chính làm nước thải ô nhiễm quá mức. Nếu một nhà máy được quản lý cẩn thận, nước thải này không vượt quá giá trị 5.000 mg BOD<sub>5</sub>/l. Sự ô nhiễm hữu cơ thấp và sự thất thoát đường trong hỗn hợp cô đặc (30 đến 150mg/l) chỉ có thể đạt được bằng cách lắp đặt các thiết bị chia tách trong các ống dẫn hơi nước.

Mục đích của việc thiết lập quản lý nước tại một nhà máy đường phải được thải ra hoặc xử lý như một lượng ít nước ô nhiễm có thể có. Việc tái chế nước đứng đầu trong danh sách các biện pháp được thực hiện bên trong nhà máy. Việc quản lý nước phải được, một khi các vòng tuần hoàn khép kín được thiết lập, nước không bị ô nhiễm hoặc ô nhiễm không đáng kể không cần phải xử lý thêm được thải ra cống.

Quá trình xử lý nước thải mà có thể được thực hiện tại các nhà máy đường chủ yếu được xác định với các yếu tố địa phương. Việc quản lý nước thải và các điều kiện tuần hoàn trong nhà máy có một ảnh hưởng lớn đến quy mô nhà máy và mức độ suy giảm mà có thể đạt được.

Việc xử lý nước thải bắt đầu với việc loại bỏ cơ học các thành phần lơ lửng sau đó là xử lý hiếu khí. Việc đơn giản nhất và đến nay phương pháp xử lý được mong đợi nhất cho việc xử lý ô nhiễm hữu cơ, tập trung nước thải của nhà máy đường là việc thu gom nó trong một loạt các đầm bằng cách sử dụng một hệ thống dòng chảy tràn. Nước thải sau đó tự lọc chính nó. Thời gian cần thiết đủ cho sự phân hủy của nước thải trong các hồ được xác định bằng các yếu tố sau:

- Chiều cao mực nước trong hồ.
- Diện tích hồ.
- Tầng đất bên dưới đáy hồ/phải đủ chống thấm xuống tầng đất bên dưới.
- Các điều kiện về khí hậu.
- Các dòng nước chảy bên ngoài.

Mực nước hạ thấp và thời tiết ẩm áp hơn trong quá trình phân hủy, nước trong các hồ được xử lý nhanh hơn. Độ sâu của hồ không vượt quá 1,2 m trong vùng khí hậu ôn đới, trong khi nó là 1.5 m có thể được chấp nhận cho các vùng khí hậu cận nhiệt đới/nhiệt đới (cây mía phát triển). Nếu mức độ bốc hơi nhanh, hàm lượng nước thải được cô đặc; nếu dòng chảy bên ngoài và lượng mưa nhiều, nước thải trong hồ được pha loãng. Việc xử lý nước thải với nồng độ 5.000 mg BOD<sub>5</sub>/l, như thông thường trong ngành sản xuất đường trong nước, đòi hỏi hiệu quả phân hủy là 99% hoặc hơn thế để đạt đến giá trị BOD<sub>5</sub> là 30 mg/l. Tại độ sâu của hồ là 1m và thời kỳ phân hủy là 6 đến 8 tháng, giá trị 100 mg BOD<sub>5</sub>/l có thể đạt được là tương đương với nước được xử lý sinh học một phần. Trong vùng trồng mía, việc lọc sinh học hoàn chỉnh - BOD<sub>5</sub>/ thấp hơn 30 mg/l – có thể đạt được trong khoảng 5 đến 6 tháng với sự quản lý tốt các hồ. Quá trình phân hủy lâu dài trong các hồ có thể giải quyết vấn đề nước thải cho ngành công nghiệp đường nếu đủ diện tích đầm phá sẵn có. Ngành công nghiệp sản xuất mía đường, thực tế, thường thì có đủ diện tích đất sẵn có và ví thể việc sử dụng hồ hầu như không có ngoại lệ.

Các chất hữu cơ bị phân hủy bởi cả quá trình hiếu khí và kỵ khí. Trong quá trình kỵ khí, sự lên men và thối rữa xảy ra, do đó khả năng có thể có các mùi khó chịu, chủ yếu là do sự hình thành của H<sub>2</sub>S và axit butyric, không thể tránh được. Hạn chế này có thể được khắc phục, tuy nhiên, bằng cách lựa chọn địa điểm thích hợp và bằng cách sục khí bổ sung đầy đủ. Trong quá



trình bùn hoạt tính, oxy được đưa vào trong nước dưới hình thức của không khí qua một hệ thống sục khí.

**Hệ thống quy mô nhỏ** hoạt động **liên tục** với mật độ vi sinh vật cao hơn và cung cấp oxy nhiều hơn, và đạt được một mức độ phân hủy khoảng 90%. Ô nhiễm không khí rõ ràng là cao hơn ở 2-7 kg COD/(m<sup>3</sup>/ngày) và năng lượng cần thiết cho việc cung cấp khí đứng ở khoảng 3,5 kWh/(m<sup>3</sup>/ngày).

Nhà máy lọc nước thải kỵ khí bao gồm các bể chứa lớn (khoảng 3.000 đến 7.000m<sup>3</sup>) trong đó vi khuẩn kỵ khí phân hủy các chất ô nhiễm hữu cơ để tạo thành **khí sinh học** (khoảng 75-85% methane).. Điều này đặc biệt hiệu quả ở nơi nước thải bị ô nhiễm nặng nề. Các hàm lượng hữu cơ là 80-85% bị phân hủy, với sự phân hủy diễn ra hiệu quả trong hệ thống sục khí. Những **lợi ích** của quá trình này là **khí methane** có thể được sử dụng trực tiếp **như là một nguồn năng lượng** để làm nóng các bể và **vấn đề của mùi hôi** có thể được **khắc phục**; một yếu tố thêm nữa là không gian cần thiết ít hơn trong trường hợp của hệ thống hồ.

Số với **số lượng lớn bùn** sản xuất trong tuyến nổi và tuần hoàn nước rửa, và trong một số trường hợp xảy ra trong các dạng bùn vôi từ việc lọc nước ép, số lượng được phát sinh trong điều kiện nước thải là rất thấp. Việc tái chế như là đối với bùn lọc (xem 2.3). Hình thức “xử lý nước thải quy mô lớn” thường được sử dụng nhất là thủy lợi ở thượng lưu hoặc, ít khi, tưới. Các điều kiện tiên quyết cho vấn đề này là mức độ của các khu vực chưa tiêu thoát nước, đất sâu với chiều hướng không lắng bùn và mực nước thấp (>1,3m). Trong thời gian đi qua đất, các quá trình diễn ra như sau:

- Lọc cơ khí trên bề mặt.
- Hấp thu các chất hòa tan bằng vi sinh vật trong đất.
- Sự oxy hóa sinh học của vật liệu lọc và hấp thu bằng vi sinh vật trong đất trong khoảng giữa các lần xả nước thải.

Việc tưới khoanh vùng được thực hiện chủ yếu trên các mảnh đất nhỏ được bao quanh bởi bức tường đất (gọi là bộ lọc giữ lại). Sự cơ khí hóa bị hạn chế bởi kích thước mảnh đất và các bức tường đất. Chỉ có cây trồng theo chiều dọc và không nhạy cảm với ngập nước là phù hợp, ví dụ như cây trồng và các khu vực đồng cỏ.

Sự tưới phun là quá trình xử lý sinh học mắc tiền nhất. Tất cả các chất rắn có thể lắng phải được loại bỏ để giảm thiểu các sự cố trong việc lắp đặt hệ thống tưới phun. Tải trọng không liên tục và lượng mưa trên mỗi khu vực phải giữ lại ít (<500mm/thời kỳ của thực vật – chu kỳ cấp nước không quá 80 mm). Nếu nước thải được xử lý đầu tiên trong hồ đến ít nhất 180 mg BOD<sub>5</sub>/l, các khu vực thoát nước cũng có thể được tưới nếu mực nước là thấp. Ngoài việc xử lý nước thải trong đất, nước thải được tái chế cho thủy lợi còn được xem như một loại phân bón.

### **13.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

#### **13.3.1. Các yêu cầu về giới hạn phát thải**

Có hai dạng yêu cầu được đặt ra cho các nhà máy đường: nói chung và nói riêng. Các quy định liên quan đến các quy định chung đối với giới hạn phát thải bao gồm:

- Các giá trị phát thải, mà kỹ thuật hiện hành có thể giữ lại đến các mức độ có thể chấp nhận.
- Các yêu cầu về hạn chế phát thải phù hợp với công nghệ tiên tiến.
- Các yêu cầu khác để bảo vệ chống lại các tác động môi trường có hại của sự ô nhiễm không khí và.
- Các quá trình để xác định các phát thải.

Các yêu cầu chung sau đây được đặt ra:

- Giảm lượng khí thải bằng cách xây tường bao các cấu phần của nhà máy.
- Đăng ký của các dòng khí thải.
- Quản lý sự lưu thông của không khí và tối ưu hóa quá trình thông qua việc sử dụng nhiệt thải một cách hiệu quả.
- Khí thải phải được thoát ra để chúng được thải tự do mà không làm tắc nghẽn trong các dòng khí nói chung.
- Ống khói nên có ít nhất 10 m trên mặt đất và dự kiến 3 m trên nóc mái, nhưng phải là không cao hơn hai lần chiều cao của tòa nhà.
- Trong lĩnh vực xử lý nước thải, bao gồm các hồ, sự phân hủy kỵ khí sẽ được loại bỏ bởi các biện pháp kỹ thuật hoặc cấu trúc càng nhiều càng tốt.

Một yếu tố rất quan trọng trong sự tính toán phát thải là **tải lượng phát thải** do số lượng khí thải ra từ ống khói, tăng lên nhiều lần với nồng độ chất ô nhiễm. Môi quan tâm này chủ yếu là tải lượng từ **lưu huỳnh, oxit nitơ, carbon monoxide và bụi**.

*Các yêu cầu phát thải đối với các lò sấy có công suất < 50 MW:*

Các phát thải	Đơn vị	Chất rắn	Nhiên liệu lỏng	Khí nhiên liệu
Bụi	mg/m <sup>3</sup>	50	80	5
CO	mg/m <sup>3</sup>	250	175	100
NOx	mg/m <sup>3</sup>	400	300	200
SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	2000	1700	35

Nguồn: TA-Luft [các hướng dẫn kỹ thuật về kiểm soát chất lượng không khí]

**Các giá trị phát thải liên quan đến** hàm lượng oxy trong khí thải của 3% đối với nhiên liệu lỏng và khí. Trong trường hợp của nhiên liệu rắn, 7% áp dụng nơi than được sử dụng và 11% áp dụng nơi gỗ được sử dụng.

**Tro và muội than** là những **chất gây ô nhiễm không khí** chính mà **bã mía** được sử dụng như **nhiên liệu**, nhưng các khí thải từ bã mía không chứa bất kỳ chất độc hại. Trường hợp dầu nhiên liệu được sử dụng trong ngành công nghiệp mía đường, một hàm lượng lưu huỳnh của 0,5-1,0% trọng lượng trong dầu nhiên liệu được cho phép.

Các **tham số chính** của bất kỳ quá trình xử lý sinh học nào và trong bất kỳ lưu vực nào là **nhu cầu oxy sinh hóa (BOD)**. Đây là số lượng oxy trong mg/l được tiêu thụ bởi vi sinh vật ở 20°C trong một thời gian phân hủy năm ngày. **Nhu cầu oxy hóa học (COD)**, mặt khác, là tiêu chuẩn về hàm lượng của các chất có thể oxy hóa được tìm thấy trong nước, tức là phương pháp này không chỉ bao gồm các hoạt chất sinh học mà còn các hợp chất hữu cơ trơ. Nó là điều cần thiết để sử dụng phương pháp COD (bằng chứng cung cấp bằng cách sử dụng permanganat kali hoặc kali dicromat) như một phương pháp xác định nhanh chóng mức độ ô nhiễm nước.

Trong **bản hướng dẫn cho ngành công nghiệp mía đường**, **Ngân hàng Thế giới** có quan điểm rằng ba thông số có tầm quan trọng cơ bản khi nói đến việc đánh giá ô nhiễm nước thải nhà máy đường với các chất phân hủy sinh học và tác động của môi trường của chúng:

- BOD<sub>5</sub> để xác định chất hữu cơ tiêu thụ oxy.
- TSS (tổng chất rắn lơ lửng mg/l) để thiết lập tổng lượng chất lơ lửng (chất vô cơ chủ yếu từ nước rửa mía và củ cải đường).

- pH như những thay đổi pH cục đoạn có hại cho hệ động vật nước.

Các **yêu cầu tối thiểu** về mức độ ô nhiễm trong nước **thải** sẽ được **thải** vào các bộ phận của nước này dựa trên các quy trình xử lý thường áp dụng trong các ngành công nghiệp khác nhau và phải phù hợp với công nghệ hiện đại.

*Giới hạn phát thải theo "Công nghệ tốt nhất có sẵn và hiệu quả về kinh tế" "best available technology economically achievable" (BATEA or BAT):*

		BOD5	A	
Nhà máy đường thô	(kg/t mía)			
Giá trị tối thiểu một ngày		0.10	0.24	
30 ngày				pH 6.0-6.9
Giá trị trung bình		0.05	0.08	
Nhà máy đường trắng	(chỉ hòa trộn cô đặc)	(kg/t xi rô)		
Giá trị tối thiểu một ngày		0.18	0.11	
30 ngày				pH 6.0-6.9
Giá trị trung bình		0.09	0.035	
Nhà máy đường lỏng	(chỉ hòa trộn cô đặc)	(kg/t xi-rô)		
Giá trị tối thiểu một ngày		0.30	0.09	
30 ngày				pH 6.0 - 6.9
Giá trị trung bình		0.15	0.03	

Tại các nhà máy đóng bao, xử lý mía và tách chiết bằng con lăn, rửa cây cho nguyên liệu và máy ly tâm. Trong khu vực phân xưởng, chúng bao gồm chủ yếu làm việc tại các máy quay với một đường kính > 500 mm, các thiết bị sản xuất các tấm kim loại, khoan và máy đục lỗ. Mức công suất âm trong các khu vực này khoảng từ giữa 80 và 130 dB (A). Tại giá trị > 85 dB (A), thiết bị bảo vệ cá nhân (nút bịt tai, bao tai) phải được đeo. Với mức áp suất âm > 115 dB (A), việc sử dụng kết hợp của cả hai loại được khuyến khích.

### **13.3.2. Công nghệ giảm thiểu phát thải và quan trắc phát thải**

Các biện pháp để ngăn chặn thiệt hại do các phát thải khí sunphuro vào khí quyển trong khí thải bao gồm việc giữ lại SO<sub>2</sub> trong các nhà máy khử lưu huỳnh (ví dụ sự hấp thụ nước vôi) và sử dụng chất đốt ít lưu huỳnh. Lắp đặt một thiết bị lọc khí trước ống khí đầu vào được chứng minh có kết quả trong việc giảm thiểu tải lượng phát thải trong khí thải. Cũng như sự hoạt động của bụi, hoạt động của thiết bị lọc khí đạt được sự phân tách SO<sub>2</sub> khoảng 30%. Nếu bùn từ sự kết tủa canxi cacbonat được sử dụng như chất thải lỏng, hàm lượng bụi khí tinh khiết ít hơn 75 mg/m<sup>3</sup> (f) được giữ lại. Cũng như thế phát thải SO<sub>2</sub> được giảm thiểu từ 60 đến 70%. “sự kết tủa canxi cacbonat từ sự rửa khí” do đó có một phương pháp tách bụi và SO<sub>2</sub> tốt như nó không đưa ra thêm bất cứ các vấn đề về nước thải hoặc dư lượng.

Những phát thải bụi xuất hiện bên trong nhà máy đường được giảm thiểu với các thiết bị lọc khí và bộ lọc bằng vải và hàm lượng khí tinh khiết ít hơn 20mg/m<sup>3</sup>. Mức độ bụi được giữ lại thấp hơn trong cùng một cách trong suốt các giai đoạn chế biến tiếp theo.

Trong ngành công nghiệp mía đường, tỷ lệ thường tro cao đòi hỏi các biện pháp thanh lọc khí thải. Các nhà máy lò đốt cũ có thể dễ dàng trang bị các thiết bị phân tách ướt hoặc khô (cyclones: khoảng. 96% hiệu quả, đầu tư nhiều hơn và bảo dưỡng chuyên sâu hơn so với thiết bị

phân tách ẩm ướt). Các con số về yêu cầu nước cho việc tách ẩm ướt là khoảng 0,025 m<sup>3</sup> nước/25 m<sup>3</sup> khí thải.

Các phát thải và nhiệt độ của khí thải từ sản lượng hơi và sấy khô được đo lường và giám sát bởi sự hợp nhất, các dụng cụ đo lường hoạt động liên tục. Trong ngành công nghiệp mía đường, trang thiết bị được vận hành bằng tay (ví dụ bộ dụng cụ Orsat) thì được sử dụng chủ yếu để xác định, ví dụ, khí oxy, cacbon dioxit và monoxit. Nếu các hệ thống lọc khí thải hiện đại được lắp đặt tại các nhà máy mới, và nếu các phát thải bụi là dưới 75 mg/m<sup>3</sup>, sự đo lường hàng ngày với một thiết bị cầm tay là thích hợp

Bất cứ mùi khó chịu nào do các phát thải amoniac thì được ngăn chặn phần lớn bởi các hệ thống tuần hoàn khép kín.

Về nguyên tắc các hồ nên trang bị phù hợp với thiết bị thông gió bổ sung, và máy sục khí bề mặt được chứng tỏ vô cùng thành công ở đây. Chúng không nên đặt trong các khu vực lân cận của nhà máy hoặc khu vực dân cư (theo chiều gió đang thổi).

Một con số của các quá trình có thể được sử dụng để đo lường tốc độ xả thải, ví dụ phép đo vận tốc dòng chảy với một dụng cụ máy khuấy tuabin và phép phân tích thông qua mặt cắt ngang của dòng chảy, hoặc xác định trực tiếp với một đập tràn đo thủy văn.

Các dịch vụ kiểm soát và các máy móc kiểm soát nên được đặt ra thay thế để kiểm tra các điều khoản môi trường để quan sát, ví dụ các chuyên viên bảo vệ môi trường. Nhiệm vụ của họ cũng nên bao hàm việc kiểm tra và các cài đặt bảo vệ môi trường are in good working order và được bảo dưỡng thường xuyên, và họ cũng nên chịu trách nhiệm đối với việc đào tạo nhân lực và nhận thức của nhân viên về các vấn đề môi trường. Chăm sóc y tế cũng nên được cung cấp trong nơi làm việc và cho dân cư địa phương

### **13.3.3. Các giá trị giới hạn liên quan đến bảo vệ sức khỏe**

Các chất mà có nồng độ tối thiểu tại nơi làm việc (các giá trị MAK) **technical approximate concentrations (TRK)** áp dụng ở Đức: mg/m<sup>3</sup> Sự ứng dụng/nguồn gốc.

- Amoniac 35 – xử lý nguyên liệu, tách chiết, lọc nước ép, nồng độ nước ép, hồ xử lý nước thải.
- Bụi amiang 0.025 – chất cách nhiệt, chất trợ lọc (đất diatomit).
- Chì 0.1 – phòng thí nghiệm: dung dịch axetat chì cho việc lọc các mẫu nước ép cho các phân tích phân cực.
- Oxit canxi 5 – Sửa của việc sản xuất vôi: lọc nước ép, trung hòa nước ép, xử lý nước thải, lò nung vôi.
- HCl 7 – Trạm bốc hơi: làm sạch với axit clohydrit pha loãng để loại bỏ các lớp vỏ cứng (cacbonat canxi).
- Formandehyt 1.2 – Chất khử trùng: tại những nơi trong khu vực sản xuất với rủi ro từ vi sinh vật, chủ yếu để chiết tách.
- Hydrazin 0.13 – Chống ăn mòn cho nước cung cấp từ nồi hơi (sự liên kết oxy hóa học với hydrazin hydrat).
- Cacbon dioxit 9000 – Lọc nước ép (sự kết tủa cacbonat canxi); lò nung vôi.
- SO<sub>2</sub> 5 – Sản xuất từ lưu huỳnh trong các lò đốt lưu huỳnh; lọc nước ép (sự kết tủa cacbonat canxi), sự axit hóa nước tách chiết, khí thải nơi mà nhiên liệu hóa thạch được sử dụng.
- H<sub>2</sub>S 15 – xử lý nguyên liệu thô, hồ xử lý nước thải.

- Bụi (nói chung) 6 – Lưu kho và nghiền ép mía, cắt lát và sấy khô đường, đóng bao đường; lưu trữ bã mía dư.

- Các chất tạo bông nhân tạo không tạo ra bụi hoặc kích ứng da khi tiếp xúc, và không tạo thành bất cứ mối nguy hiểm về chất độc nào. Các chất gây ung thư và các chất mà được nghi ngờ có tiềm năng gây ung thư là: bụi amiăng, kiềm cromat và chì cromat (các thuốc thử phòng thí nghiệm), formaldehyde, hydrazine, khói từ kỹ thuật hàn VA.

- Liều lượng gây chết (LD<sub>50</sub>) của dung dịch formaldehyde 39% là 800mg/kg trọng lượng cơ thể (qua đường miệng: chuột); tùy theo pháp lệnh vật liệu hoạt động *Arbeitsstoff-Verordnung* được phân loại như “độc tính thấp” và được kí hiệu với dấu hiệu đặc biệt R22 (“có hại nếu nuốt phải!”) (hoại tử miệng, thực quản, dạ dày).

- Các biện pháp: nguồn gốc của các hóa chất độc hại phải luôn được giữ kín; phải mang găng tay cao su được khuyến cáo cho công việc phân tích; đường ống và các dụng cụ phải được hoàn toàn làm sạch; lắp đặt các hệ thống tách chiết và thông gió hiệu quả.

#### 13.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác

Đường được sản xuất đồng thời bởi nông nghiệp (trồng trọt) và công nghiệp (công nghệ sản xuất), và điều này có liên kết chặt chẽ với các lĩnh vực sinh thái và kỹ thuật. Việc sử dụng những kiến thức nông nghiệp và các phương pháp hiện đại trong trồng trọt nguyên liệu, đặc biệt đối với vấn đề ứng dụng phân bón và thuốc trừ sâu, sự xác định giá trị công nghệ ở mức độ lớn của củ cải đường và mía (tất cả các thuộc tính vật lý, cơ học, hóa học và sinh thái của nguyên liệu). Nguyên liệu chất lượng cao tạo điều kiện thuận tiện cho việc tách chiết và lọc nước ép và điều này phản ánh sự cải thiện công nghệ - và do đó trong những phân tích kinh tế cuối cùng – hiệu suất của nhà máy (sản lượng đường cao hơn).

Ngoại trừ bã mía có thể được sử dụng phát điện bổ sung cho lưới điện quốc gia (khu vực các nhà máy điện) hoặc cho sản phẩm than bánh (cung cấp nhiên liệu trong sinh hoạt). Bã mía cũng là một nguyên liệu cho việc sản xuất giấy các tông, bìa cứng hoặc giấy (ngành gỗ và giấy). Mật đường, cũng như phần tách ra từ mía và củ cải đường, được sử dụng nguyên liệu cho quá trình lên men (lĩnh vực kỹ thuật và công nghệ sinh học lên men). Đường được sử dụng trong nhiều nhánh của ngành công nghiệp thực phẩm. Đường tinh chế có thể được sử dụng trong sản xuất thuốc (ngành dược phẩm).

Tất cả các nhà máy sản xuất đường từ củ cải đường và đường mía được trang bị lò nung vôi cho việc sản xuất oxit canxi và cacbon đioxit, và vì thế chúng là tương đương với ngành xi-măng/vôi.

Chúng cũng liên kết với việc cung cấp nước, xử lý nước và ngành xử lý chất thải rắn nói chung.

#### 13.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan

Những tác động đến môi trường từ **quá trình chiết xuất đường** và chế biến của **các sản phẩm** phụ từ nó là nhiều vẻ, nhưng có thể được **giữ ở** một mức hợp lý, và phần nào hợp pháp theo quy định, mức độ tối thiểu bằng các **phương pháp và quy trình thiết lập**. Trong các nhà máy sản xuất đường từ củ cải đường mới **tỷ lệ chi phí** cần thiết cho việc lắp đặt bảo vệ môi trường đứng ở một số 15-20% tổng chi phí đầu tư, trong khi con số cho các nhà máy đường mía là 10-15%.

Nước thải đã phát sinh có thể được giảm thiểu bằng cách thiết kế các vòng tuần hoàn nước tối ưu và sử dụng các quá trình lọc đã thiết lập (lagoon degradation/các nhà máy xử lý sinh học). Việc kiểm soát quy trình hợp lý phải ngăn chặn bất cứ dung dịch đường nào xâm nhập vào vòng tuần hoàn nước. Điều này không chỉ làm giảm thiểu sự ô nhiễm mà còn làm tăng sự thuận lợi.

Việc thải bỏ dư lượng các chất lọc và đất có thể được sử dụng cho việc điều tiết đất một khi tài trọng bị suy thoái. Việc sản xuất nhiên liệu dưới dạng khí biogas nên được tính toán đến khi quy hoạch các nhà máy mới.

Các loại khí thải từ các nhà máy điện và các nhà máy sấy có thể được ngăn lại bằng các công nghệ xử lý đã được phát triển. Một lượng lớn muội than và tro phải được dự kiến trong dạng khí thải, đặc biệt là nơi bã mía được sử dụng như là nhiên liệu, và do vậy những lắp đặt để tối ưu hóa quá trình đốt cháy và lọc khí thải phải được cung cấp.

Việc thiết kế các nhà máy mở trong các vùng khí hậu ẩm áp hơn để cản trở các biện pháp ngăn ngừa tiếng ồn có thể có, do đó tiếng ồn khó chịu sẽ dường như có thể tránh được chỉ bằng cách chọn vị trí nhà máy tại một vị trí thích hợp xa các khu dân cư.

Về nguyên tắc tác động môi trường được gây ra bởi các nhà máy đường có thể được giảm thiểu bằng công nghệ hiện tại. Trong giai đoạn chuẩn bị, nó phải đảm bảo rằng nhà máy đã được lắp đặt sẽ tiếp tục đối với cả hoạt động đầy đủ và cả việc sử dụng hoàn toàn trong nhiều năm. Điều này đòi hỏi việc đào tạo của các chuyên gia ở một mức độ kỹ thuật, người nhận ra sự cần thiết cho công việc bảo trì thường xuyên. Các dự án đào tạo cho các kỹ thuật viên và công nhân có thể được hợp nhất thích hợp trong các nhà máy đường.

Các nhà máy đường góp phần phát triển kinh tế chung của một quốc gia, bao gồm việc tăng cường nông nghiệp, cải thiện cơ sở hạ tầng, bắt đầu sự công nghiệp hóa của các khu vực nông thôn và tạo công ăn việc làm trong nông nghiệp và sản xuất, tất cả đều thu hút lực lượng lao động từ khu vực xung quanh. Điều này thường dẫn đến sự gia tăng không thể kiểm soát được của các cộng đồng địa phương và sự quá tải của cơ sở hạ tầng và các dịch vụ công cộng. Các khu vực định cư ở vị trí lân cận do đó phải được ngăn chặn từ đầu. Để giảm thiểu các tác động có hại ở giai đoạn sớm nhất có thể, sự hợp tác chặt chẽ phải được đặt ra trong giai đoạn lập kế hoạch với cơ quan có liên quan về kế hoạch phát triển khu vực. Tương tự như vậy, các nhóm dân cư bị ảnh hưởng – và điều này bao gồm phụ nữ - nên được tham gia vào giai đoạn lập kế hoạch để giải quyết các vấn đề môi trường mà có thể phát sinh, ví dụ như sự xung đột trong việc sử dụng đất.

### **13.6. Tài liệu tham khảo**

(1) Achtzehnte Allgemeine Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Zuckerherstellung), January 1982.

(2) Autorenkollektiv, Die Zuckerherstellung, Fachbuchverlag Leipzig, 1984.

(3) Bronn W.K.: Untersuchung der technologischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten einer Abfallminderung in Hefefabriken durch Einsatz von anderen Rohstoffen anstelle von Melasse, Forschungsbericht, 1985.

(4) Davids, P. und Lange, M.: Die TA-Luft, Technischer Kommentar, Herstellung oder Raffination von Zucker, 672 - 678, Verlag des Vereins Deutscher Ingenieure, 1986.

(5) Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, Fachgruppe Wasserchemie, 1979.

(6) Großfeueranlagen-Verordnung, Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 1983.

(7) Hugot: Handbook of Cane Sugar Engineering, Elsevier Scientific Publishing Company, 1972.

(8) International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis, Report on the Proceedings of the 20th Session, 1990.

- (9) Korn, K.: Harmonisierung von Umweltschutz und Kostenbelastung an Beispielen der deutschen Zuckerindustrie, Zuckerindustrie 12, 1987.
- (10) Meade, G. P., Chen J. C. P.: Cane Sugar Handbook, John Wiley Sons, N.Y. 1985.
- (11) National Institute of Occupational Safety and Health, Registry of Toxic Effects of Chemical Substances, 1984.
- (12) Persönliche Mitteilungen des Instituts für Landwirtschaftliche Technologie und Zuckerindustrie zu Fragen über alternative Chemikalien zur Desinfektion und Reinigung von Säften in der Zuckerindustrie, 1991.
- (13) Reichel, H. U.: Auswirkungen der TA-Luft und der Großfeueranlagen-Verordnung auf die Zuckerindustrie, 1985.
- (14) TA-Luft: Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, 1986.
- (15) Technische Regeln für gefährliche Arbeitsstoffe, Bundesarbeitsblatt, 1985.
- (16) UNEP - Industry & Environment Overview Series, Environmental Aspects of the Sugar Industry, 1982.
- (17) Untersuchungen über Desinfektionsmittel für deren Einsatz in Extraktionsanlagen, Nickisch/Hartfiel/Maud, Zuckerindustrie 108, 1983.
- (18) Zucker-Berufsgenossenschaft, Lärmbereiche in der Zuckerindustrie, 1978.

## **14. Đốn gỗ, cưa, chế biến gỗ và các sản phẩm từ gỗ**

### **14.1. Phạm vi**

Gỗ là nguồn vật liệu và năng lượng lâu đời nhất, nó đặc biệt quan trọng như là một nguồn tài nguyên có thể phục hồi được. Mặc dù kim loại, chất tổng hợp (nhựa/hóa chất) và các vật liệu vô cơ là sẵn có nó vẫn quan trọng như là một nguyên vật liệu. Bởi vì các đặc tính kỹ thuật của chúng, gỗ nhiệt đới được thừa nhận – đặc biệt trong 30 năm gần đây – như vật liệu có chức năng quan trọng và dễ trang trí. Ở hầu hết các nước nhiệt đới và nửa nhiệt đới, gỗ vẫn có vai trò quan trọng như một nguồn năng lượng.

Những lĩnh vực nhỏ của ngành chế biến gỗ chủ yếu là như sau:

- Sản xuất (công nghiệp gỗ, bao gồm sự tái trồng rừng), chặt gỗ và vận chuyển.
- Chế biến gỗ bằng cơ khí (cưa, tạo hình, phay, chà nhám).
- Sản xuất các tấm gỗ (gỗ dán, vỏ bào, tấm xơ ép).
- Sự biến đổi trong các sản phẩm khác với sự thay đổi hóa học của gỗ có phạm vi rộng.
- Sự đốt cháy.

Phần này tập trung chủ yếu vào sơ chế gỗ, tức là gia công cơ khí gỗ, sản xuất các sản phẩm từ gỗ và sản xuất than củi, chỉ với một bản xem xét sơ lược về quá trình đốt cháy.

Việc sản xuất giấy và bột giấy từ gỗ được xem như một phạm vi chế biến riêng lẻ, chủ yếu và không được bao hàm bằng báo cáo tóm tắt này nhưng bằng báo cáo tóm tắt về môi trường của Bột giấy và giấy.

Các tác động môi trường của nghề mộc và các hoạt động chế biến gỗ, dưới dạng bụi, tiếng ồn và mùi, có thể được ngăn chặn bởi một quy mô lớn ở vị trí thích hợp, cụ thể là theo hướng gió thổi từ các khu vực dân cư (xem thêm tóm tắt môi trường về Quy hoạch các vị trí cho thương mại và công nghiệp). Vấn đề nước thải, mặt khác, là cần thiết cho sự chú ý chặt chẽ. Các hiệu ứng trực tiếp lên con người có thể ít nhất được giảm thiểu bằng cách mang dụng cụ bảo vệ tai và sự hô hấp thích hợp.

Trong các điều kiện mức độ của các tác động môi trường nó có thể chịu đựng mà tăng việc hạ và đốt cháy (trồng trọt luân phiên) có thể có các tác động môi trường nghiêm trọng hơn từ việc đốn hạ cây, và thường xuyên là nhân tố quan trọng nhất trong việc phá rừng.

Tác động chủ yếu lên người lao động để tính toán lực lượng lao động trong ngành công nghiệp gỗ hầu hết là đàn ông

### **14.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

#### **14.2.1. Chế biến gỗ bằng cơ khí**

Gỗ là nguyên vật liệu mà phát triển lại và chủ yếu thu được từ đất rừng tự nhiên, với các khu đất trồng vẫn chỉ giữ một vai trò thứ yếu ở nhiều quốc gia.

Hệ thống kép của các chuyên gia quản lý rừng quốc gia và những ưu đãi cho gỗ tư nhân thường dẫn đến một sự xung đột của các nhà quản lý kinh doanh và các quyền lợi chính sách của việc quản lý rừng – căn cứ trên nguồn gốc các mâu thuẫn ở mức độ lớn.

Thực chất nghề mộc bắt đầu trong các nhà máy cưa với sự bốc dỡ hàng hóa, , trừ khi điều này đã được thực hiện trong rừng, tiếp theo là cắt theo độ dài và cắt với kích thước của gỗ cung cấp từ rừng. Việc cắt gỗ hoặc là sử dụng trực tiếp như gỗ xây dựng hoặc được nâng cấp bằng cách tạo hình, phay, chà nhám và sơn hoặc ngâm tẩm.



Các nhà máy cưa là các phân xưởng mà trong đó gỗ tròn được gia công bằng cưa xẻ gỗ (gia công căn bản). Chế biến đồ gỗ bằng cơ khí cùng với tiếng ồn và bụi, và thường được thực hiện trong các nhà máy giống nhau mà xử lý bề mặt với sơn, chất nhuộm màu, v.v, mà dẫn đến sự hình thành khí và các vật chất nặng mùi.

#### ▪ Tiếng ồn

Việc vận chuyển bằng máy móc, cưa, gia công, tạo hình và cài đặt thiết bị tách bụi trong ngành công nghiệp gỗ phát sinh tiếng ồn, một vấn đề mà quan trọng hơn nơi các nhà máy cưa được xây dựng với một thiết kế mở ở vùng khí hậu ẩm áp hơn.

Tuy nhiên, bởi vì những địa điểm có quy mô lớn được lựa chọn vì chúng gần với các nguồn nguyên vật liệu, chúng nhắm tới những nơi xa khu vực dân cư. Vì thế chỉ có nhân viên nhà máy là bị ảnh hưởng chính. Vì lý do này, việc mang dụng cụ bảo vệ tai nên bị bắt buộc và, nơi mà nhà máy mới hoặc thiết bị mới được lắp đặt, tầm quan trọng nên được đặt ra cho việc cung cấp thiết bị máy móc mà được dựng rào và được thiết kế để giảm thiểu tiếng ồn.

Những tác động tiêu cực hơn nữa lên những người vận hành bộ máy hiện tại dưới dạng những rung động. Việc giảm thiểu những rung động là yếu tố quan trọng khi đặt nền móng và hoạt động xây dựng và các trạm kiểm soát.

#### ▪ Phát thải bụi

Bên cạnh tiếng ồn, bụi là phát ra từ việc chế biến gỗ bằng cơ khí. Trong các nhà máy cưa lớn, gỗ được cắt thành các sản phẩm phoi bào, nhưng vì gỗ trong hầu hết các trường hợp được cung cấp tươi từ rừng hoặc là thứ gỗ đã ngâm tẩm, các phát thải bụi hiện tại không phải là một vấn đề chính trong các điều khoản liên quan, và bộ lọc bằng vải hoặc các thiết bị tách ướt thì thường không được yêu cầu. Tuy nhiên, nơi mà phoi bào được lưu trữ bên ngoài, các biện pháp phải được tính đến để bảo vệ chống lại bụi bay.

Quan trọng hơn nữa là bụi được tạo ra bởi việc chế biến gỗ bằng cơ khí trong các xí nghiệp đồ gỗ, đồ gỗ mỹ nghệ và các cửa hàng tương tự, nơi mà cả khối lượng và chất lượng bụi, thành phần bụi khác nhau từ một nhà máy cưa. Yếu tố quyết định là độ mịn của bụi, được biểu thị bởi kích cỡ hạt và sự phân bố kích cỡ hạt của chúng. Bụi mịn vốn dĩ là khó để loại bỏ hơn bụi to và tạo thành một mối nguy hại lớn hơn cho con người, đặc biệt là các phần tử nhỏ đủ phạm vi ảnh hưởng đến phổi. Hàm lượng bụi mịn đặc biệt là lớn từ các hoạt động chà bằng giấy nhám, và không cao trong các hoạt động tạo ra phoi bào.

Việc hít bụi gỗ, đặc biệt là bụi gỗ cứng, có thể dẫn đến việc hít phải các vật chất có hại trong gỗ, mà sự thay đổi này có thể dẫn đến các căn bệnh nguy hiểm. Do đó, trước khi gia công bất cứ loại gỗ nào được thực hiện, những nguy hiểm nảy sinh từ công việc liên quan đến gỗ phải được kiểm tra kỹ lưỡng và những phòng ngừa thích hợp phải được thực hiện.

Việc giảm bớt lượng bụi sinh ra từ nơi làm việc các máy móc phải phù hợp với các hệ thống tách, một biện pháp phải hợp lý cho cả việc đề phòng sức khỏe cho những người lao động và một biện pháp ngăn ngừa hỏa hoạn và cháy nổ. Các máy móc phải được dựng rào xung quang nếu có thể và những máy móc tách chiết và chuyên chở phải được thiết kế để xử lý lượng bụi được sinh ra. Nếu thiết bị tách là có khả năng để phát ra một lực chân không cục bộ lớn trong phòng làm việc, một hệ thống bù áp suất phải được cung cấp, nhưng điều này không gây ra bất cứ dòng gió lùa nào trong nơi làm việc. Ngay cả ở tòa nhà công nghiệp của một thiết kế mở, mỗi sự cố gắng nên được thực hiện để ngăn chặn gió lùa.

Nếu các chất có hại được thoát ra trong các hoạt động của nghề mộc, khí thải không thể quay ngược trở lại các khu vực làm việc. Hơn nữa, khí thải mà quay trở lại, tải lượng bụi ở nơi làm việc không được vượt quá các giới hạn cho phép. Bụi được tách ra phải được thải hồi qua các đường ống không bện lửa, rạn nứt và có lớp chống hư mòn, mà phải được thiết kế và tỷ lệ

trích của chúng được định kích thước để không có các lớp động có thể gây rắc rối mà có thể tạo thành trong hệ thống.

Trước khi khí thải được thải vào môi trường các thành phần của bụi phải được tách riêng, mà mục đích các thiết bị tách li tâm hoặc các bộ lọc túi vải được sử dụng. Các bộ lọc túi vải có chi phí và hiệu quả cao hơn là cần đến nơi mà không khí đã tách có chứa cát bụi. Do các rủi ro của hỏa hoạn và cháy nổ nên các thiết bị tách phải phù hợp với phương châm phòng ngừa an toàn, như là các van an toàn, các đĩa chặn sức nổ, các thiết bị dò tia lửa, còi báo cháy và thiết bị chữa cháy.

#### ▪ **Khí thải**

Khi gỗ khô, những thành phần dễ bay hơi của gỗ trong khí thải phát ra mùi, và dòng khí thải đó do đó phải được thoát ra để tránh bất cứ mùi khó chịu nào.

Vì các nhà máy chế biến gỗ thường được đặt trong các vị trí riêng biệt, như đã được đề cập đến, những người lao động hầu hết phải chịu tác động của các loại khí thải.

Vấn đề này có thể được giảm thiểu bằng việc lựa chọn vị trí thích hợp (trong các điều kiện về khoảng cách, tính đến hướng gió chủ đạo).

Mặt khác, khí thải chỉ sự quan trọng thứ yếu trong các nhà máy cưa.

#### ▪ **Những phân tích và đánh giá các tác động môi trường.**

Đối với hầu hết các chất hữu cơ phức tạp trong việc chế biến gỗ, giới hạn cao hơn là 150 mg/m<sup>3</sup> tại 3 kg/h. Đối với bụi bay, là một mối nguy hiểm cho sức khỏe, các giá trị nồng độ 0.45 mg/m<sup>3</sup> và 0.30 mg/m<sup>3</sup> được xác lập.

Mức độ áp suất âm thanh được hiểu như đơn vị cơ bản để diễn tả trạng thái của tiếng ồn. Các giá trị được đo lường và đánh giá đã biểu thị, ba tần số xuất hiện khác nhau của các đường cong tải trọng được sử dụng; giá trị đo được riêng biệt, mức độ ảnh hưởng và mức độ đánh giá.

Trong trường hợp bảo quản gỗ thành phần cấu tạo của chúng phải được kiểm tra cẩn thận (các chất bảo quản có chứa PCB đã bị cấm ở Đức). Chúng phải được bọc kín và kiểm chứng sự rủi ro trong suốt thời gian lưu trữ. Không để các chất bảo quản gỗ chảy nhỏ giọt từ gỗ đã xử lý không được kiểm soát tốt. Các biện pháp ngăn chặn cháy và rủi ro thích hợp phải được tính toán đến và chất thải phải được thải bỏ đúng cách.

Nơi mà các nhà máy cưa hoặc các nhà máy chế biến gỗ bằng cơ khí được xây dựng hoặc trang bị lại, những sự cung cấp do pháp luật quy định phải được áp dụng như các hướng dẫn ở đó không có những quy định của quốc gia.

#### ▪ **Sự tương tác với các lĩnh vực khác**

Nhà máy cưa công nghiệp thường vẫn sử dụng các sản phẩm thô của nó từ những khu rừng ở vị trí gần. Nó phải đảm bảo rằng gỗ chỉ đến từ một khu rừng được quản lý hợp lý (vạch kế quản lý, sự phối hợp của các kế hoạch sử dụng riêng biệt, quy định cung cấp, các kỹ thuật quản lý rừng và thu hoạch gỗ) hoạt động trên nguyên tắc bền vững.

Các nhà máy cưa cung cấp các sản phẩm sơ chế của họ để gia công gỗ thương mại và công nghiệp (xây dựng, trang trí nội thất và các lĩnh vực đóng gói các kiện hàng) và cũng như cho xuất khẩu. Mặt khác các vật liệu thải phát sinh góp phần để cung cấp sản phẩm gỗ có nguồn gốc công nghiệp, đặc biệt tấm giấy bằng vô bào, với các nguyên vật liệu thô.

Sự đốt cháy gỗ thải liên quan đến tất cả các khía cạnh của cách sử dụng gỗ và do đó được tính toán đến một khu vực riêng biệt.

Chế biến gỗ bằng cơ khí là liên đới đầu tiên với sự phát sinh tiếng ồn và bụi, với khí thải và mùi chỉ xuất hiện đến một phạm vi được giới hạn trong suốt quá trình sấy khô và xử lý nhân tạo, và tạo thành một sự phiền toái. Nói chung, nhà máy cưa công nghiệp thì không gây thiệt hại hoặc nguy hiểm cho môi trường, ngoại trừ các chất dùng để bảo quản gỗ được sử dụng, nhưng ngay cả vấn đề này có thể tránh được bằng cách lựa chọn cẩn thận vị trí các nhà máy có liên quan đến các khu dân cư.

#### **14.2.2. Sản xuất các sản phẩm từ gỗ**

Thuật ngữ “các sản phẩm từ gỗ” bao gồm tấm vỏ bào, tấm xơ ép và gỗ dán. Thêm vào đó gỗ, các sản phẩm của chúng – với sự ngoại lệ của một vài dạng tấm xơ ép – gồm có chất phụ gia tăng dính bám hữu cơ hoặc vô cơ và trong một số trường hợp là các chất phụ gia.

Các chất phụ gia tăng dính bám được sử dụng chủ yếu là amino và nhựa phenol, các sản phẩm ngưng tụ từ một hợp chất amino (urê, mêtamin) hoặc chất phenolic (phenol, resorcin, crezola hoặc formaldehyde). Các chất phụ gia dính bám của tấm xơ ép trên cơ sở chất kết dính diisocyanate là một phát triển tương đối mới. Chất dính Polivinyl axetat được sử dụng cho loại gỗ dán đặc biệt.

##### **▪ Sản xuất ván**

Trên thực tế tất cả các loại gỗ khác nhau, gỗ thải và trong vài trường hợp lõi cây có sợi, vỏ cây và các sinh khối có thể được sử dụng như nguyên liệu cung cấp cho tấm ván. Bước đầu tiên trong quá trình là gia công cơ khí nguyên vật liệu thô. Gỗ cắt dài hoặc tròn hoặc cắt thành vỏ bào với các máy cắt cơ khí dạng trống hoặc gia công trực tiếp thành vỏ bào bởi những người cắt gọt. Bước tiếp theo trong quá trình bào là sấy khô theo kích thước, lưu trữ trung gian, gửi vào kho và ép nóng các vật liệu đã cắt. Các bước sản xuất ban đầu được tiến hành bằng tường rào bao quanh thiết bị mà không có bất cứ phát thải nào đáng kể, điều này chỉ xuất hiện ở giai đoạn liên kết nóng trong quá trình ép các tấm vỏ bào tại nhiệt độ từ 160 đến 220°C. Bước sản xuất cuối cùng bao gồm sự sắp xếp gọn gàng, làm nhẵn và định dạng các tấm ván.

Các chất phụ gia tăng dính bám được sử dụng chủ yếu là amino và nhựa phenol, các sản phẩm ngưng tụ từ một hợp chất amino (urê, mêtamin) hoặc chất phenolic (phenol, resorcin, crezola hoặc formaldehyde). Các chất phụ gia dính bám của tấm xơ ép trên cơ sở chất kết dính diisocyanate là một phát triển tương đối mới. Chất dính Polivinyl axetat được sử dụng cho loại gỗ dán đặc biệt.

##### **▪ Sản xuất gỗ dán**

Thuật ngữ “gỗ dán” bao gồm gỗ dán một lớp và gỗ dán có lõi gỗ, cuối cùng có chứa một lớp cọc ở giữa, trong khi gỗ dán một lớp được làm ra bởi sự liên kết cùng với một số các tấm gỗ riêng biệt.

Gỗ đã xử lý thích hợp được cắt thành tấm gỗ mỏng bằng cách cưa, cắt và nạo, được sấy khô và sau đó gấn và ép lại. Bước sản xuất cuối cùng bao gồm sự sắp xếp gọn gàng, làm nhẵn và tạo hình.

##### **▪ Sản xuất tấm xơ ép**

Một sự khác biệt là sự chế tạo giữa tấm xơ ép mềm, tấm xơ ép có mật độ (MDF) trung bình và tấm ép cứng.

Tấm xơ ép mềm không chứa các chất kết nối. Tấm ép cứng như thế không chứa chất kết dính, hoặc hầu hết có một lượng rất nhỏ chất nhựa dính phenol-formaldehyde. MDF, giống như tấm vỏ bào, có chứa 7 đến 9% chất kết dính.

Bước đầu tiên của sự sản xuất tấm xơ ép bao gồm sản phẩm từ các sợi của gỗ, một quá trình được thực hiện bằng cách xử lý nhiệt hoặc hóa chất.

Sau đó được ép bằng một số các quá trình khác nhau.

▪ **Sản xuất các sản phẩm từ gỗ được kết dính bằng vô cơ**

Các sản phẩm đó được tạo thành từ vỏ bào, phoi bào hoặc các sợi gỗ và một chất kết dính vô cơ như là xi-măng, thạch cao hoặc khoáng vật magnesite. Gỗ là thành phần chủ yếu, chiếm 85% trọng lượng sấy khô. Sự sản xuất thì tương tự như tấm vỏ bào, ngoại trừ quá trình sấy khô và ép nóng là không cần thiết.

**14.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

Các phát thải tiếng ồn được phát sinh trong khi vận chuyển gỗ, cắt và chuẩn bị trong tất cả bốn quy trình sản xuất. Các phát thải bụi phát sinh trong các kho lưu trữ. Cũng như trong các nhà máy cửa những sự khó chịu có thể được giảm bớt bởi việc lựa chọn vị trí hợp lý và bằng cách cung cấp các biện pháp phòng ngừa thích hợp cho người lao động (các trạm làm việc khép kín, bảo vệ thính giác cho người lao động).

Mức độ của bụi mịn phát sinh trong các giai đoạn cuối của việc sản xuất ván, gỗ dán và tấm xơ ép và điều này phải được loại bỏ bằng các máy tách ly tâm hoặc bộ lọc vải, vì nó là một mối nguy hiểm cho sức khỏe của người lao động.

Khí thải chỉ phát sinh trong quá trình sấy các phoi bào và quá trình ép phoi bào và gỗ dán.

Trong quá trình ép ván và gỗ dán, nơi các loại nhựa liên kết amin được sử dụng, formaldehyde là chất chính mang lại tỷ lệ mol của nhựa kết dính. Trường hợp các loại nhựa phenol-formaldehyde được sử dụng liên kết, chỉ có dấu vết của phenol được tìm thấy, và một lượng nhỏ formaldehyde được sản xuất hơn là trường hợp liên kết với các loại nhựa amin. Phenol và formaldehyde là cả hai mối nguy hiểm tiềm tàng cho sức khỏe. Ở Đức khí thải formaldehyde tại nơi làm việc không được vượt quá 0,6 mg/m<sup>3</sup> và hàm lượng formaldehyde trong các tấm sản thành phẩm không được vượt quá 10mg/100g trọng lượng của nó, theo Chỉ thị EC. Sau khi lắp nồng độ formaldehyde của các tấm ván không được vượt quá 0,1 ppm trong không khí trong phòng.

Vấn đề nước thải nảy sinh trong quá trình làm sạch của các máy liên kết và máy ép. Trong quá trình sản xuất tấm xơ ép, nước thải được sản sinh trong quá trình ẩm ướt và chứa các hạt gỗ, các chất trong gỗ, các chất liên kết và các chất xử lý khác mà có thể được làm sạch bằng cách sử dụng các quá trình vật lý (lắng, tuyển nổi hoặc lọc) và/hoặc các quá trình sinh học. Quá trình gia công bán khô và khô không phát sinh bất kỳ loại nước thải nào.

Dư lượng trong các hình thức của các hạt gỗ có thể được trả lại cho quá trình sản xuất ván, nếu không thì đem đốt.

Ngoài các báo cáo cụ thể trong văn bản, các thông tin liên quan đến chế biến gỗ bằng cơ khí cũng áp dụng đối với việc phân tích và đánh giá tác động môi trường.

**14.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Ngành công nghiệp sản phẩm gỗ phụ thuộc vào rừng như là nhà cung cấp nguyên liệu của nó, trừ trường hợp chất thải bằng gỗ có thể được sử dụng, như là trong trường hợp công nghiệp sản xuất ván và tấm xơ ép. Các nguyên lý cơ bản ở đây là của nguyên tắc duy trì năng suất. Bản tóm tắt môi trường lâm nghiệp chứa thông tin chi tiết về chủ đề này.

Gỗ tròn có thể được sử dụng hoàn toàn bằng cách liên kết với các nhà máy cửa nơi mà có thể có sự sản xuất tấm xơ ép và ván.

Các nhà máy sản xuất các sản phẩm có nguồn gốc từ gỗ chủ yếu tiêu thụ điện năng lớn mà ngày nay việc tạo ra năng lượng của chúng với gỗ là rất hiếm. Các bản tóm tắt môi trường về

việc quy hoạch năng lượng, các nhà máy nhiệt điện và các nguồn năng lượng tái tạo nên được quan tâm đến vấn đề này.

Việc quản lý nước thải cũng được đề cập trong một bản tóm tắt môi trường riêng.

#### ▪ Sản xuất than củi

Than được sản xuất bằng nhiệt phân gỗ được thực hiện mà không có không khí (nhiệt phân gỗ). Quá trình này cũng sinh ra các sản phẩm phản ứng khí và chất lỏng như khí đốt gỗ, gỗ dăm, rượu metylic và nhựa cây.

Than được sản xuất ở nhiệt độ giữa 400 và 600 °C, và được sử dụng như một nguồn nhiên liệu, một chất khử trong luyện kim và như là một nguyên liệu cho các hóa chất và ngành công nghiệp được phẩm. Nhựa cây và các chất lỏng hữu cơ khác có thể được xử lý hoặc đốt cháy như một nguồn năng lượng.

Sản xuất than là quá trình ngày nay vẫn còn được sử dụng trên quy mô công nghiệp, trong đó gỗ được biến đổi hóa học đến một mức độ đáng kể. Sản xuất than củi do đó không phải là phân loại như là một phần của ngành công nghiệp gỗ, nhưng tạo thành một lĩnh vực riêng biệt của ngành công nghiệp hóa học.

Ở nhiều nước than là một nguồn năng lượng quan trọng để nấu ăn và sưởi ấm. Tỷ lệ có ích của trọng lượng đối với năng suất tỏa nhiệt có nghĩa là nó cũng có thể được vận chuyển khoảng cách đáng kể từ nơi sản xuất đến thị trường. nhiên liệu này là nhu cầu đặc biệt ở các thành phố vì nó tạo nhiệt mà không có một lượng lớn khói.

Than thì thường được sản xuất trong các doanh nghiệp nhỏ (ngoại trừ ở phía đông Amazon, Caracas), hoặc tự cung cấp nguyên liệu thô hoặc có các nhà máy sản xuất than từ gỗ thải trong các vùng lân cận của các nhà máy cưa. Sau đó sự sắp xếp là đặc biệt có ích nơi mà nhà máy sản xuất sản phẩm từ gỗ liên kết với nhà máy cưa.

Khí thải từ sản xuất than, dưới dạng khói và mùi nặng không chỉ đơn thuần là tạo thành một mối phiền toái: là nơi mà các quá trình quản lý không hiệu quả dẫn đến hiện tượng nhiệt phân, chẳng hạn như benzpyrene có thể tạo thành một mối nguy hiểm sức khỏe người lao động, và ở nồng độ cao cũng tác động đến dân cư nói chung (nguy cơ ung thư). Các ý kiến được thực hiện trên việc chọn địa điểm của nhà máy cưa cũng áp dụng ở đây

Các quá trình sản xuất sản lượng than đáng kể số lượng các nước nhiệt phân - lên đến 15% nguyên liệu; nước thải này có chứa, không kể những cái khác, nhiệt phân nhựa đường và nước hòa tan trong các chất hữu cơ. Trong khi đó các sản phẩm nhiệt phân chất lỏng phải có điều kiện theo quy định cho hệ thống máy móc trong việc sản xuất than trên quy mô công nghiệp, không có giải pháp đó tồn tại cho các doanh nghiệp nhỏ.

Nếu sản xuất than củi quy mô lớn từ gỗ thải là có vị trí gần nhà máy chế biến gỗ các biện pháp thích hợp phải có để ngăn ngừa các chất ô nhiễm xâm nhập vào nước hay đất

#### ▪ Đốt cháy gỗ thải

Số lượng vật liệu còn sót lại (mùn cưa, mảnh gỗ, vỏ cây, mảnh vụn) khác nhau từ quá trình xử lý và sản xuất sản phẩm; cây gỗ cứng nhiệt đới được cắt tạo ra số lượng rất lớn các chất thải (lên đến 60%). Xử lý chất thải có thể dưới dạng của quá trình đốt cháy để sản xuất năng lượng, vì nó là không thể tiêu thụ gỗ thải ở nơi nào khác bởi vì vị trí của nhà máy gần với nguồn cung cấp nguyên vật liệu thô. Sự hiện diện của nhà máy giấy và bột giấy ở hạ lưu là một ngoại lệ hiếm hoi.

Sự thiêu đốt hoàn toàn sản sinh ra cacbon monoxit, các hydrocacbon, hắc ín và muối. Nó hầu hết không thể có khả năng ảnh hưởng bởi các phát thải có nitric oxit từ các lò đốt gỗ.

#### **14.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Trong khi các nhà máy chế biến gỗ dán từ gỗ tròn chất lượng cao, ván và tấm xơ ép là kết quả của việc sử dụng các loại gỗ khác nhau được thêm vào, một số trong đó có hàm lượng thấp.

Khí thải tiêu biểu cho các tác động môi trường có hại hơn nữa của nhà máy sản xuất ván và tấm xơ ép, chất độc hại chính yếu là formaldehyde. Ngược lại, sự liên kết với các loại nhựa phenolic và diisocyanates giúp giảm các giá trị phát thải. Một ngoại lệ, trong điều khoản của khí thải, là sản xuất các tấm xơ ép không có chất kết dính.

Khí thải từ việc sấy khô phoi bào có vài đặc tính môi trường độc hại, đặc biệt là trong trường hợp của gỗ cứng, mặc dù cường độ của các mùi phát sinh tạo thành một môi trường toái. Các tiêu chí chọn địa điểm trong tự áp dụng như đối với nhà máy cưa.

#### **14.6. Tài liệu tham khảo**

(1) Anonymous 1976: Planung von Absaug- und Entstaubungsanlagen; Internationaler Holzmarkt 67, Heft 24, p.1...6.

(2) ASP; without year of publication: Arbeitsmedizin - Sozialmedizin - Präventivmedizin; ASP-Hefte 4, 7, 10; Gentner Verlag Stuttgart.

(3) Baldwin, S.; Geller, H.; Dutt, G.; Ravindranath, N.H.; 1985: Improved Woodburning cookstoves: signs of success; Ambio; 14; 4/5; 280-287; 1985, 47 ref.

(4) Baller, Gerd; 1987: Lärmschutz im Tischlerhandwerk; dds; No. 5; p.115; No. 6, p.67.

(5) Baller, Gerd; 1987: Staub- und Späneabsaugung im Tischlerhandwerk; No. 8, p.47; No. 9, p.65.

(6) Baums, M.; Brötzmann, U.; 1986: Die Gefahrstoffverordnung ist in Kraft getreten; Kommentar und Hinweise für die holz- und kunststoffverarbeitende Industrie; Holz-Zentralblatt 112 (1986), p.1833...1841.

(7) Bernert, J.; 1976: Emissionen von Holzspanplattenwerken, Wasser, Luft, Betrieb 20, p.27...34.

(8) Birjukov, V.; Oskov, N.; Zamaraev, M.; Sokolov, V.: Vervollkommnung der Verfahren zur Beseitigung schädlicher Emissionen holzverarbeitender Betriebe; Holztechnologie 18, p.235...238.

(9) Blanchet, G.; 1984: Beehive charcoal kiln in Zaire; Bioenergy 84 Proceedings of conference 15-21 June 1984, Gothenburg, Sweden, Volume III, Biomass conversion (edited by Egneus, H; Ellegard, A) 160-162; 1984.

(10) Bringezu, St.; 1988: Zur Prüfung und Bewertung der Umweltverträglichkeit von Holzschutzmitteln. Holzschutz und Umweltschutz haben gemeinsame Ziele; als Roh- und Werkstoff, 1989; p.421 ff.

(11) Brocksiepe, G.; 1971: Holzverkohlung; in Chemische Technologie Band 3; p.417...492; Carl Hanser Verlag, Munich.

(12) Brocksiepe, G.; 1976: Holzverkohlung; in Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie Band 12, p.703...708; Verlag Chemie Weinheim.

(13) Bundesgesundheitsamt [German Federal Health Office], without year of publication: Vom Umgang mit Holzschutzmitteln; eine Informationsschrift vom BGA; own publication Berlin.

(14) Busch, B.; Energiegewinnung aus Rinde; Holz-Zentralblatt 107, p.351...352.

- (15) Buslei, Wilfried; 1989: Holzstaub, Verdacht auf Krebs; dds; No. 9, p.44; No. 10 p.70; No. 11 p.54; No. 12 p.96.
- (16) CRIR; 1985: Forest Product Research International - Achievements and the Future; Carbon from Biomass - Woodgas in Practice; Proceedings Volume Five; own publication Pretoria/RSA.
- (17) Deppe, H.-J., Ernst, K.; 1990: Taschenbuch der Spanplattentechnik, 3. Auflage edition, 1990; DRW-Verlag Stuttgart.
- (18) DRW 1970: Maschinen und Maschinenstraßen in der Holzindustrie; DRW-Verlag Stuttgart.
- (19) Ernst, K.; 1987: Umweltfreundliche Holzwerkstoffe; Holz als Roh- und Werkstoff, 1987; p.411.
- (20) Ernst, K.; Schwab, E. Wilke, K-D.: Holzwerkstoffe im Bauwesen Teil 1: Materialkunde; EGH Entwicklungsgemeinschaft Holzbau; own publication, Munich.
- (21) Ferreira, F.A.; Alfenas, A.C.; 1985: Injurias em folhas de Eucalyptus spp. causados por condensados pirolenhosos originarios de fornos de carvoejamento; Foliar injury in Eucalyptus spp. caused by condensed pyrolygnins from charcoal kilns; Revista arvore; 9; 2; 186-190; 1985; 7 ref.
- (22) Graf, E. 1989: Ökologische Aspekte zur chemischen Holzbekämpfung; Holz als Roh- und Werkstoff, 1989; p.383 ff.
- (23) Hartmann, E.; Havla, R., 1984: Technologie und Technik der energetischen Nutzung von Holzresten unter besonderer Berücksichtigung der Wärmegewinnung durch Verbrennung; VEB Wissenschaftlich-Technisches Zentrum der Holzverarbeitenden Industrie; own publication: Dresden.
- (24) Hii, G.S.C.; Tay S.S.; 1980: An assessment of sawmill pollution in Sarawak; Malaysian Forester; 43; 2; 238-243; 1980; 5 ref.
- (25) Kauppinen, T.; Lindroos, L.; Mäkinen, R., 1984: Holzstaub in der Luft von Sägewerken und Sperrholzfabriken; Staub-Reinhaltung der Luft 44, p.322...324.
- (26) Knigge, W.; Schulz, H., 1966: Grundriss der Forstbenutzung; Entstehung der Eigenschaften, Verwertung und Verwendung des Holzes und anderer Forstprodukte; Verlag Paul Parey: Hamburg/Berlin.
- (27) Koch, D.; Funke, T.; Grosse Wiesmann, G.; Wiemer, H-J.; Wüllenweber, H-J.; 1985: Werkstoffe und Gefährdungen im Tischlerhandwerk; Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz; Forschungsbericht Nr. 441; Wirtschaftsverlag NW: Bremerhaven.
- (28) König, E.; 1972: Holz-Lexikon, Bd. 1 und Bd. 2; DRW-Verlag Stuttgart.
- (29) Kollmann F. 1951: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe Bd. 1 und Bd. 2; Springer-Verlag.
- (30) Lemann, M.; 1981: Abgasreinigung mit Wärmerückgewinnung; Holz-Zentralblatt 107, p.41...42.
- (31) Lingelbach, K.; 1982: Maßnahmen zur Senkung von staub- und gasförmigen Luftverunreinigungen an einem Spanplattenwerk; Bericht 50 441-3/8 des TÜV Kassel; Umweltbundesamt [German Federal Environmental Agency]: Berlin.
- (32) Lorenz, W.; 1982: Heizen mit Holz; Technik am Bau 2/82, p.117...121.

- (33) Maier, G.; 1988: Späneabsaugung an Maschinen. Überlegungen zu Strömungstechnik und Konstruktion; Holz als Roh- und Werkstoff 1988; p.311.
- (34) Mamit, J.D.; Wee, H.B.; Lai, C.J.; 1985: The survey of the disposal of woodwaste by sawmills in Sarawak; Technical Report (Timber Research and Technical Training Centre); Sarawak; No. TR/4; 15pp.; 1985; 3 ref.
- (35) Marutzky, R. 1977: Untersuchungen zum Terpenegehalt der Trocknungsgase von Holzspantrocknern; Holz als Roh- und Werkstoff 36, p.407...411.
- (36) Marutzky, R.; Mehlhorn, L.; May, H.-A.; 1980: Formaldehydmissionen beim Herstellungsprozeß von Holzspanplatten; Holz als Roh- und Werkstoff 38, p.329...335.
- (37) Marutzky, R.; 1981: Emissionstechnische Erfassung von luftverunreinigenden Stoffen aus Anlagen zur Herstellung von Holzspan- und Holzfaserplatten; Gesundheitsingenieur - Haustechnik - Bauphysik - Umwelttechnik - 102, p.300-335.
- (38) Marutzky, R.; 1981: Möglichkeiten zur Verkohlung und Vergasung von Holz und anderen pflanzlichen Reststoffen; Holz-Zentralblatt 107, p.315...317.
- (39) Marutzky, R.; 1984: Holzreststoffverbrennung - Techniken, Umweltschutzmaßnahmen, Wirtschaftlichkeit; Holz-Zentralblatt 110, p.1693...1694 and 1713...1714.
- (40) Marutzky, R.; 1987: Grenzen der Emissionsminderung bei Holzspänetrocknern unter Berücksichtigung der neuen TA-Luft; Holz als Roh- und Werkstoff 1987; p.421.
- (41) Marutzky, R.; Flentge, A.; Mehlhorn, L.; 1987: Zur Messung der Formaldehydabgabe von Holzwerkstoffen, Baustoffen und Möbeln mittels der 1m<sup>3</sup> Methode-Kammer Methode; Holz als Roh- und Werkstoff, 1987; p.339.
- (42) May, H.-A.; Mehlhorn, L.; Marutzky, R.; 1981: Gefahrlose Spänetrocknung bei der Spanplattenfertigung; Schriftenreihe "Humanisierung des Arbeitslebens" Bd.21; VDI Verlag Düsseldorf.
- (43) Mayrhofer, W.; Pimminger, M.; Gritzner, G.; 1987: Untersuchungen zur Abgasreinigung von Spänetrocknern; Holz als Roh- und Werkstoff, 1987; p.379 ff.
- (44) Nantke, H.-J.; 1986: TA-Luft - Was ist bei der Spanplattenherstellung zu beachten? Holz-Zentralblatt 112, p.2183.
- (45) Nimz, H.H.; 1988: Probleme, Kenntnisse und Hoffnungen zum Thema "Holzstaub"; Holz als Roh- und Werkstoff 1988; p.117 ff.
- (46) Patao, D.N.; 1987: Sample Survey of charcoal and fuelwood consumption in Region 1; FPRDI, Vol. 16, No. 1, Jan-June 1987; p.58 ff.
- (47) Peters, F.; 1983: Energieerzeugung aus Holzreststoffen; In: Buiriefueuerung 25, p.49...58.
- (48) Philipp, W.; 1980: Verbrennung von Rinde und deren Abwärmenutzung; Holz-Zentralblatt 106, p.1457...1458.
- (49) Robertson, D. (Ed); 1983: The Sixth International FPRS In: Buirial Wood Energy Forum 82, Volume II: Power and Heat Plants; Forest Products Research Society: Madison, WI/USA.
- (50) Robertson, D. (Ed.); 1983: The Sixth International FPRS In: Buirial Wood Energy Forum 82, Volume II: Gas and Charcoal Production from Wood/Biomass Fuels; Forest Products Research Society: Madison, WI/USA.



- (51) Rong, M; 1981: Herstellung von Holzspan- und Holzfasernplatten -Verfahrenstechnik und Emissionen luftfremder Stoffe; Gesundheits-Ingenieur - Haustechnik - Bauphysik - Umwelttechnik 102, p.287...295.
- (52) Saeman, J. (Ed.); 1976: Wood Residue as an Energy Source; Forest Products Research Society: Madison, WI/USA.
- (53) Salje, E. (Ed.); 1975: Umweltschutz bei der Holzbearbeitung; Tagesbericht; Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG: Hannover.
- (54) Salje, E.; Geerken, J. 1988: Verringerung der Staubemissionen beim Fräsen; Holz als Roh- und Werkstoff, 1988; p.340 ff.
- (55) Schlotterhausen, R; 1986: Holzwerkstoffe - Merkmale und Verarbeitung; Wedra Verlagsgesellschaft: Stuttgart.
- (56) Wolf, Dr. J; without year of publication: Sicherheitswissenschaftliche Monographien Gesellschaft für Sicherheitswissenschaft; Bergische Universität Wuppertal, Wirtschaftsverlag NW GmbH.
- (57) Soine, H.; 1982: Energiegewinnung aus Holzabfällen; Holz als Roh- und Werkstoff 40, p.217...222, 263...268 and 281...286.
- (58) Smith, K.R.; 1986: Biomass combustion and indoor air pollution: the bright and dark sides of small is beautiful; Environmental Management; 10; 1; 61 to 74; 1986; 52 ref. BLL.
- (59) Strehler, A.: Wärmegewinnung aus Hackschnitzeln und Scheitholz; Holz-Zentralblatt 110, p.292...294.
- (60) Tsai, C.M.; 1983: Study on the quality improvement of urea-formaldehyde resin bonded plywood; Memoirs of the College of Agriculture, National Taiwan University; 23; 2; 80-82; 1983.
- (61) Tsai, C.M.; 1984: Effect of adding urea or melamine to urea-formaldehyde resin on the elimination of formaldehyde release from plywood; Technical Bulletin, Experimental Forest, National Taiwan University; No. 155; 14pp.; 1984; 65 ref.
- (62) VDMA 1986: Holzfeuerungsanlagen - Emissionsvorschriften, Holzbrennstoffgruppen; Einheitsblatt 24178 Teil 1; Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V./Frankfurt.
- (63) VKE 1985: PVC - Ursache für Dioxin-Bildung? Informationsschrift des Verbands Kunststoffherstellende Industrie/Frankfurt.
- (64) United Nations Industrial Development Organisation; 1983: wood processing in industry; Sectoral Studies Series, Division for Industrial Studies, United Nations Industrial Development Organisation; No. 4; 83 pp.; 1983; 59 ref. UNIDO/IS. 394, Limited distribution.
- (65) Vorreiter, L. 1958: Holztechnologisches Handbuch, Bd. I und II.; Verlag Georg Fromme: Vienna/Munich.

## 15. Giấy và bột giấy

### 15.1. Phạm vi

#### 15.1.1. Giới thiệu/Thông tin chung/thuật ngữ

##### • Bột giấy

- **Bột giấy** (trong phạm vi của tóm tắt này) là **tên chung** cho **sợi xen-lu-lô thực vật** ở dạng sợi, và phần nào đó có thể coi là không bị nhiễm các thành phần khác có trong thực vật.

Xen-lu-lô là thành phần chịu tải chính của tất cả các loại cây trồng và do đó trên lý thuyết, bột giấy thu được từ bất cứ loại cây trồng nào. Tuy nhiên, vì đặc tính cấu tạo khác nhau và hàm lượng xơ cũng có thể khác nhau nhiều, trên thực tế tương đối chỉ có vài loại cây trồng được sử dụng cho việc sản xuất bột giấy.

- Gỗ là nguyên liệu thô chủ yếu được sử dụng trong việc sản xuất bột giấy. Nói chung gỗ mềm có sợi dài hơn và gỗ cứng là ngắn hơn.

- Cùng với gỗ, các loại cây trồng một năm được sử dụng cho việc sản xuất bột giấy, chủ yếu ở các nước có nguồn gỗ khan hiếm (Trung Quốc, Ấn Độ v.v)

- Bột giấy được sản xuất nhờ sự gia công cơ học thành bìa cứng, giấy v.v. và gia công hóa học thành các sợi nhỏ, các sợi nhân tạo v.v.

- Bột giấy được sản xuất từ các nguyên liệu thô bằng các phương pháp hóa học, cơ-hóa hoặc cơ học.

- Bột giấy cũng có thể thu được từ giấy loại (tái chế) tuy nhiên trong trường hợp này nó có thể chỉ được sử dụng cho việc sản xuất giấy và bìa cứng.

- Các nguyên liệu phụ trợ được sử dụng là nước, hơi nước, cơ năng và điện năng và các hóa chất.

- Các sản phẩm phụ và chất thải được sản xuất có thể gây ra sự ô nhiễm trực tiếp hoặc gián tiếp lên khí quyển và nước, nhưng có thể được giảm bớt bằng các biện pháp trong phạm vi phân xưởng sản xuất (biện pháp bên trong) và bằng những lắp đặt xuôi dòng từ chúng (biện pháp bên ngoài).

##### • Giấy và bìa

- Trong phạm vi của bản tóm tắt này, giấy là một tấm có sợi mảnh được làm phần lớn từ bột giấy, có hoặc không có xử lý bề mặt, được sản xuất từ các loại xen-lu-lô được đề cập ở trên.

- Bìa là tờ giấy dày (cứng).

- Các tông là một tấm bìa cứng (dày), được làm ra bởi một quá trình đặc biệt.

- Phụ thuộc vào loại bột giấy hoặc giấy loại và cách tiền xử lý chúng, các đặc tính của giấy, bìa và các tông có thể được làm để thích nghi với mục đích sử dụng chúng, do đó loại giấy và các loại bìa là đa dạng.

- Nước thải được phát sinh trong việc sản xuất giấy và bìa có chứa các chất ô nhiễm mà có thể được loại bỏ bằng các quá trình làm sạch thích hợp.

#### 15.1.2. Sản xuất bột giấy

Bảng 1.2 Tóm tắt cơ sở dữ liệu của bột giấy, như là sản lượng, sự tiêu thụ năng lượng đặc trưng, sự tiêu thụ tương đối các hóa chất, khối lượng ô nhiễm tương đối và sự ô nhiễm môi trường tương đối. Vài dạng căn bản cũng được định nghĩa dưới đây:

### 15.1.2.1. Các nguyên liệu thô

#### • Gỗ

a) Gỗ mềm: gỗ thông, các loại gỗ cây linh sam và vân sam, lõi cây với các thớ dài (độ bền cao).

b) Gỗ cứng: cây sồi, gỗ bulô, cây bạch đàn, cây dương, các loại khác và hỗn hợp (độ bền trung bình), phụ thuộc vào vị trí.

#### • Cây thường niên

a) Các sản phẩm nông nghiệp: các loại rơm khác nhau (cây lúa mì, cây lúa v.v), bã mía, tức là cây mía sau khi ép (độ bền thấp). Đối với các loại giấy đặc biệt: xơ bông, tức là sản phẩm phụ từ dầu bông công nghiệp (độ tinh khiết và độ bền cao).

b) Những loại khác: sậy, tre, đay, dâm bụt v.v (thường được sử dụng ở mức độ thấp).

#### • Giấy loại

Những loại khác nhau, được sắp xếp từ các loại giấy chưa in cắt ra từ quá trình gia công giấy (ví dụ in ấn) thông qua sự trộn lẫn từ những thu gom từ gia đình.

### 15.1.2.2. Các sản phẩm và quá trình sản xuất

Ngoại trừ lĩnh vực y tế (ví dụ giấy vệ sinh) bột giấy không phải là sản phẩm cuối nhưng là sản phẩm trung gian cho quá trình sản xuất giấy, và như sự chuyển đổi hóa học của bột giấy, là nguyên vật liệu thô cho công nghiệp hóa chất (sợi, màng mỏng, chất dẻo).

Bột giấy có nhiều dạng khác nhau, quan trọng nhất trong đó là:

#### • Nghiền mịn (bột gỗ cơ học)

Những thớ gỗ nghiền mịn được sản xuất chủ yếu từ gỗ mềm với đá mài và thực tế thì bao gồm các thành phần tương tự nhau như gỗ nguyên chất, ngoại trừ những thứ được tách chiết. Nó cung cấp sản lượng cao nhất và nói chung là không được tẩy trắng hoặc chỉ trắng sáng ở mức độ thấp đến trung bình.

**Các ứng dụng:** Đối với việc sản xuất giấy hàng loạt với giới hạn của tỷ lệ chất lượng thấp hơn. Tiêu biểu: giấy in báo, giấy viết tay và giấy in có chứa gỗ, bia 2 lớp.

**Đặc điểm:** Các sản phẩm có độ bền thấp, có màu vàng sẫm và không kháng cự được với sự lão hóa.

Các hóa chất thường được sử dụng nhất (để tẩy trắng): sodium dithionite, peroxides – peroxide là chất tẩy trắng ít ô nhiễm nhất.

Quy mô nhà máy: 50-60 tấn/ngày.

#### • TMP – Bột giấy cơ nhiệt

So với bột giấy nghiền mịn, nhưng defiberation luân phiên giữa các bề mặt tròn phẳng. Sản lượng tương đối thấp nhưng tính bền tốt hơn. Chất tẩy trắng giống như gỗ nghiền mịn.

**Ứng dụng:** giống như gỗ nghiền mịn.

**Đặc điểm:** giống gỗ nghiền mịn.

**Quy mô nhà máy:** 300-600 tấn/ngày

#### • CTMP – Bột giấy cơ-nhiệt-hóa (bao gồm cả APMP)

Trong sự tương phản với TMP, bột giấy được làm dễ dàng bởi một quá trình tiền xử lý hóa học. Sản lượng tương đối thấp, mặc dù tính chất cơ học của sợi được cải thiện. Nó thường được tẩy trắng ở mức độ trung bình hoặc cao.

**Ứng dụng:** Như chất hấp thụ trong lĩnh vực các sản phẩm vệ sinh (giấy vệ sinh v.v), đối với đa số giấy in và giấy viết được sản xuất ở chất lượng mức độ trung bình.

**Đặc điểm:** Phụ thuộc vào nguyên vật liệu, các sản phẩm có độ bền trung bình đến thấp; có màu vàng và dễ bị lão hóa.

- **SC (hay NSSC) – bột giấy nửa hóa học**

Do còn chứa một lượng đáng kể các chất không phải là xenlulô. Vỏ bào hoặc các vật liệu thô dạng sợi được tiền xử lý với các hóa chất trong các bình áp suất và hơi nước áp lực cao. Bột giấy sau khi thực hiện trong các lò luyện tinh với sự tiêu thụ năng lượng tương đối thấp, thì thường không tẩy trắng.

**Ứng dụng:** giấy bao gói, đặc biệt lượn sóng trung bình trong tấm bìa dạng sóng.

**Đặc điểm:** Tạo ra giấy và bìa khá cứng, phụ thuộc vào nguyên vật liệu được sử dụng.

**Hóa chất thường được sử dụng nhất:** sodium sulphite, sodium hydroxide và/hoặc sodium carbonate. Việc tái chế và thải bỏ ngay tại nhà máy là cần thiết.

Quy mô nhà máy: 50-500 t/ngày.

- **Bột giấy hóa học**

Chỉ chứa một lượng từ thấp đến rất thấp các chất không phải là xenlulô, sản lượng thấp do loại bỏ các vật liệu không phải là xenlulô. Vỏ bào hoặc vật liệu sợi khác được nghiền nhỏ với hóa chất và dưới tác dụng của hơi nước với áp lực cao. Thường theo sau đó là tẩy trắng và, hoặc sấy khô và ép thành kiện như bột giấy thương mại, hoặc chế biến tiếp thành các sản phẩm giấy trong một nhà máy tích hợp.

**Ứng dụng:**

- Chưa tẩy trắng: chủ yếu là bao bì giấy, cũng được thêm vào các loại bột giấy có độ bền thấp hơn (được tăng cường).

- Đã tẩy trắng: chủ yếu là để viết và làm giấy in ấn, cũng như một chất phụ gia cho các bột giấy độ bền thấp, xenlulô cho hóa chất cung cấp (bột giấy phân tán), hầu hết được sản xuất từ gỗ cứng.

**Đặc điểm:** Độ bền cao trong trường hợp của các sản phẩm gỗ mềm. Các chất vàng bị tẩy nhẹ và khả năng chống lão hóa cao. Các nguyên liệu hóa chất có độ tinh khiết cao.

**Các loại bột giấy hóa chất:** natri hydroxit,  $\text{Na}_2\text{S}$  (quá trình kiềm: "xô đa", "sulphate") và Ca, Mg, Na and  $\text{NH}_4$  bisulphite (quá trình axit: "sunfit"). Phục hồi và tái sinh các hóa chất là một tiền đề cho hoạt động kinh tế và không có ô nhiễm. Một số các loại chất lỏng được sử dụng cho quá trình sunfit có thể được chế biến bằng cách lên men để tạo thành men và rượu hoặc, ở dạng sấy khô, có thể bán như một chất kết dính.

**Các hóa chất tẩy trắng:** Clo (sự sử dụng được giảm dần), natri hypoclorit, clo dioxide, ôxy, natri và hydrogen peroxide.

**Quy mô nhà máy:** gỗ mềm như là nguyên liệu: 500-1300 t/ngày; các cây thường niên như là nhiên liệu: 50-250 nghìn tấn/ngày.

- **Bột từ giấy thải**

Giấy thải có chứa một hỗn hợp các loại bột giấy từ các nguồn khác nhau, phụ thuộc vào thành phần và sự phân loại các loại giấy thải, và là một sự thay thế cho bột giấy tinh khiết (rẻ hơn, tiết kiệm năng lượng). Đó là bột giấy chế biến bằng cơ học. Có thể được khử mực và tẩy trắng sau khi loại bỏ các sợi không có nguồn gốc giấy và các tạp chất khác.

**Ứng dụng:** Về nguyên tắc, đối với tất cả các loại giấy và bìa, có hoặc không bổ sung bột giấy tinh khiết.

**Đặc điểm:** Chất lượng thấp hoặc ở một mức độ thấp so với bột giấy tinh khiết, phụ thuộc vào chất lượng, phân loại, độ sạch v.v. Các hóa chất khử mực và tẩy trắng gồm chất tẩy rửa, các axit béo, các chất phân tán, dithionite, peroxide.

**Quy mô nhà máy:** 50 - 400t/ngày.

### **15.1.3. Sản xuất giấy và bìa**

*15.1.3.1. Các vật liệu dạng sợi cơ bản, bột giấy (nguyên liệu thô cho quá trình sản xuất giấy và bìa)*

Tất cả các sản phẩm liệt kê trong phần 1.2.2 là vật liệu cơ bản cho công nghiệp giấy. Trong hầu hết trường hợp, một hỗn hợp của hai hoặc nhiều người trong số họ được sử dụng để cung cấp cho các giấy đặc điểm yêu cầu hoặc vì lý do kinh tế.

*15.1.3.2. Các sản phẩm và quá trình sản xuất*

Giấy và các loại bìa thường được phân loại thành các nhóm chính sau đây trên cơ sở mục đích sử dụng:

- Giấy in và giấy viết (đồ họa).
- Giấy công nghiệp.
- Các loại giấy đặc biệt.

Thực tế tất cả các loại giấy và bìa được sản xuất trên các máy hoạt động liên tục (hoặc trong trường hợp của bìa đôi khi bán liên tục), nguyên tắc đó là việc khử nước của hỗn hợp bột giấy trên lưới để tạo thành một tấm thảm dạng sợi mà sau đó được nén hoặc sấy khô. Các tờ giấy như vậy, sản phẩm được đóng gói ở dạng cuộn hoặc bao gói bằng các tờ giấy. Các sợi bột giấy được tiền xử lý trong máy "đập" (tinh chế) để cung cấp cho chúng những đặc tính cần thiết cho các loại giấy riêng biệt, và chất phụ gia được sử dụng để cung cấp các đặc tính như hấp thụ mực in, tính chịu ẩm, độ cứng, màu sắc. Chất độn như cao lanh (alumina), và gần đây là cacbonat canxi và sunfat cải thiện bề mặt giấy cho quá trình in ấn nhất định.

Các nhóm sản phẩm đặc trưng như sau:

- **Các loại giấy in ấn và giấy viết (đồ họa)**

Các loại giấy viết và giấy in về cơ bản chia thành các loại có chứa gỗ<sup>1</sup> (được phủ và không được phủ<sup>2</sup> và các loại không chứa bột giấy (giống như được phủ và không được phủ), hình thành chủ yếu như các loại giấy được sản xuất hàng loạt, và sau này cho các ứng dụng chất lượng cao và đặc biệt. Ngày nay, cả hai loại này đều chứa số lượng lớn giấy thải (trong một số trường hợp lên đến 100%).

<sup>1</sup> “có chứa gỗ”: không chỉ chứa bột giấy tinh khiết, bột giấy hóa học mà còn bột gỗ nghiền mịn, CMP v.v.

“không chứa gỗ”: chỉ chứa vật liệu được sản xuất hóa học.

<sup>2</sup> được bao phủ: được xử lý bề mặt với hồ dán vô cơ là chủ yếu

- **Các loại giấy công nghiệp**

Chúng chủ yếu bao gồm các loại giấy bao gói và giấy bìa, bao gồm nhiều loại giấy gói màu xám thông thường (được làm từ giấy tái chế) đến giấy bao gói các vật liệu chất lượng cao cho thực phẩm và hàng hóa cao cấp, trong vài trường hợp được xử lý bề mặt, nhiều lớp hoặc được bao phủ đối với các quá trình in ấn chi phí cao. Tầm bìa dạng sóng, được làm từ bột giấy tinh khiết không được tẩy trắng hoặc tầm bìa dạng sóng được tái chế (xu hướng gia tăng) phụ thuộc vào chất lượng, chiếm một phần của các loại giấy công nghiệp về số lượng.

- **Các loại giấy đặc biệt**

Chúng bao gồm một loạt các loại giấy mà không thể phân loại cụ thể cho 2 nhóm sản phẩm được mô tả ở trên, ví dụ:

- Các loại giấy cho ứng dụng trong vệ sinh (khăn giấy, giấy cuộn nhà bếp, giấy vệ sinh).
- Giấy lọc để sử dụng trong công nghiệp, trong nhà, trong phòng thí nghiệm v.v.
- Giấy can để vẽ.
- Giấy chụp ảnh.
- Giấy nền để làm bản viết trên giấy da, sợi lưu hóa.
- Giấy thuốc lá.
- Giấy tụ điện v.v.

#### **15.1.4. Các hệ thống máy móc phụ và phụ trợ**

- **Cung cấp năng lượng**

Năng lượng được cần đến dưới dạng cơ năng (điện) và nhiệt (hơi). Nơi không có sức nước sẵn có để dùng, điện năng thu được hoặc là từ lưới điện quốc gia hoặc được phát ra bởi một nhà máy điện bên trong nhà máy (hơi nước hoặc tua bin khí). Các nhiên liệu hóa thạch (dầu đốt, khí tự nhiên, than đá), và củi và củi thải (vỏ cây) hoặc các loại chất thải khác được sử dụng cho sự sản xuất hơi nước.

Chất thải lỏng từ sản xuất bột giấy hóa học là một sản phẩm “chất thải” quan trọng về mặt năng lượng. Nó được đốt cháy trong các lò đốt đặc biệt (“nồi hơi tái sinh”) để sản xuất hơi nước bởi quá trình bù đắp năng lượng cần thiết.

- **Nước**

Tính sẵn có của nước sạch là một nhu cầu cơ bản cho việc sản xuất giấy và bột giấy. Nhu cầu về nước có thể vượt quá 150 m<sup>3</sup>/t sản phẩm, nhưng trong các nhà máy hiện đại nó có thể không lớn hơn 2 m<sup>3</sup>/t, và phụ thuộc rất nhiều vào chất lượng của quá trình quản lý.

- **Xử lý nước thải**

Xử lý nước thải bằng cơ học, sinh học và/hoặc hóa học là tiêu chuẩn hiện nay trong bất cứ nhà máy bột giấy và/hoặc giấy.

#### **15.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

##### **15.2.1. Phạm vi: Nguyên liệu thô và phụ trợ**

###### *15.2.1.1. Nguyên liệu thô dạng sợi*

- **Gỗ**

Việc trồng rừng và tái trồng rừng của các khu vực phù hợp cho việc cung cấp nguyên liệu thô của các nhà máy giấy và bột giấy là sự thuận lợi trong các điều kiện thời tiết, nguồn nước và thị trường lao động.

Việc sử dụng gỗ phải được quy hoạch với một tầm nhìn để duy trì một sự cân bằng giữa tỷ lệ khai thác và phát triển.

Các nguồn sợi thực vật là có thể hồi phục – trong trường hợp của gỗ được tái trồng rừng. Các biện pháp đặc biệt là cần thiết cho cây nông nghiệp ngắn ngày; các nghiên cứu chuyên sâu của các biện pháp trồng trọt cũng như khía cạnh kinh tế - xã hội (ví dụ sự cạnh tranh về cách sử dụng đất) là cần thiết.

#### • Các cây thường niên

Các sản phẩm nông nghiệp được sử dụng như các nguyên liệu thô không nên tự động đánh giá như những thuận lợi về phương diện môi trường. Ví dụ, nếu rơm không được cày lấp trong đất làm tăng thêm độ phì của đất được sử dụng là cần thiết, trong khi hàm lượng mùn trong đất sẽ giảm xuống. Đốt rơm trên diện rộng là không nên áp dụng và việc thu gom rơm đòi hỏi năng lượng nhiều (sự cần thiết phải đóng thành kiện để chuyên chở, các kiện hàng to lớn, tải trọng của các xe tải khi không sử dụng hết). Hơn nữa, những kho hàng dự trữ lớn có thể chứa bởi vì chu kỳ thu hoạch tương đối ngắn tạo ra một nguy cơ về cháy nổ.

Trong trường hợp bã mía (chất thải từ việc sản xuất đường mía) được sử dụng như một nguyên liệu thô có sợi cho giấy, các điều kiện là thuận lợi hơn trong là nó không thể thu gom tách rời nhau, nhưng dù sao các kho dự trữ lớn là cần thiết để chứa cho các thời kỳ khi nhà máy đường đóng cửa. Sự cạnh tranh giữa nguyên liệu thô cho giấy và nhiên liệu trong nhà máy đường được mô tả trong bản tóm tắt môi trường của đường.

Nói tóm lại, việc sử dụng các cây thường niên thì chỉ khả quan về mặt môi trường dưới các điều kiện nhất định. Nó thường không quan trọng và chỉ liên quan trong các trường hợp đặc biệt.

#### • Giấy loại

Nguyên liệu thô cho phép tiết kiệm đáng kể để tạo ra năng lượng so với bột giấy sạch, ngoại trừ bột giấy hóa học hoàn toàn như các nhà máy hiện đại có năng lượng tự đáp ứng. Tuy nhiên, giấy thì không thể tái tuần hoàn mãi mãi. Đối với mỗi chu kỳ đó là sự suy giảm về chất lượng do sự hư hại của vật liệu. Tuy nhiên, việc sử dụng giấy loại phải được quan tâm rõ ràng từ quan điểm môi trường, trong hầu hết các trường hợp áp dụng ngày nay.

##### *15.2.1.2. Nước*

Nước sản xuất (nước sông và nước giếng) được đòi hỏi khối lượng tương đối lớn (xem 1.4 ở trên) và phải đáp ứng tiêu chuẩn nước sạch ở mức tối thiểu nào đó. Nó phải được xử lý, nhưng có thể được xoay vòng một số lần nhất định. Trong sự thuận lợi ít nhất thì việc sử dụng nước giếng có thể dẫn đến sự thay đổi mực nước ngầm trong thời gian dài. Đến mức mà các yêu cầu về nước đề cập đến các phân tích chi tiết với tầm nhìn để đáp ứng các nhu cầu cạnh tranh sử dụng là cần thiết tại giai đoạn thiết kế nhà máy giấy.

##### *15.2.1.3. Năng lượng*

Các tác động môi trường của việc phát điện và sử dụng các nhiên liệu hóa thạch, được sử dụng trong các nhà máy bột giấy và giấy, là thấy được và có thể căn cứ vào các bản tóm tắt môi trường trong các nhà máy nhiệt điện và Truyền và phân bố điện năng.

Các nhiên liệu đặc thù xuất hiện trong các nhà máy trong suốt quá trình sản xuất bột giấy hoặc trong công nghiệp chế biến gỗ là:

- Chất lỏng thải từ quá trình nấu và thẩm thấu.
- Vỏ cây, mùn cưa, các mảnh vụn.

Các chất lỏng thải cô đặc được đốt trong các lò hơi tái sinh được thiết kế đặc biệt cho mục đích đó, bằng cách đó giải phóng các bột giấy hóa chất dưới dạng tro nóng chảy cho sự hồi phục.

Chất thải lỏng cho phép thay thế một phần, và trong tất cả các nhà máy bột giấy hóa học hiện đại, của các nhiên liệu hóa thạch.

Gỗ thải cũng được đốt trong các lò đốt đặc biệt và do đó thay thế cho các nhiên liệu hóa thạch. (Đối với sự thích đáng của sự phát thải, xem 2.2). Sự tiêu thụ năng lượng đặc trưng được liệt kê trong Bảng 1.2.

#### *15.2.1.4. Hoá chất và các chất phụ trợ khác*

Mặc dù vôi hóa chất được thêm vào, đặc biệt các chất tẩy trắng, như là Clo, Natri clorat, Natri Hydroxit và peroxit, được mua bởi các nhà máy bột giấy và giấy, việc sản xuất của họ đòi hỏi một nguồn năng lượng đáng kể. Sự giảm thiểu trong việc dùng chất tẩy trắng đòi hỏi một sự chấp nhận nói chung rằng giấy ít sáng hơn trong một bộ phận người tiêu dùng, nhưng sẽ có một biện pháp bảo vệ môi trường chủ yếu.

Việc sản xuất các nguyên liệu phụ trợ, như là thuốc nhuộm, hồ, đất sét và nhựa thông, là cũng cần nhiều năng lượng, nhưng ít có ý nghĩa bởi vì có ít những thứ liên quan được sử dụng.

### **15.2.2. Các dòng thải từ quá trình sản xuất giấy và bột giấy**

#### *15.2.2.1. Các dòng thải lỏng*

Bảng 2.2.1A đưa nêu kết quả khảo sát chi tiết của các nguồn, các chất phát thải, các tác động, và các biện pháp giảm thiểu và mức độ giảm thiểu của các phát thải do nước tạo thành, trong khi Bảng 2.2.1B cung cấp thông tin về các giới hạn phát thải đặc trưng trong các điều khoản về số lượng.

Sự cân nhắc đầu tiên là:

- Các phát thải.
- Các tác động của chúng.
- Các biện pháp giảm thiểu và bảo vệ.

Trước khi xả ra nhà máy xử lý (nhà máy xử lý nước thải). Những cái sau đây do tác động của các biện pháp giảm thiểu và bảo vệ chúng:

#### **A: Khối lượng**

Khối lượng nước thải gần bằng lượng nước sạch đã sử dụng. Do đó việc giảm thiểu việc tiêu thụ nước bằng cách tạo ra những vòng tuần hoàn nội bộ dẫn đến một sự giảm thiểu về khối lượng nước thải, mà cũng là một nhân tố chi phí quan trọng khi thiết kế các nhà máy xử lý nước thải.

#### **B: Chất lượng**

Các nhân tố chất lượng trong các phát thải chất thải lỏng:

- Hàm lượng các chất không bị hòa tan (có thể lắng/có thể lọc).
- Hàm lượng của các chất có thể hòa tan, bao gồm:
  - ✓ Các sản phẩm phản ứng từ việc thu hồi bột giấy và hóa chất.
  - ✓ Các sản phẩm phản ứng từ việc tẩy trắng bột giấy.
  - ✓ Các chất ngưng tụ từ việc thu hồi hóa chất.
  - ✓ Dư lượng hóa chất và hàm lượng các chất có thể hòa tan của việc làm sạch giấy thải.
  - ✓ Các chất có thể hòa tan từ việc sản xuất và phủ giấy.
  - ✓ Các chất hòa tan từ việc lắp đặt thứ cấp nước thải.



Trong các dạng tác động chúng có khả năng: Thay đổi pH, tiêu thụ O<sub>2</sub>, nguyên nhân gây đổi màu hoặc độ đục, chúng có thể có độc tính, có thể riêng lẻ hoặc kết hợp với nhau.

Các biện pháp giảm thiểu quan trọng nhất là sự tuần hoàn khép kín bên trong trước nước thải và các chất ô nhiễm được chuyển đến:

### **C: Nhà máy xử lý nước thải**

(xử lý thứ cấp, downstream plant) nơi mà chúng được làm sạch đến một mức độ mà chúng có thể được thải ra các hệ thống thoát nước công cộng, hoặc nguồn tiếp nhận.

#### *15.2.2.2. Các dòng thải vào không khí*

Có một sự khác biệt rõ ràng của các nguồn chủ yếu trong các nhà máy bột giấy và chúng có ảnh hưởng gây ra bởi các nhân tố kỹ thuật phức tạp cao. Chúng xuất phát từ bụi được sản sinh trong lúc nghiền nguyên liệu thô, thông qua hơi nước và khí thoát ra từ các thùng phản ứng và các thùng chất lỏng đến khí thải từ việc thu hồi, bã, bùn và các lò đốt dùng dầu/than, khí thải từ việc nung vôi và các hệ thống khử khí của các thùng chứa chất tẩy trắng và các tháp tẩy trắng.

Trong các nhà máy giấy, tình hình là ít phức tạp, với không nhiều các nhân tố có liên quan, nguồn chính gây ra khí thải là từ các máy sấy khô.

Bảng 2.2.2A miêu tả chi tiết của nguồn, các chất phát nhiệt, các tác động, các biện pháp giảm thiểu và bảo vệ mà có thể xảy ra bên trong nhà máy và mức độ giảm thiểu trong các phạm vi quan trọng nhất, Bảng 2.2.2B cung cấp dữ liệu về số lượng có liên quan đến các phát thải điển hình trong khu vực đó, các giá trị hiện tại có thể đạt được và các giá trị giới hạn.

Các nhà máy ở bên ngoài được ngăn ngừa ở bất cứ nơi nào có thể trong trường hợp các nhà máy làm sạch khí thải, chúng được kết hợp chặt chẽ với các quá trình giai đoạn khác nhau và do vậy các chất được tách ra có thể xoay vòng.

Các thành phần phát thải chủ yếu là cacbon dioxit và monoxit, bụi (gỗ và khoáng), hơi nước, lưu huỳnh đioxit, các hợp chất lưu huỳnh biến đổi (mecaptan và những cái tương tự), oxit nitric và các hợp chất của hydrocacbon.

Các tác động quan trọng của chúng là: phạm vi từ trở nên nguy hiểm đến sức khỏe đến độc hại, chúng hiện có rủi ro hòa hoãn, chúng gây ra nguồn gây mùi và mù, chúng có thể là một nhân tố góp phần gây ra mưa axit và chúng làm tăng thêm hiệu ứng nhà kính.

Các biện pháp giảm thiểu hoặc bảo vệ có phạm vi thu gom nội bộ, sự tuần hoàn khép kín, sự đốt cháy hoặc các quá trình biến đổi hóa học khác đến máy lọc khí, bộ lọc và thiết bị rửa khí (bên ngoài).

#### *15.2.2.3. Chất thải rắn*

Bảng 2.2.3 mô tả các nguồn, các vật liệu, các tác động và các biện pháp đối phó có thể đặc biệt đối với chất thải rắn.

Các nguồn chủ yếu khác nhau đối với các phát thải ở thể khí. Chúng bao gồm thành phần chủ yếu của gỗ thải như là mùn cưa, vỏ cây, các bó sợi, và vật liệu thải như là cặn vôi, cát và các vật liệu phụ trợ sử dụng như là các tấm chắn, ni, màng chất dẻo, dây kim loại v.v. Tác động chính là nhu cầu về diện tích của bãi chôn lấp.

Các biện pháp giảm thiểu và bảo vệ bao gồm sự giảm thiểu thể tích về cơ bản bằng cách đốt và hoàn lại các vật liệu tái sử dụng để sản xuất (ví dụ kim loại).

#### *15.2.2.4. Tiếng ồn*

Các nguồn gốc tiếng ồn nói chung là:

Sự chuẩn bị nguyên vật liệu, như là sự bốc dỡ và cắt gỗ, vận chuyển trang thiết bị, lò luyện tinh, bơm chân không, các thiết bị hoàn thiện, thiết bị xả hơi trong gian nồi hơi, các thiết bị động lực.

Các tác động có thể có phạm vi từ mối gây thiệt hại và sự làm náo động đến các khu vực nhà ở xung quanh vào buổi tối đến các vấn đề về sức khỏe và sự suy giảm thính giác.

Các biện pháp giảm thiểu có thể có là: sự bốc dỡ và cắt gỗ và vận chuyển hàng hóa nặng lúc ban ngày, do có thể vận hành không liên tục. Cũng như hàng rào vây quanh máy móc, và nếu có thể áp dụng được các vật liệu cách âm, van xả khí với thiết bị giảm thanh, nhà máy mới được đặt ở vị trí thích hợp xa nơi ở của người dân. (Với một vài ngoại lệ, các máy móc đã được thiết kế với ý định giảm thiểu tiếng ồn). các biện pháp nội bộ: quy định về bảo vệ thính giác đối với các bộ phận có liên quan.

### **15.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường**

#### **15.3.1. Các dòng thải lỏng**

Việc giám sát các yêu cầu phát thải liên tục hoặc nửa liên tục việc lấy mẫu và trang thiết bị thích hợp, cho cả các dòng thải riêng biệt và sự kết hợp của chúng.

Những phân tích hàng ngày có thể bị giới hạn bởi nhiệt độ, pH, các chất rắn có thể lắng hoặc lọc, nhu cầu oxy sinh hóa (BOD<sub>5</sub>), nhu cầu oxy hóa học (COD, được đo bởi sự tiêu thụ potassium chromate), độc tính đối với cá, các hợp chất halogen hữu cơ có thể hấp phụ (AOX) trong các trường hợp có liên quan (tức là nơi mà các tác nhân clo và tẩy trắng có chứa clo được sử dụng).

Các phân tích đặc biệt bao gồm, không kể những cái khác, sự xác định độ đục, màu, mùi, tính dẫn suất, chất keo, dầu mỡ và chất béo.

Các phương pháp phân tích đối với các thử nghiệm thông thường và đặc biệt được liệt kê trong Bảng 3.1.1.

Các nhu cầu tối thiểu cho việc xả nước thải trong các hệ thống thoát nước công cộng đã được thiết lập và có hiệu lực ở một số nước để đánh giá tác động môi trường của các phát thải do nước tạo thành.

Tương tự như thế, số liệu về nồng độ ô nhiễm thì thường căn cứ vào một tiêu chuẩn đánh giá, thế nhưng nó sẽ chính xác hơn để hạn chế tuyệt đối lượng phát ra. Sự đánh giá nồng độ có thể dẫn đến sự pha loãng của các phát thải đến các giá trị giới hạn nếu nước sạch có đầy đủ, nhưng “sự pha loãng không phải là giải pháp khử ô nhiễm”.

Để đạt được một sự đánh giá đáng tin cậy của tình trạng phát thải được mong đợi đối với một sự mở rộng hoặc dự án xây dựng mới, sự cân nhắc phải được đặt ra không chỉ cho khối lượng và chất lượng phát thải mà còn đối với tình trạng thoát nước. Các nhân tố xác định cần thiết là ở đây là:

- Tốc độ dòng chảy tối thiểu và tối đa theo mùa.
- Tải lượng ban đầu của dòng suối/sông.
- Sử dụng nước tại hạ lưu tính từ điểm xả thải (nước uống, tưới tiêu, đánh bắt cá,...).

#### **15.3.2. Các dòng thải vào không khí**

Như phần phát thải chủ yếu vào không khí và các thành phần phát thải chính (bụi, CO<sub>2</sub>, CO, NOx) xuất phát từ các thiết bị đốt cho sự phát sinh ra hơi nước, tóm tắt môi trường của các nhà máy nhiệt điện có liên quan nên được tham khảo.

Các phát thải ở khu vực điển hình (đặc biệt là các nhà máy bột giấy) là: sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>), các hợp chất hữu cơ lưu huỳnh biến đổi (TRS), khí chlorine/chlorine dioxide (Cl<sub>2</sub>, ClO<sub>2</sub>), các hydrocacbon (HC).

Sự giám sát hàng ngày của các phát thải đó trong vài trường hợp được thực hiện bởi sự hiển thị liên tục và thiết bị ghi lại, mà phải được kiểm tra và hiệu chuẩn bởi những người giám sát tại những khoảng thời gian quy định.

Sự kiểm tra không liên tục (những kiểm tra đặc biệt) được thực hiện trong lúc các mẫu được thu thập không liên tục bởi nhân viên của phòng thí nghiệm.

Các giá trị giới hạn có trong Bảng 2.2.2B có thể được sử dụng như các hướng dẫn cho các dự án mở rộng và xây dựng mới ở các nước nơi mà những cung cấp trong khu vực đó là thích đáng hoặc do not yet exist yet.

### **15.3.3. Chất thải rắn**

Chỉ có một con số được giới hạn của các phương pháp phân tích cho các tác động môi trường của chất thải rắn: ví dụ, không gây nổ, các loại mùn cưa của gỗ thải, dây đóng kiện hàng, các túi nhựa và ni. Chất thải rắn khác (các thành phần của bùn thải, cặn vôi, bụi khí thải v.v) là được kiểm tra đều đặn.

Chất thải rắn tương tự có thể không được định rõ tính chất như sự đặc trưng đầy đủ của khu vực, các phương pháp phân tích được miêu tả trong các tóm tắt môi trường liên quan (Xử lý chất thải rắn, khai thác gỗ) nên được tham khảo.

Các giá trị giới hạn để đánh giá các tác động môi trường của các chất đã nói ở trên trong hình thức hoặc quy định là ít khi bị bắt buộc.

### **15.3.4. Tiếng ồn**

Tiếng ồn thì được đo lường và đánh giá như **sự phát thải tiếng ồn**. Đơn vị đo lường là dB (A).

Các giới hạn phát thải khác nhau thông qua loại khu vực, phạm vi từ 70 dB (A) cho các khu công nghiệp hoàn toàn đến 35 dB (A) cho các khu vực nghỉ dưỡng và dân cư cũng như giới hạn vào buổi tối.

Không có các biện pháp đo lường đặc biệt được đòi hỏi để tuân theo sự phát thải tiếng ồn xung quanh mức độ 50 dB(A) trong các khu vực xung quanh gần với các nhà máy bột giấy và giấy, với điều kiện là các nhà máy lắp đặt bên trong các tòa nhà và được lắp vật liệu cách âm hiện đại.

Nếu một diện tích đất tương đối lớn được yêu cầu để xây dựng một nhà máy giấy là có sẵn, việc hạn chế tiếng ồn là không có ở nhiều nước tiêu biểu cho một hàng rào chắn chủ yếu đối với các dự án như vậy. Thực tế, các giá trị phát thải tiếng ồn có thể được thích ứng với ngang bằng với thiết kế bên ngoài của các nhà máy, như là các trường hợp không thường xuyên ở các nước nhiệt đới, với điều kiện là nó có một khoảng cách thích hợp từ các khu vực xung quanh được sử dụng đối với khu dân cư hoặc các mục đích yêu cầu bảo vệ khác.

## **15.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

### **15.4.1. Các phạm vi đặc trưng**

#### *15.4.1.1. Nguyên liệu thô*

Các nhà máy giấy và bột giấy đòi hỏi nguồn vốn khá lớn và có một thời gian hoạt động lâu dài (khoảng hơn 100 năm). Vì lí do đó, sự tin cậy lâu dài đối với nguồn cung cấp nguyên vật liệu có tầm quan trọng chủ yếu.

- **Gỗ**

Sự hợp tác của việc lập kế hoạch và tổ chức với việc quản lý rừng là cần thiết. Sự cộng tác đó có thể được kết cấu trong một số cách: phạm vi của chúng từ thu hoạch hàng năm của cây thân gỗ, tia thưa hoặc vỏ bào và mùn cưa thải thông qua việc quản lý của các chủ rừng. Theo đó khoảng thời gian ngắn giữa việc lập kế hoạch và đốn hạ cây, việc lập kế hoạch dài hạn là cần thiết cho các dự án mới. Việc hợp tác trồng rừng là điều cần thiết, cùng với vốn đầu tư thích hợp và sự tổ chức cần thiết.

Một khía cạnh quan trọng của sự tương tác lẫn nhau là sự cạnh tranh của gỗ thẳng và vật liệu phế thải từ các nhà máy cưa (các máy cưa lớn, sản xuất gỗ dán, gia công gỗ và các sản phẩm gỗ).

Sự ảnh hưởng lẫn nhau với lĩnh vực khoa học ứng dụng trong nông nghiệp hiện tại trong trường hợp này được gọi là “nông-lâm nghiệp”, trong các loại cây được sử dụng để cung cấp bóng mát và chắn gió. Điều này có thể được quan tâm nếu các loại cây phù hợp cho việc sản xuất giấy được chọn lựa, và nó cũng có thể là nguồn thu nhập thêm cho những người nông dân.

Sự cạnh tranh khác nhau với bột giấy có nguồn gốc từ gỗ từ việc sử dụng gỗ như là nhiên liệu (xem bản tóm tắt môi trường về nguồn năng lượng tái phục hồi) hoặc gỗ cho than củi hoặc xây dựng.

- **Các cây thường niên**

Với vài trường hợp ngoại lệ, cây thường niên có thể được sử dụng cho việc sản xuất bột giấy và giấy tạo thành chất thải hoặc sản phẩm phụ từ nông nghiệp dựa trên công nghiệp (thí dụ sản xuất đường).

Trong các điều kiện toàn cầu nhóm này không quan trọng nhiều trong việc sản xuất giấy, nhưng có thể có vị trí quan trọng nếu gỗ không có sẵn. Tiềm năng nguyên vật liệu cho việc sản xuất giấy và bột giấy do đó phụ thuộc vào thị trường tiêu thụ của các sản phẩm. Những thay đổi trong thời gian tương đối ngắn trong các chương trình quản lý nông trại có thể làm giảm các nguồn cung cấp hoặc dẫn đến đất trống trọt hiện tại bị thu hồi khỏi việc sản xuất vì các lí do chính sách giá cả.

- **Các ví dụ về cây thường niên**

- Rơm:**

Khối lượng lớn được sản xuất rộng rãi, với tiềm năng sử dụng thấp dẫn đến các chi phí phải chịu trong việc thu gom, vận chuyển và lưu trữ; các vấn đề phát thải có ý nghĩa trong quá trình chế biến chúng thành bột giấy. Sự thay đổi kế hoạch vụ mùa, thí dụ đưa ra các loại ngũ cốc đa dạng có thân ngắn, có thể là các dự án gây nguy hiểm. Tình trạng cạnh tranh có thể xuất hiện cùng với các nhu cầu về rơm như ổ rơm cho súc vật hoặc gia súc hoặc như là nguồn nhiên liệu cho việc đun nóng và nấu ăn.

- Bã mía:**

Phần còn lại của cây mía sau khi chiết đường được sử dụng một cách truyền thống trong chính nhà máy đường như một loại nhiên liệu (năng lượng tự cung cấp). Vì thế nó là một sự cạnh tranh với các nguồn nhiên liệu hóa thạch nếu nó được sử dụng cho việc sản xuất giấy, vì thế sự ảnh hưởng lẫn nhau với công nghiệp chế biến.

Của tầm quan trọng thứ yếu trong các điều khoản về khối lượng, nhưng chú ý tới các điều kiện của tính chất sợi là các nguyên vật liệu như là:

- Sợi dầy:**

Trong hình dạng của các sợi đay, chất thải từ công nghiệp (dệt) sợi đay. Sự cạnh tranh với nhiên liệu. Việc giảm bớt sợi đay: sự cạnh tranh với công nghiệp dệt.

#### **Sợi lanh:**

Sợi lanh như là chất thải từ công nghiệp dầu lanh. Việc vận chuyển và dọn dẹp có chi phí cao. Sự cạnh tranh với việc sản xuất sợi.

#### **Sợi xidan - Sisal (cây nhiệt đới, dùng để bện thùng):**

Từ khi sợi xidan được sử dụng ít đi bây giờ việc vận chuyển bằng dây cáp, những nỗ lực đang được thực hiện để tái sử dụng của nó như là một nguyên liệu cho các loại giấy tờ đặc biệt. Chi phí vận chuyển và làm sạch sơ bộ cao. Cạnh tranh với việc sản xuất bao tải và túi xách.

#### **Cây chuối Abaca:**

Đóng một vai trò (nhỏ) trong sản xuất giấy đặc biệt (Philippines) cùng với (tối thiểu) sử dụng cho các mục đích dệt.

#### **Xơ bông:**

Chất thải sản xuất từ các nhà máy dầu hạt bông. Là một nguyên vật liệu đặc biệt, cellulose tinh khiết về mặt hóa học cho công nghiệp hóa chất và ngành dược, cũng như cho các loại giấy đặc biệt và nguyên liệu lọc. Sự thuận lợi: được sản xuất chủ yếu – tại nhà máy dầu. Sự cạnh tranh với khía cạnh sản xuất từ gỗ phân hủy thành bột giấy.

#### **Tre:**

Nguyên liệu xây dựng quan trọng ở tất cả các nước nơi mà nó phát triển (thực tế chỉ trồng tự nhiên, rất khó canh tác), do đó chỉ có một số lượng nhất định cho bột giấy và giấy.

Sự cạnh tranh hiện tại đối với việc sử dụng như một loại rau (măng tre).

#### **Cỏ cò giấy hoặc cỏ alfa:**

Giống như tre, nó không thể canh tác và chỉ được thu gom với số lượng không đáng kể để sản xuất giấy (giấy đặc biệt) (Bắc Phi và Tây Ban Nha). Sự cạnh tranh hiện tại đối với việc sử dụng như một vật liệu bện dây.

#### **• Giấy loại**

Tiềm năng cho việc cung cấp giấy loại phụ thuộc trực tiếp vào việc tiêu thụ giấy trong khu vực hoặc lưu vực và giá cả thị trường (được xác định bởi tình hình kinh tế). Ở các nước với các kho dự trữ lớn, số lượng thấp thì có tổn hại lớn đến tình hình kinh tế.

Giấy loại có thể là một nguồn nguyên liệu quan trọng ở nhiều nước nơi mà ngành công nghiệp làm giấy được thiết lập một nguồn vốn đầu tư ban đầu tương đối thấp.

Có những mối liên kết ở đây với ngành công nghiệp sản xuất giấy.

Ở nhiều nước, “sự cạnh tranh” hiện tại dưới hình thức tái chế giấy mà kết thúc là rất do bản cho việc tái xử lý (thí dụ giấy in báo mà được sử dụng lần đầu tiên như là vật liệu bao bọc và cuối cùng là giấy vệ sinh).

#### *15.4.1.2. Các chất phụ trợ và phụ gia*

#### **• Nước:**

Khi ngành công nghiệp bột giấy và giấy đòi hỏi lượng nước lớn, có sự cạnh tranh với các lĩnh vực khác, thí dụ:

- Nước sử dụng cho sinh hoạt và công nghiệp.

- Nông nghiệp (tưới tiêu).
- Các ngành công nghiệp khác mà tiêu thụ nước.

Điều này có thể có ảnh hưởng trực tiếp (nước mặt) hoặc gián tiếp và ảnh hưởng làm trở ngại (nước giếng). Tình trạng cạnh tranh trực tiếp với nông nghiệp và sự kinh doanh khác có thể làm giảm nhẹ bằng cách xử lý nước thải thích hợp để nước có thể được tái sử dụng ở một phạm vi lớn hơn hoặc nhỏ hơn. Tuy nhiên, về mọi mặt có thể làm đất bị nhiễm mặn cũng phải được tính toán đến ở đây.

Tính sẵn có của nước là một trong những nhân tố quan trọng nhất trong việc lựa chọn một vị trí thích hợp cho một nhà máy mới.

Các tác động môi trường của các vật liệu phụ trợ và phụ gia khác thì có phạm vi không đặc trưng (hóa chất, năng lượng).

#### **15.4.2. Các phạm vi không đặc trưng**

Các khu vực có phạm vi không đặc trưng nhưng cần thiết cho sự hoạt động của một nhà máy bột giấy và giấy và liên quan chủ yếu đến cơ sở hạ tầng được liệt kê một cách đơn giản dưới đây như một sự thêm vào thông tin dành cho các đề mục riêng biệt (mặc dù bản liệt kê này không thấu đáo).

- Cung cấp nước.

- Công nghiệp hóa chất, đối với chất kiềm (natri hydroxit, natri cacbonat, nhôm sunfat,  $H_2SO_4$ , Clo, Natri và hydro peroxit,  $H_2SO_3$ , v.v) (trong liên kết này tham khảo thêm Bản tóm tắt của Các tiêu chuẩn môi trường).

- Công nghiệp dầu khoáng, đối với dầu nhiên liệu, dầu bôi trơn, khí thiên nhiên, LPG.

- Sự khai mỏ, đối với than đá và đất sét, đá vôi.

- Các nhà máy điện, sự truyền tải điện năng.

- Vận tải, đường bộ, chuyển tiếp từ xe lửa, đường thủy.

và:

- Các phân xưởng cho công trình sửa chữa và bảo dưỡng các máy móc và thiết bị cơ khí và điện.

- Các trường kỹ thuật và để đào tạo nhân lực.

- Bệnh viện, các phòng khám chữa bệnh, để chăm sóc sức khỏe.

- Các khu vực giải trí.

Do đó có một sự ảnh hưởng lẫn nhau giữa rất nhiều khu vực rộng lớn như là sự phát triển khu vực, lập kế hoạch về các vị trí, quy hoạch năng lượng tổng thể, trường học, dịch vụ y tế, cung cấp nước và lập kế hoạch phân phối, quy hoạch giao thông và vận tải v.v.

#### **15.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Dựa vào công nghệ tiên tiến trong các ngành công nghiệp bột giấy và giấy, và nghiên cứu khoa học đã phát triển hoặc thích nghi với nó trong lĩnh vực tuần hoàn khép kín hoặc ngăn ngừa các phát thải mà làm ô nhiễm môi trường với sự kiểm tra hoạt động theo đúng quy tắc, những điểm sau đây có thể được thực hiện:

- Với sự quan tâm đến gỗ như một nguồn nguyên vật liệu có thể hồi phục lại, ngành công nghiệp này là một điểm tựa về mặt môi trường với điều kiện là khối lượng gỗ được sử dụng là ít đi, hoặc cân bằng một cách hợp lý với khối lượng đang phát triển để thay thế nó. Điểm đặc trưng

của sự bảo vệ hơn nữa về mặt môi trường xuất hiện với việc chế biến phần gỗ dư và gỗ thải (máy cưa và cành khô) trong các nhà máy bột giấy.

- Trong trường hợp các cây thường niên tác động môi trường là không đáng kể - sử dụng xen kẽ (nhiên liệu trong trường hợp bã mía) bao gồm sự thay thế các dạng nhiên liệu hóa thạch và do đó có các tác động phủ định đối với sự cân bằng CO<sub>2</sub> toàn cầu, trong số các loại khác.

- Việc sử dụng giấy loại ngày càng tăng như một nguồn nguyên liệu có các tác động môi trường rõ ràng: việc sản xuất giấy thải tiêu thụ năng lượng cơ bản thấp hơn bột giấy tinh khiết và, nhìn chung, giảm bớt lượng gỗ tiêu thụ trên mỗi tấn giấy.

- Bột giấy được sản xuất theo phương pháp hóa học đặc biệt chú ý các giá trị: các điều kiện cho các nguồn nguyên liệu thô và năng lượng, một nhà máy sản xuất hiện đại chỉ sử dụng nguồn nguyên vật liệu có thể phục hồi được (gỗ) và do đó không có tác động lên sự cân bằng CO<sub>2</sub> toàn cầu.

- Các phát thải do nước tạo thành từ việc sản xuất bột giấy là tối thiểu trong trường hợp bột giấy chưa tẩy trắng (với điều kiện là nhà máy được trang bị một hệ thống tái chế), và sự gia tăng của những thay thế thống nhất cho clo và các hợp chất của clo như các tác nhân tẩy trắng với môi trường clo tự do (khí oxy và peroxit) có khả năng có một lượng lớn những hệ thống máy móc tẩy trắng để tuân theo các giá trị giới hạn thích hợp.

- Các phát thải do nước tạo thành từ việc sản xuất giấy cũng có thể được giữ lại dưới các giá trị giới hạn thích hợp mà không có sự trở ngại bằng cách sử dụng các biện pháp tái tuần hoàn nước và các nhà máy xử lý nước có hiệu quả cao

- Các phát thải do khí từ nhà máy phát điện và các hệ thống tái phục hồi có thể được giữ lại dưới các giá trị giới hạn với các kỹ thuật làm sạch/rửa khí phát triển. Các phát thải mùi (mecaptan) vẫn là một vấn đề, đặc biệt trong trường hợp các phân xưởng bột giấy sunphat. Tuy nhiên, hệ thống thu gom và các biện pháp kiểm soát trong các nhà máy hiện đại ở Châu Âu thì cũng đạt được những giảm thiểu thỏa đáng dưới các giá trị giới hạn (EPA) trong các khu vực đông dân cư.

- Chỉ một số lượng nhỏ các chất thải rắn được phát sinh, và một tỷ lệ lớn của chúng có thể được sử dụng cho năng lượng (tiếng nổ, gỗ thải). Trong khu vực xử lý bùn thải (lò đốt, đổ bỏ), sự chú ý phải được dành cho những vấn đề của kim loại nặng từ các loại mực in từ các nhà máy sử dụng giấy loại.

- Sự thiết kế bên ngoài của các nhà máy, thường được áp dụng trong các thời tiết ẩm, thực hiện các biện pháp ngăn chặn tiếng ồn có chi phí cao hơn ở các nhà máy khép kín, vì thế sự khó chịu của tiếng ồn chỉ có thể được ngăn chặn bằng cách định vị trí như các nhà máy xa các khu vực nhà dân.

Trong khí hậu ôn đới và/hoặc lạnh, vấn đề tiếng ồn có thể được giải quyết dễ dàng bằng cách thiết kế các tòa nhà, các lớp cách âm và sự quản lý quá trình (tránh hoạt động ở các khu vực hành chính làm phát ra tiếng ồn vào ban đêm).

Sự liên lụy ban đầu của những nhóm người dân bị ảnh hưởng, đặc biệt là phụ nữ, trong quá trình quy hoạch và ra quyết định, có nghĩa là những quan tâm của họ có thể được tính đến và những giúp đỡ làm giảm các vấn đề về môi trường (thí dụ sự cạnh tranh đối với việc sử dụng nước, gỗ và đất).

Việc thực thi và giám sát các giá trị giới hạn phát thải và một hoạt động theo định hướng môi trường nói chung là chỉ có thể có nếu các cơ quan kiểm soát thiết yếu được làm thành một cơ quan và hoạt động có hiệu quả. Một sự lựa chọn là để chỉ định các nhân viên bảo vệ môi

trường công nghiệp, người mà phải có trách nhiệm đào tạo và huấn luyện thêm cho nhân viên và làm tăng nhận thức của nhân viên đối với các vấn đề về môi trường.

### 15.6. Tài liệu tham khảo

(1) W Brecht and H. L. Dalpke: "Wasser, Abwasser, Abwasserreinigung in der PapierinBuirie".

(2) Deutsches Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Abwasserabgabengesetz (AbwAG) and the Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG).

(3) EPA (Environmental Protection Agency) "Effluent Limitations Guidelines and New Source Performance Standards for the Bleached Kraft, Groundwood, Sulfite, Soda, De-ink and Non-integrated Paper Mills Segment of the Pulp, Paper and Paperboard Mills".

(4) NCASI, USA (National Council of the Paper InBuiry for Air and Stream Improvement), Bulletins (div.).

(5) ÖNorm M 94 64.

(6) Allan M. Springer: "InBuirial Environmental Control, Pulp and Paper InBuiry".

(7) SSVL Sweden (Sriftelsen SkogsinBuiriernas Vatten och Luftvardsforskning), The SSVL Environmental Care Project.

### Phụ lục A: Bảng

**Bảng 1. 2. Các dữ liệu cơ bản về bột giấy**

Viết Tắt	Loại	Hiệu suất tính theo % của nguyên liệu		Tiêu thụ năng lượng đặc thù (kWh/t bột)		Tiêu thụ hóa chất (tương đối) trong môi quan hệ với nguyên liệu thô		Lượng chất thải (tương đối), chưa qua xử lý		Mức độ tác động môi trường (tương đối) sau xử lý (a)	
		Gỗ	Cây thường niên	Gỗ	Cây thường niên	Gỗ	Cây thường niên	Gỗ	Cây thường niên	Gỗ	Cây thường niên
GW	"cơ học" (bột gỗ)	99-100	--	1600-2000	--	Rất thấp	--	Thấp	--	Thấp	--
TMP	Bột cơ-nhiệt	97-98	--	1800-2400	--	Rất thấp	--	Thấp	--	Thấp	--
CTMP	Bột cơ-hóa-nhiệt	91-97	--			Thấp	--	Trung bình	--	Thấp	--
CMP	Bột cơ-hóa	82-96	(70-80)	min. 930	min. 600	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Thấp	Thấp
SCP	Bột bán hóa	62-82	50-60	800-900	500-600	Cao	Trung bình	Cao	Cao	Thấp	Thấp / Rất cao (c)
CP	Bột hóa	40-60	30-40			Rất cao	Cao	Rất cao	Rất cao	Thấp / Trung	Thấp / Rất cao (c)



										binh (b)
AP	Giấy loại	80-95	200-400	Thấp		Thấp / Trung binh	Thấp			

(a): Xử lý khí thải hiện đại (state-of-the-art);

(b): Tính động hại phụ thuộc vào loại hóa chất tẩy trắng sử dụng: có hoặc không có chứa chlorine;

(c): Phụ thuộc vào tính khả thi về kỹ thuật hoặc kinh tế của quá trình thu hồi hoặc tiêu hủy các hóa chất thải từ quá trình sản xuất bột giấy.

**Bảng 2.2.1A Chất thải lỏng phát thải từ sản xuất giấy và bột giấy**

Nguồn/Nguyên nhân đặc thù trong các khu vực	Chất phát thải	Các tác động	Các biện pháp giảm thiểu (hiện đại) trong các nhà máy	Mức độ xử lý (%)
“mạch nước hở” – không xoay vòng nước	Lượng nước thải lớn	Nhà máy xử lý nước thải lớn, nhu cầu tiêu thụ hóa chất và năng lượng cao	Xoay vòng nước nội vi	Tối khoảng 80%
Các chất không tán từ các nguồn khác nhau/kiểm soát quá trình cấu thả	Các thành phần của sợi hữu cơ và các thành phần vô cơ (bụi), các chất filler dư	Độ đục, màu, nhu cầu tiêu thụ ô xy, mùi	Tách dòng thải, làm kín chu trình nước trong nhà máy, cải thiện quá trình lọc	Tùy thuộc vào loại sản xuất
Các chất hòa tan từ quá trình sản xuất và thu hồi bột	Sulphonate lignin, các sản phẩm từ quá trình phân hủy lignin, các dầu hắc ín v.v., các hợp chất hữu cơ chứa lưu huỳnh, muối Na	Màu nâu, nhu cầu tiêu thụ ôxy (trong đó có phần khó phân hủy sinh học), mùi khó chịu	Tối ưu hóa các công đoạn của quá trình sản xuất, ngăn ngừa rò rỉ, xoay vòng chất lỏng bị rò rỉ	Tối 90%
Tẩy trắng bột	Các sản phẩm phân hủy của lignin và hemicellulose, dẫn xuất clo của các hợp chất hữu cơ, muối Na và clo	Nhu cầu tiêu thụ oxy (có cả phần khó phân hủy sinh học), làm mất màu, độc tính	Xoay vòng các chất lọc tại nhà máy, ngăn ngừa rò rỉ, thay đổi hóa chất (dùng chất tẩy trắng không có hoặc chứa clo thấp)	Tối 100% đối với các hợp chất clo hóa, các thành phần khác – thấp
Các chất ngưng	Các hợp chất hữu cơ (methanol, ethanol, các chất khí không ngưng đọng)	Nhu cầu tiêu thụ oxy cao, màu, mùi khó chịu	Tách chất lỏng trong/trước quá trình ngưng, đốt hoặc phân dòng các quá trình ngưng đọng khí	Tối, thậm chí vượt 90%

Nguồn/Nguồn nhân đặc thù trong các khu vực	Chất phát thải	Các tác động	Các biện pháp giảm thiểu (hiện đại) trong các nhà máy	Mức độ xử lý (%)
Các hóa chất từ quá trình tái sinh giấy loại	Các thành phần trong mực in (có chứa kim loại nặng), phẩm, các hóa chất dung trong sản xuất, các muối phức	Độc, nhu cầu tiêu thụ oxy, độc tính (có thể chứa kim loại nặng)	Quản lý quy trình khép kín (hạn chế), độc tính có thể giảm thiểu gián tiếp bằng sử dụng mực in không chứa thành phần kim loại nặng	Nhu cầu tiêu thụ oxy-thấp, độc tính –cao
Sản xuất giấy	Các hóa chất phụ gia còn dư (phẩm, chất làm sang, chất chống bọt, các chất làm sạch, chất bổ sung – filler)	Độc, nhu cầu tiêu thụ oxy (độc tính nếu chất phụ trợ/gia độc)	Tương tự như đối với giấy thải	Tương tự như đối với giấy thải
Nhà máy phủ	Các vật liệu phủ (cao su, đất sét, chất tạo nhũ, tinh bột v.v..)	Độc, nhu cầu tiêu thụ oxy	Quản lý cẩn thận quá trình sản xuất nhằm ngăn ngừa thất thoát/rò rỉ	--
Nước thải từ các lắp đặt bậc 2	Chemicals from water softening/ demineralisation, clarification salts etc.	Hàm lượng muối	--	--
Nguồn/nguyên nhân đặc trưng trong lĩnh vực	Chất bốc hơi	Các tác động	Các biện pháp giảm thiểu (state-of-the-art) trong nhà máy	Mức độ giảm thiểu (%)
Nhà máy xử lý nước thải	A) trong nước thải: các chất tiêu thụ ô xy (phân hủy lignin và cellulose), thuốc nhuộm  B) Tăng bùn thải: các chất rắn hữu cơ và vô cơ (bao gồm các thành phần độc), các sản phẩm của phân hủy sinh học	Làm đục, làm mất màu, tiêu thụ ô xy  --	Cơ học (lắng, lọc, sedimentation, filtration, tuyển nổi), sinh học (hiếu khí, kỵ khí) và có thể cả hóa học (kết tủa, hấp thụ bằng cac bon hoạt tính v.v.) đốt bùn thải từ xử lý nước thải (có thể dùng ống ga cứng)	Màu: 95%, ô xy: đến khoảng 60%, (bột giấy) và đến 95% (giấy), tăng màu: đến 100%  Hơn 90%

**Bảng 2.2.1 B Một số ví dụ và giá trị phát thải của chất thải lỏng chưa xử lý của sản xuất bột giấy**

	Lượng nước thải m <sup>3</sup> /t	BOD kg/t	COD kg/t	SS kg/t	AOx kg/t	TOX (TEF)
<b>Phát thải lỏng, sản xuất bột giấy, không được xử lý</b>						
Bột gỗ	1) 2)	1) 2)	1) 2)	1) 2)	3) 4)	
TMP	20	10 <sup>-3</sup> 0				
CTMP	8 50	15-28				
SC	50	315)	3xBOD		1-2 5	
C sulphate	225	10-20 40-	3xBOD		0-0.2 5	
C sulphite	450	605) 250-500 60-200.				
<b>Phát thải lỏng, sản xuất bột giấy, không được xử lý</b>						
<u>Các loại giấy đồ</u>						
<u>hoa, giấy</u>	25 80	1-2		10 40		
<u>mới in,</u>	70 180			30 80		
<u>giấy viết và</u>						
<u>giấy in, các</u>			0 - 3		--	6)
<u>giấy bao</u>	0 50	0 3		0 10 <sup>-3</sup> 0		
<u>gói thông</u>						
<u>dụng</u>						

. : không khôi phục bằng hóa học

.. : có khôi phục được bằng hóa học

- 1) với các mạch nước khép kín trong nhà máy
- 2) với các mạch nước mở rộng
- 3) với các chất tẩy trắng có gốc Clo được ngăn chặn
- 4) với các chất tẩy trắng có gốc Clo
- 5) phạm vi giá trị SSVL (Thủy Điện)
- 6) mực in chứa kim loại nặng có thể làm cho bùn thải chứa độc tố

TEF Hệ số phát độc - Toxicity Emission Factor

**Bảng 2.2.2 A Phát thải chất thải dạng khí của sản xuất giấy và bột giấy**

Nguồn/nguyên nhân đặc trưng cho lĩnh vực	Các chất thải	Tác động	Các biện pháp giảm thiểu trong nhà máy (hiện đại)	Mức độ xử lý/giảm thiểu (%)
Cắt/nghiền và làm sạch nguyên liệu thô cleaning (chopping of wood, straw etc.)	Hữu cơ Bụi	Rủi ro cháy nguy hiểm cho sức khỏe	Thu khí và làm sạch trong các lọc bụi cyclone (và/hoặc lọc, tái sử dụng, đốt hoặc chôn lấp)	Đến 100%

<b>Nguồn/nguyên nhân đặc trưng cho lĩnh vực</b>	<b>Các chất thải</b>	<b>Tác động</b>	<b>Các biện pháp giảm thiểu trong nhà máy (hiện đại)</b>	<b>Mức độ xử lý/giảm thiểu (%)</b>
Khí thải từ các nồi nấu, hơi từ thiết bị và thùng chứa	Hơi, nhựa thông, các hợp chất chứa HC khác, SO <sub>2</sub>	Nguy cơ cháy, mùi, rác, nguy hại cho sức khỏe, mưa a-xít	Hơi ngưng tụ và nhựa thông, nhựa thông tái sử dụng, tàn dư đốt, SO <sub>2</sub> tái sử dụng trong qui trình, các khí tàn dư trong hơi đốt	99 +
	TRS	Mùi khó chịu	Thu gom và đốt TRS (không thể cô đặc)	99 +
Khói từ nhà máy trung cất cồn	Hơi, terpenes, methanol, TRS	Mùi khó chịu	Thu gom và đốt các khí	95 +
	Hơi	--	--	--
	SO <sub>2</sub>	Mưa a-xít	Hấp phụ trong các vật liệu chứa khí có tính kiềm, tái sử dụng trong qui trình sản xuất	99 +
	NO <sub>2</sub>	Tạo thành O-zon	Đang phát triển kỹ thuật chuyển đổi không dùng chất xúc tác	0
	TRS	Quá trình tạo mùi khó chịu	Có qui trình hoàn chỉnh	99 +
Nồi đun (khí thải)	CO	Nguy hiểm cho sức khỏe	Được giảm thiểu trong qui trình	0
	CO <sub>2</sub>	Tạo khí nhà kính	Không tránh được, không gây ô nhiễm toàn cầu	0
	Bụi	Nguy hiểm cho sức khỏe	Các tấm lọc mạ điện, được tái sử dụng trong qui trình sản xuất	99 +
	Hơi	--	--	--
	SO <sub>2</sub>	Mưa a-xít	Sử dụng nhiên liệu không chứa lưu huỳnh hoặc khí tự nhiên; đang phát triển: gỗ và khí từ vỏ cây	95 +
	CO	Nguy hiểm cho sức khỏe	Được giảm thiểu nhờ quản lý qui trình sản xuất	0
Lò đốt đá vôi (khí thải)	NO <sub>x</sub>	Tạo Ozone	Quá trình giảm thiểu còn hạn chế (xem phần xi măng)	0

<b>Nguồn/nguyên nhân đặc trưng cho lĩnh vực</b>	<b>Các chất thải</b>	<b>Tác động</b>	<b>Các biện pháp giảm thiểu trong nhà máy (hiện đại)</b>	<b>Mức độ xử lý/giảm thiểu (%)</b>
	TRS	Mùi khó chịu	Có thể giảm thiểu bằng quản lý quá trình tốt	99 +
	Bụi	Nguy hại cho sức khỏe	Các bộ lọc điện và xoay vòng trong quá trình	99 +
	Hơi nước	--	--	--
Lò hơi dùng gỗ và gỗ thải	CO <sub>2</sub> và CO	Hiệu ứng nhà kính, nguy hại cho sức khỏe	Không tránh khỏi, nhưng tác động không phải phạm vi toàn cầu, giảm thiểu bằng quản lý quá trình tốt	
(Khí thải)	Hydrocarbons	Hiệu ứng nhà kính, nguy hại cho sức khỏe	Giảm thiểu bằng quản lý quá trình tốt	Như trên
	NO <sub>x</sub>	Tạo Ozone	Đang trong giai đoạn phát triển từ không xúc tác sang xúc tác	
	Hơi nước	--	--	
Các lò thiêu đốt bùn và chất thải	CO <sub>2</sub> CO	Hiệu ứng nhà kính, nguy hại cho sức khỏe	Như trên, giảm thiểu bằng quản lý tốt quá trình	Như trên
	NO <sub>x</sub>	Tạo Ozone	Công nghệ hiện tại chưa phải là tối ưu	
	Bụi	Nguy hại cho sức khỏe	Tháp rửa khí, cyclones, chôn lấp	
Hơi từ tháp tẩy trắng, chuẩn bị tẩy trắng, vận chuyển chlorine	Chlorine, dioxit chlorine, SO <sub>2</sub>	Nguy hại cho sức khỏe	Tách hơi và rửa trong tháp rửa khí, quay vòng lại quá trình	Tới 100
Khí thải từ các phương tiện vận chuyển nguyên liệu và sản phẩm	Khí thải từ động cơ NO <sub>x</sub> , CO, HC, CO <sub>2</sub>	Nguy hại cho sức khỏe, các ảnh hưởng đến khí hậu	Các chất xúc tác, các bộ lọc cho động cơ diesel, dùng xe điện tại những nơi có thể	Tới 90
Máy sấy giấy, máy xeo giấy (Các máy phủ và tráng bề mặt)	Hơi nước	--	--	--
	Dung môi hữu cơ	Nguy hại cho sức khỏe	Rửa khí, lọc các bon và thu hồi, dùng dung môi tan trong nước	Tới 95
Chuẩn bị phụ	Hơi nước	--	--	--

<b>Nguồn/nguyên nhân đặc trưng cho lĩnh vực</b>	<b>Các chất thải</b>	<b>Tác động</b>	<b>Các biện pháp giảm thiểu trong nhà máy (hiện đại)</b>	<b>Mức độ xử lý/giảm thiểu (%)</b>
gia, khí thải từ bơm chân không				
Khí thải từ các phương tiện vận chuyển nguyên liệu và sản phẩm	KHí thải động cơ, NOx, CO, HC, CO <sub>2</sub>	Nguy hại cho sức khỏe	Các chất xúc tác, các bộ lọc cho động cơ diesel, dùng xe điện tại những nơi có thể	Tới 90

**Bảng 2.2.2B Giá trị phát thải đặc trưng và giá trị phát thải của công nghệ hiện đại**

<b>Phát thải</b>	<b>Nguồn</b>	<b>Hiện đại mg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>Giá trị giới hạn tiêu biểu mg/Nm<sup>3</sup></b>
Bụi	- Lò hơi phát điện - Nhà máy hấp thụ, quá trình bisunphi và magnhefit Mg, Ca - Lò nung vôi - Các bể hòa tan	Thấp hơn 50 Thấp hơn 50 Thấp hơn 50 Thấp hơn 50	50 50 50
SO <sub>2</sub>	- Lò hơi phát điện - Nhà máy hấp thụ, quá trình bisunphi và magnhefit Mg, Ca - Quá trình magnhefit như trên - Lò nung vôi	Thấp hơn 50 Thấp hơn 250 Thấp hơn 250 Thấp hơn 400	400 700 300 400
CO	- Lò hơi phát điện - Lò nung vôi	Thấp hơn 100 Thấp hơn 250	TA-Luft nói chung: Đốt dầu: 170 Đốt chất rắn: 250
Organic C	- Lò nung vôi	Thấp hơn 50	150 mg/m <sup>3</sup> (TA-Luft)
NOx	- Lò hơi phát điện - Lò nung vôi	Thấp hơn 200 Thấp hơn 900	400 mg/m <sup>3</sup> HMW (LRV-K, 1989) (1,500 TA-Luft, lò nung vôi quay)
TRS	- Lò hơi phát điện - Lò nung vôi - Bể hòa tan	Thấp hơn 5 ppm V Thấp hơn 8 ppm V 8.4 g/t BLS	5 ppm V (EPA) 8 ppm V (EPA) 8.4 g/t BLS (EPA)
Inorganic Chlorine/ Chlorides	- Xưởng tẩy trắng - Quá trình hóa học	Cl <sub>2</sub> và CL: Thấp hơn 10 mg/m <sup>3</sup>	Cl <sub>2</sub> : 5 mg/m <sup>3</sup> (TA-Luft) Cl: 30 mg/m <sup>3</sup> as HCl (TA-Luft)
HMW: Giá trị trung bình giờ LRV: Tiêu chuẩn về khí thải			

**Bảng 2.2.3 Chất thải rắn từ quá trình sản xuất giấy và bột giấy**

<b>Nguồn/Các nguyên nhân điển hình</b>	<b>Các chất phát thải</b>	<b>Các tác động</b>	<b>Các biện pháp giảm thiểu (hiện đại)</b>	<b>Mức độ giảm thiểu (%)</b>
Vận chuyển và chế biến nguyên liệu: gỗ	Phoi bào Vụn bào	Nhu cầu mặt bằng	Đốt phát điện	> 95
Rơm rạ	Các dây buộc	"	Thu gom, nén và bán	--
Làm sạch bột	Các sợi ngoại lai, cát	" "	Đốt phát điện, chôn lấp	> 95 0
Kiểm soát chất lượng	Các sản phẩm loại	"	Xoay vòng lại quá trình	> 85
Thu hồi hóa chất, loại các ion ngoại lai	Bùn vôi* hoặc vôi  Xà phòng sunphat**	Ô nhiễm nước ngầm  Các vấn đề về quá trình	Tái chế trong công nghiệp vôi, chôn lấp Tái chế như nguyên liệu cho công nghiệp hóa chất	0 - 80  Tới 100
Xử lý giấy thải	Dây thép, màng chất dẻo, lò xo	Nhu cầu mặt bằng	Chôn lấp	--
Khử mực trong giấy loại	Bùn chứa mực in (có thể chứa kim loại nặng)	Ô nhiễm nước ngầm	Thiêu đốt hoặc chôn lấp đặc biệt	Tới 85
* trong sản xuất bột sunphat và xô-đa ** như trên cho gỗ mềm				
Xử lý nước và nước thải	Bùn chứa sợi, bùn vô cơ, bùn sinh học.	Nhu cầu mặt bằng	Tái chế hoặc đốt bùn sợi	Tới 85
			Chôn lấp bùn vô cơ và sinh học, trong một số trường hợp có thể dùng để cải tạo đất	--
Các vật che chắn	Kim loại, các màng plastic, vải tổng hợp, chất bôi trơn và chất tẩy rửa	Nhu cầu mặt bằng	Xoay vòng lại quá trình sản xuất, chôn lấp, đốt	--
Bảo trì nhà máy	Các phần máy móc hư hỏng Vật liệu bao bì		Xoay vòng lại quá trình sản xuất, chôn lấp, đốt	--

**Bảng 3.1.1 Các phương pháp phân tích nước thải và khả năng giảm thiểu tác động môi trường**

	<b>Chất ô nhiễm/ Các thuộc tính</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Phương pháp phân tích</b>	<b>Các biện pháp giảm thiểu và tránh</b>
1	Các chất không hòa tan	mg/l	DEV H <sub>2</sub> , SM 148, 224	Xử lý cơ học, bông tụ, xử lý sinh học
2	Các chất có thể kết tủa	mg/l	DEV H <sub>2</sub> , SM 224, z x/1/76	Xử lý cơ học, bông tụ, xử lý sinh học
3	Các chất lơ lửng	mg/l	Khác nhau giữa 1 và 2	Bông tụ, xử lý sinh học
4	Độ đục	cm độ trong	DIN standard 38 404-C <sub>2</sub> , SM 163, 232	Bông tụ, xử lý sinh học
5	Màu		DIN standard 38 404-C <sub>1</sub> , SM 118, 206	Keo tụ, bông tụ, tuyền nổi
6	Nhiệt độ	°C	DIN standard 38 404-C <sub>4</sub> , SM 162	Làm nguội (tháp, ao/hồ, tháp lọc nhỏ giọt)
7	Mùi		DEV B <sub>1/2</sub> , SM 136, 217	
8	pH		DEV C <sub>5</sub> /S <sub>5</sub> , SM 144, 221	Trung hòa
9	Độ dẫn điện	µS/cm	DEV C <sub>8</sub> , SM 154, 226	
10	Chất rắn tổng, bay hơi và thiêu đốt được	mg/l	DEV H <sub>1</sub> /S <sub>3</sub> , SM 148, 224	
11	BOD	mgO <sub>2</sub> / l	DEV H <sub>5</sub> , SM 141, 219 DIN 38409-H91	Phân hủy sinh học, kỵ khí, hiếu khí
12	COD	mgO <sub>2</sub> / l	SM 142, 220 Z x/2/76 DIN 38409-H41 and -A <sub>30</sub> ARAVwV1) no.303	Phân hủy sinh học, kỵ khí, hiếu khí
13	Tổng các bon hữu cơ, TOC	mgC/l	SM 138	
14	Oxygen	mgO <sub>2</sub> / l	DEV G <sub>2</sub> /J <sub>8</sub> , SM 140, 218	
15	Tổng nito hữu cơ	mg/l	DEV H <sub>11</sub> , H <sub>12</sub>	Phân hủy sinh học, kỵ khí, hiếu khí
16	Các chất Colloids	mg/l	DEV H <sub>3</sub>	
17	Dầu, mỡ	mg/l	DEV H <sub>17</sub> , H <sub>18</sub> SM 137, 209	Tách



	<b>Chất ô nhiễm/ Các thuộc tính</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Phương pháp phân tích</b>	<b>Các biện pháp giảm thiểu và tránh</b>
18	Lignin, tannin	mg/l	SM 160	
19	Hydrocarbons	µg/l	DEV H15	
20	Các chất độc hữu cơ	µg/l	SM 139	Phân hủy sinh học
21	P	mg/l	ARAVwV no.108	
22	N	mg/l	ARAVwV no.106/107, 202	
23	AOX	g/l	DIN standard 38409-H14, ARAVwV no.302	
24	Clorua	mg/l	DEV D5-7, D15, J7, SM 156 - 158, 228	Trao đổi ion, siêu lọc, lọc thẩm thấu nghịch đảo
25	Nitrat, nitrit	mg/l	DEV D9-10, E5 SM 131-135, 212-216	Phân hủy sinh học
26	Kim loại nặng	mg/l	SM 211, ARAVwV no.207 (Ca) no.209 (chromium)/214 (Ni)/206 (Pb)/213 (Cu)/215 (Hg)	Bông tụt
27	Na+ ..	mg/l	DEV H13-15, SM 126, 147, 153	Trao đổi ion, siêu lọc, lọc thẩm thấu nghịch đảo
28	Độc tính và khả năng phân hủy sinh học		DEV L2-3	
29	Dẫn số tương đương		DEV L1	
30	Độc tính đối với cá	TF**, %, TEF*	DEV L15, SM231 DIN standard 3842-L20, ARAVwV 401	
31	Thanh tra sinh học và sinh thái nước (phân loại chất lượng nước)		DEV M1-7, SM 601-606	

DEV: [Quy trình chuẩn của CHLB Đức]

SM: Các phương pháp tiêu chuẩn (APHA)

Z: Chuẩn mực thực hành Zellcheming

1) ARAVwV: Phụ lục to the Rahmen-Abwasser-Verwaltungsvorschrift of 08.09.1989 [Quy định khung hành chính tổng thể]

\* TEF: hệ số phát thải độc tính \*\* TF: Độc tính đối với cá

### **Phụ lục B: Thuật ngữ**

Khô tuyệt đối còn được gọi là “khô sấy”

AP giấy thải

APHA Hiệp hội sức khỏe cộng đồng Hoa Kỳ

APMP Bột giấy cơ học kiềm peroxit (một dạng đặc biệt của CTMP).

BLS Chất rắn dịch đen.

Độ trắng "whiteness" của giấy, thể hiện phần trăm độ trắng tuyệt đối dưới ánh sáng xanh với bước sóng nhất định. Giấy trắng tuyệt đối = 100%, rất trắng = 85 - 90%, giấy in báo khoảng 60 - 65%.

Giấy gợn sóng tạo độ cứng của giấy bìa, được đặt giữa hai lớp giấy.

Khử mực: loại mực in khỏi giấy thải.

Bột hòa tan: bột hóa chất lượng cao dùng cho các chế biến tiếp theo (màng, sợi v.v..)

EPA: Cơ quan bảo vệ môi trường liên bang Mỹ.

Bột "tươi" và bột "Virgin" nhận được từ các nguyên liệu thô khác nhau (gỗ v.v..) và nguyên liệu sợi (ngược với bột giấy thải).

Lò nung vôi: lắp đặt để thu hồi hóa chất trong sản xuất bột giấy sunphat và xô-đa để nung vôi cung cấp cho các quá trình hòa tan hóa học.

Quá trình sản xuất bột giấy bisunphit Mg và Ca.

Quá trình magnhefit

Máy nghiền tinh chế để tạo bột giấy và tạo sợi của các nguyên liệu sợi thô. Các máy tinh uyen đĩa có răng quay ngược chiều với khoảng cách có thể điều chỉnh được.

Trở lực cứng để gấp và cuộn giấy bìa. Điều qau trọng đối với lực ép dùng trogn quá trình đóng gói.

Tuổi thọ tự nhiên: thuật ngữ chung chỉ khả năng của giấy và bìa kháng lại ánh sáng, độ ẩm và nhiệt.

Các bể hòa tan: các bể hòa tan đối với tro từ quá trình thiêu đốt dịch đen (quá trình sunphat).

Cường độ của giấy và bìa: thuật ngữ chung không đặc trưng đối với sức kéo (độ dài đứt), sức bền mài, hệ số cuộn, sức kháng kéo đứt bìa.

TRS: tổng lượng lưu huỳnh được giảm, thuật ngữ chung H<sub>2</sub>S và các hợp chất lưu huỳnh hữu cơ hóa trị 2, ví dụ mercaptans. Thường gây mùi khó chịu khi đạt nồng độ tới hạn.

Hiệu số hiệu suất: tỷ lệ phần trăm số lượng sản phẩm (tuyệt đối) trên số lượng nguyên liệu (khô tuyệt đối). Do trong thương mại, bột được tính ở mức 90% chất khô (10% độ ẩm, còn được gọi là "khí khô"), hiệu suất còn được thể hiện trên cơ sở này. Các nguyên liệu thực vật chứa từ khoảng 30% bột (rơm, rạ) đến khoảng 50% bột (gỗ); Hiệu suất được giới hạn bởi các giá trị này.

## 16. Dệt

### 16.1. Phạm vi

#### 16.1.1. Thuật ngữ

Thuật ngữ “Dệt nhuộm” được dùng chung cho các nhà máy sản xuất vật liệu có thể “xe” như sợi, chỉ, vải, ni, bông v.v.

Thuật ngữ công nghiệp “quần áo” là các quá trình sản xuất các sản phẩm sử dụng nguyên liệu là sản phẩm của ngành công nghiệp “dệt nhuộm”, tuy nhiên trong phần này chỉ tập trung vào các vấn đề môi trường liên quan đến ngành “dệt nhuộm”.

#### 16.1.2. Nguyên liệu

Nguyên liệu ban đầu cho ngành công nghiệp dệt nhuộm có xuất xứ tự nhiên, các nguyên liệu có nguồn gốc thực vật (bông, lanh, sợi sizan, gai, jute) động vật (lông cừu, tơ tằm, lông thú). Tuy nhiên, các sợi tổng hợp (các vật liệu tái chế từ xen-lu-lô, tơ tổng hợp, visco từ gỗ cho đến các loại sợi tổng hợp hoàn toàn từ dầu mỏ như polyamide, polyacrylic và polyester) ngày càng được sử dụng nhiều hơn trên toàn cầu. Năm 1990, vật liệu tổng hợp sử dụng trên toàn cầu là 42,9 triệu tấn, chiếm 45% nhu cầu sợi sử dụng cho ngành dệt nhuộm.

**Sản xuất sợi hoá học và các vấn đề môi trường** liên quan không thuộc phạm vi của mục này do đã được đề cập đến như một phần của **công nghiệp hoá chất**.

#### 16.1.3. Các quá trình sản xuất

##### *16.1.3.1. Ổn định sợi (Fibre conditioning)*

Tất cả các sợi có nguồn gốc tự nhiên bị ô nhiễm bởi các chất “bên ngoài” và các chất trợ giúp trong quá trình ổn định và thường là đất. Thường các sợi tự nhiên được sản xuất tại các quốc gia vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới mà không phải là các quốc gia công nghiệp. Các quá trình sơ chế sợi tự nhiên thường bao gồm:

- Tách hạt bông.
- Đánh toi sợi sizan, hemp và lanh .
- Kéo sợi và đánh toi tơ tằm.
- Giặt, làm sạch lông vũ.

**Các sợi tự nhiên** bây giờ được sản xuất ở qui mô lớn, **chuyên canh**. Các vấn đề chắc chắn nảy sinh (làm sạch gốc rễ của đất trồng trọt, đánh luống ngăn ngừa bùng phát cỏ dại v.v.. và các vấn đề xã hội) cần được quan tâm khi qui hoạch các vùng chuyên canh như vậy.

##### *16.1.3.2. Xe sợi (sản xuất sợi)*

**Sợi/chỉ** được sản xuất bởi các quá trình khác nhau tùy thuộc vào nguyên liệu và mục đích sử dụng (sản phẩm) trong tương lai: sợi bông (cotton) hay máy đánh sợi 3-ống (3-cylinder spinning mills), xe sợi len, dạ và sợi vò (sợi libe) là các dạng thường được sử dụng. Trong hai thập niên cuối của thế kỷ 20, các nhà máy xe sợi len, vật liệu từ len và sợi vò (libe) v.v., loại đầu tiên trong số này thường được xây dựng nhiều nhất. Thực vậy, hơn 2 thập niên qua, nó trở thành phổ biến cùng với quá trình xe sợi truyền thống bằng mô tơ tôn tại vĩnh bởi vì nó khá rẻ, đặc biệt đối với trường hợp sợi thô.

**Tất cả các quá trình xe sợi** thường có chung nguyên lý: vật liệu được làm sạch, sắp xếp, căng và xoắn quanh trục, xe thành sợi. Một số sợi sau đó còn được chập lại và xe một lần nữa.

Sản phẩm sợi, thường được cung cấp hiện nay, sau đó tiếp tục được gia công đến dạng có tên là **bành**, các ống(suốt) chỉ có trọng lượng từ 0,8 đến 3,5 kg.

### 16.1.3.3. Dệt và dệt kim

Trong các kỹ thuật sản xuất vải, dệt có vai trò quan trọng nhất. Dệt là quá trình sản xuất vải được bố trí theo một chiều gọi là “sợi dọc” "warp", và “sợi khổ” hay “sợi ngang” "weft" vuông góc với “sợi dọc”. Đã có nhiều cải tiến đáng kể về mặt kỹ thuật trong hai thập kỷ gần đây cho phép tăng năng suất lao động của ngành dệt.

Nét đặc trưng của quá trình dệt vải là sự mở khổ. Các nguyên liệu phụ trợ cho quá trình mở khổ là tinh bột biến tính hay polymer tổng hợp.

Khác với dệt thoi, quá trình dệt kim chỉ dùng một hệ thống sợi.

### 16.1.3.4. Hoàn tất sản phẩm

Công đoạn hoàn tất sản phẩm trong dệt nhuộm bao gồm tẩy trắng, nhuộm, in hoa và hồ các sản phẩm. Mục tiêu của quá trình hoàn tất sản phẩm là đáp ứng nhu cầu của thị trường và dịch vụ.

Các quá trình hoàn tất sản phẩm có thể chia thành thuần túy cơ học và quá trình ướt. Chất lỏng dùng cho quá trình hoàn tất sản phẩm bằng phương pháp ướt là nước cùng với 1 lượng ít hơn dung môi và có thể là ammoniac. Ngoài ra cũng cần đến hơi nước. Các hóa chất, thuốc nhuộm và phụ gia khác sẽ đảm bảo đặc trưng của sản phẩm cuối.

So với toàn bộ quá trình dệt nhuộm thì công đoạn hoàn tất sản phẩm nhỏ hơn, phạm vi hoạt động đa dạng hơn và tính tự động hóa thấp hơn.

## **16.1.4. Kích thước của dệt nhuộm**

### 16.1.4.1. Kéo sợi

Công suất của kéo sợi được thể hiện qua thuật ngữ “cọc” hay “trục quay”, điều này tương đương số lượng các cọc hay trục quay được lắp đặt. Để dễ so sánh thường 1 trục quay tương đương với 3-4 cọc.

### 16.1.4.2. Dệt thoi và dệt kim

Công suất của quá trình dệt thoi được thể hiện qua số lượng lớn.

Trong dệt kim, số lượng máy lắp đặt không thể hiện công suất bởi lẽ ngoài việc sản xuất vải và bán ra theo đơn vị chiều dài (m) thì dệt kim còn sản xuất trực tiếp các sản phẩm như quần áo lót, áo choàng và tất v.v..

Do vậy công suất thường được thể hiện bằng nhiều cách khác nhau: tấn (sợi), 1.000 sản phẩm (đồ lót), 1.000 đôi (tất) hoặc 1.000 m<sup>2</sup> (rèm).

### 16.1.4.3. Hoàn tất sản phẩm

Tùy thuộc vào loại sản phẩm, công suất của công đoạn hoàn tất sản phẩm thường được thể hiện qua **t/năm** (sợi, vải, sản phẩm dệt kim), **triệu m<sup>2</sup>/năm** (vải) hay **1.000 sp/năm** (đồ may sẵn).

## **16.1.5. Các vấn đề liên quan đến vị trí**

Trong ngành công nghiệp dệt nhuộm cần quan tâm đặc biệt tới vấn đề sử dụng một lượng nước lớn cho công đoạn hoàn tất sản phẩm và do vậy cả vấn đề xử lý nước thải.

Nhu cầu mặt bằng cho sản xuất của ngành dệt nhuộm giảm khi mức độ tự động hóa tăng. Các nhà máy mới thường được thiết kế gọn hơn và do vậy giảm được cung đường vận chuyển giữa các bộ phận sản xuất trong nhà máy.

## **16.2. Các tác động môi trường và biện pháp bảo vệ**

### **16.2.1. Ôn định sợi**

Trước khi đưa vào sản xuất, tất cả các sợi tự nhiên cần được ổn định hóa, là quá trình áp dụng các biện pháp khác nhau để loại bỏ các thành phần bên ngoài.

Các sản phẩm phụ của quá trình ổn định sợi (hạt bông và lanh, chất béo từ lông cừu, keo của tơ) có giá trị thương mại trong một số trường hợp, về mặt lý thuyết các chất thải này ở dạng khô có thể làm phân bón hoặc có thể ủ compost. Một phần lớn các chất thải từ quá trình làm sạch sợi tự nhiên có thể trở thành các sản phẩm thương mại sau khi được xử lý bổ sung.

Đối với các dòng thải, chỉ có quá trình tách hạt bông và rửa lông cừu là cần quan tâm đặc biệt.

Chỉ có 1/3 trọng lượng quả bông là có thể chuyển thành sợi. Khi bông đã được tách hạt (làm sạch) – quá trình này thường được thực hiện ngoài ruộng - hạt bông có thể sử dụng như sản phẩm phụ để chế biến dầu và bột hạt bông. Một sản phẩm phụ nữa là xơ bông thường được dùng làm nguyên liệu cho quá trình sản xuất tơ tổng hợp và sợi viscose. Thực tế khoảng 15% trọng lượng của quả bông là vỏ và chất thải có thể trả thẳng về đất.

Quá trình tách hạt bông là quá trình cơ học, khô gây tiếng ồn và lượng bụi đáng kể. Các tác nhân này có thể kiểm soát bằng các hệ thống lọc bụi và chụp tai chống tiếng ồn.

Dòng thải từ quá trình rửa lông cừu là một vấn đề rất lớn. Thường lông cừu được rửa tại các cơ sở công nghiệp lớn cách xa nguồn sản xuất ra chúng. Cứ mỗi kg lông đã được rửa sẽ sinh ra khoảng 300-600 g chất thải đi kèm. Ngoài chất béo từ quá trình rửa là sản phẩm thương mại được dùng cho các mục đích kỹ thuật hay mỹ phẩm, các chất **biôxits (biocides)** và tương đương từ lông cừu được rửa vào dòng nước thải. Như vậy rửa lông cừu là một trong những nguồn phát sinh nước thải trong ngành dệt nhuộm. Hiện nay, nước thải thường được tách chất béo từ lông cừu trước khi xả ra ngoài.

### **16.2.2. Xe sợi và đánh ống**

Do vận tốc của các con suốt rất lớn (lên tới 20.000 v/p, vận tốc của mô tơ lên tới 110.000 v/p) cho nên tiếng ồn tại các xưởng xe sợi cao và có thể đạt tới 70 – 100 dB(A).

Để đảm bảo điều kiện vi khí hậu rất ổn định trong các xưởng xe sợi (nhiệt độ, độ ẩm không khí tương đối) trong cả ngày và giữa các mùa trong năm các hệ thống điều hòa công suất lớn thường được lắp tại đây. Để giảm chi phí điện cho hệ thống điều hòa yêu cầu cách nhiệt đối với các xưởng xe sợi, do vậy cũng đòi hỏi cao.

Lượng bụi phát sinh từ quá trình xe sợi cũng sẽ lớn do tác động ma sát lớn của quá trình xe sợi, điều này dẫn đến cần thiết phải lắp hệ thống lọc bụi. Đối với các xưởng trang bị hệ thống điều hòa, các máy móc thường được trang bị các chụp hút và không khí thường được tuần hoàn trở lại sau khi lọc để giảm chi phí điện. Bụi từ quá trình xe sợi không phải là chất thải nguy hại.

### **16.2.3. Dệt thoi và dệt kim**

Tiếng ồn của quá trình dệt thoi vẫn luôn là một vấn đề lớn. Mức ồn sinh ra từ đây nằm trong khoảng 85-107 dB(A) tùy thuộc vào thiết kế nhà xưởng, máy móc, số lượng thoi và loại vải sẽ được dệt.

Ngoài tiếng ồn, độ rung lan truyền từ các máy dệt thoi qua sàn nhà có thể gây các vấn đề cho khu vực lân cận. Trong một số trường hợp các thiết kế để triệt tiêu độ rung cần được áp dụng một cách phù hợp.

Hồ các sợi dọc thường gắn liền với một số dòng thải khác trong quá trình sấy khô. Các chất dùng để mở khổ sợi dọc gồm các chất tự nhiên như tinh bột, xen-lu-lô và tổng hợp như PVA (polyvinyl alcohol), acrylates, PVC, dầu và chất béo.

Dư lượng chất hồ sợi không phải là chất nguy hại nhưng lại gây vấn đề trong công đoạn hoàn tất sản phẩm, khi mà lớp hồ sợi ban đầu cần được loại bỏ hoàn toàn. Các chất này sẽ tham gia vào dòng nước thải từ quá trình hoàn tất sản phẩm.

Các dòng phát thải trong dệt kim thấp hơn nhiều so với dệt thoi, mức phát sinh tiếng ồn chỉ khoảng 77-90 dB(A), bụi và độ rung thì rất thấp. Vấn đề chính là chất bôi trơn cho sợi sẽ theo dòng chất thải lỏng nếu áp dụng biện pháp giặt hay ô nhiễm không khí nếu dùng biện pháp ổn định nhiệt trong quá trình hoàn tất sản phẩm.

#### **16.2.4. Hoàn tất sản phẩm**

Trong công đoạn hoàn tất sản phẩm, tiếng ồn sẽ không đáng kể trong khi đó ô nhiễm mùi từ quá trình sấy khô và ổn định nhiệt; chất ô nhiễm trong nước thải sẽ là các vấn đề chính cần quan tâm. Công đoạn hoàn tất sản phẩm vừa tiêu thụ nhiều nước vừa sinh ra một lượng lớn nước thải.

Nhu cầu sử dụng nước trong công đoạn hoàn tất sản phẩm phụ thuộc vào loại sợi, loại sản phẩm, phương thức hoàn tất sản phẩm cũng như công nghệ áp dụng (liên tục, không liên tục) và công suất của từng mẻ.

*Bảng 1 – Nhu cầu sử dụng nước của công nghiệp dệt*

Loại sợi/sản phẩm	Nhu cầu tiêu thụ nước trung bình (l/kg)
a) Theo loại sợi	
cotton	50 - 120
len	75 - 250
Sợi tổng hợp	10 - 100
b) Theo sản phẩm	
Sợi	100 - 200
Dệt kim	80 - 120
In	0 - 400

##### *16.2.4.1. Ô nhiễm nước thải*

Phần lớn chất ô nhiễm trong nước thải của công nghiệp dệt nhuộm là có thể phân hủy sinh học. Đối với các thành phần này có thể áp dụng biện pháp xử lý cơ học-sinh học. Tuy nhiên, còn nhiều thành phần rất khó hoặc không phân hủy sinh học như thuốc nhuộm chẳng hạn, các biện pháp kết hợp giữa hóa-lý và sinh học cần được áp dụng để xử lý chúng.

#### **• Chất rắn lắng được**

Chất rắn lắng được trong nước thải của ngành dệt nhuộm phụ thuộc vào nhiều yếu tố như quá trình hoàn tất sản phẩm, loại sợi, loại sản phẩm và qui trình (mẻ hay liên tục).

#### **• Kim loại nặng**

Ô nhiễm kim loại nặng trong nước thải sản xuất của ngành dệt nhuộm đã giảm dần do áp dụng các tiến bộ trong công nghệ sản xuất nói chung. Cd và Hg hầu như không còn phát hiện do thay đổi phương thức sản xuất HCl và NaOH (dung màng thay vì dùng điện cực thủy ngân). Tuy nhiên Cr và Co thì vẫn còn và tùy thuộc vào nhóm thuốc nhuộm sử dụng, riêng Zn thì có nhưng ở mức thấp (dưới 1 mg/l) do áp dụng các biện pháp hoàn tất sản phẩm hiện đại.

#### **• Hydrocarbons**

**Ô nhiễm Hydrocarbons** là đáng kể do việc áp dụng chất bôi trơn cho sợi và một phần nhỏ do áp dụng các chất tạo khổ vải.

- **Các hợp chất halogen hữu cơ**

Chất ô nhiễm đáng quan tâm nữa trong dòng nước thải của ngành dệt nhuộm là các hợp chất clo-hữu cơ. Thông số AOX tổng số (Các hợp chất halogen hữu cơ có thể hấp thụ được) có độc tính và độc tính sinh thái cao (các hợp chất clo-hữu cơ dễ bay hơi, PVC, các pigment không độc, các hợp chất clophenol v.v..).

Nguồn phát thải AOX tổng số là các chất tẩy trắng chứa clo, chất chống xù lông cho len, chất xúc tiến thuốc nhuộm dung trong quá trình nhuộm sợi tổng hợp, các thuốc nhuộm hoạt tính clo hóa và dung môi xà phòng dung trong tẩy dầu mỡ có trong sợi polyester.

Số lượng các hợp chất được sử dụng đó được coi như là chất gây ô nhiễm môi trường đặc biệt đã được giảm đáng kể. Trong khi đó lên đến 5% chất mang thuốc nhuộm (chất làm tăng độ màu cho sợi polyester), dựa trên trọng lượng sản phẩm, được sử dụng trước đây, bây giờ nhuộm được thực hiện chủ yếu trong các thiết bị có áp suất cao, nơi chỉ có khoảng 0,5% chất mang thuốc nhuộm là cần thiết, về cơ bản như là một biện pháp phòng ngừa, và thậm chí sau đó chỉ có các chất thơm gốc este thực chất được sử dụng.

Pentachlorophenol (PCP), trước đây thỉnh thoảng được sử dụng làm chất bảo quản cho các loại vải nặng, đã bị cấm từ năm 1986. Tuy nhiên, các sản phẩm của một thành phần tương tự được sử dụng với các loại sợi có nguồn gốc tự nhiên, thường xuyên từ phạm vi thuốc trừ sâu được sản xuất; ví dụ về các sản phẩm được clo hóa axit phenoxyacetic, hexachlorocyclohexane, DDT và các chất tương tự.

- **Các chất hoạt động bề mặt/chất tẩy rửa.**

Một vấn đề ô nhiễm nghiêm trọng không kém được gây ra bởi các tác nhân hoạt động bề mặt, được gọi là các chất hoạt động bề mặt hoặc chất tẩy rửa, được sử dụng như giặt giũ, tạo nhũ và các chất phụ gia làm ướt, như các tác nhân điều chỉnh cho quá trình nhuộm, là chất phụ trợ để cải thiện độ mịn và mềm mại và cho nhiều mục đích khác, và đến một mức độ lớn hơn rất nhiều như thuốc nhuộm, và trong một số trường hợp phân hủy sinh học không hoàn toàn. Tuy nhiên, tại Cộng hòa Liên bang Đức và các nước khác ở Trung Âu, yêu cầu khả năng phân hủy tối thiểu 80% theo các điều kiện hiện hành tại nhà máy xử lý nước thải là cần thiết cho các sản phẩm được sử dụng cụ thể các tác nhân tẩy rửa. Kể từ khi lệnh cấm này đã được áp dụng đã có một cải tiến nhất định trong chất lượng nước.

Sự ô nhiễm nước của hoạt chất bề mặt là không chỉ do tải lượng hữu cơ của nó, mà còn hoạt động bề mặt của nó, mà một mặt cản trở khả năng tự làm sạch của các con sông và mặt khác là các vấn đề đối với hệ thực vật và động vật nhỏ, và cá.

- **Màu**

Các thuốc nhuộm tan trong nước là một chất gây ô nhiễm môi trường cụ thể hơn nữa đối với ngành công nghiệp dệt. Nếu nhiều màu - một cái gì đó mà có thể nói chung không thể xác định trong nước thải của ngành dệt sau khi xử lý sinh học - khả năng tiếp nhận ánh sáng của thực vật bị giảm. Nếu nước thải từ các nhà máy dệt nhuộm chiếm 20% hoặc ít hơn của nước thải đô thị mà nó được thêm vào, một nhà máy xử lý cơ học-sinh học nói chung là có thể liên kết hàm lượng thuốc nhuộm trong bùn dư tạo ra từ nhà máy xử lý và sau đó phân hủy bùn dư đó.

Ở nơi không đáp ứng nhu cầu trên, số lượng đáng kể các chất nhuộm màu có thể đi qua các nhà máy xử lý vào cửa thải và gây ra màu trong dòng nước thải ra môi trường.

Hiện nay, giá trị giới hạn nhất định cho cường độ màu của nước thải ngành dệt đã được quy định (cả quốc tế cũng như tại Việt Nam).

Một phần của giai đoạn xử lý kỵ khí, bao gồm việc bổ sung muối sắt (II) kết hợp với với, hoạt động của carbon sinh học và, gần đây, quá trình sử dụng công nghệ màng (siêu lọc, thẩm thấu ngược) đã được chứng minh là quy trình có hiệu quả. Trong trường hợp đặc biệt, một phần thuốc nhuộm phục hồi và tái chế nước là quá trình có thể kết hợp với công nghệ màng.

- **Nhiệt độ của nước**

Nhiệt độ nước thải là một hình thức chủ yếu khác của ô nhiễm. Trong quá trình nhuộm, rất nhiều nước nóng được thải ra, trong sự vắng mặt của bất kỳ biện pháp phòng chống nào, tổng nhiệt độ nước thải vượt quá 40 °C, mặc dù 35°C là nhiệt độ cho phép tối đa. Trong nhiều trường hợp nhiệt này có thể được thu lại trong trao đổi nhiệt, sau đó quay trở lại tiến trình.

- **pH**

Độ pH giữa 6 và 9 được quy định đối với việc xả nước thải từ các nhà máy xử lý ở Cộng Hòa Liên Bang Đức, cũng như ở hầu hết các nước Châu Âu khác.

Bởi vì một phần nước thải có tính axit và một phần kiềm được sản xuất tại nhà máy, theo các giai đoạn xử lý và quá trình, một bể cân bằng để giữ khoảng 50% lượng nước thải hàng ngày là theo yêu cầu thông thường của cơ quan phê duyệt. Sau sự trung hòa một phần lẫn nhau của dòng chảy khác nhau, nước thải được định tuyến từ đây đến nhà máy xử lý nước thải tại giá trị pH khá cân bằng và ở một lượng không đổi.

Trong khi nước thải từ các nhà máy chế biến lông cừu thường có độ axit vượt quá mức, mà đòi hỏi phải được đệm bằng kiềm, độ pH của nước thải từ các nhà máy chế biến vải bông thường là trong phạm vi kiềm. Trong trường hợp này đơn giản, và đồng thời, hầu hết các phương pháp thân thiện với môi trường của việc trung hòa nước thải bao gồm việc sử dụng khí thải.

- **Các sự cố chính**

Theo nguyên tắc các sự cố chính chỉ có thể được dự kiến như là kết quả của sự cầu thả, và một biện pháp phòng ngừa hữu ích là để chỉ định một "nhân viên kiểm soát sự ô nhiễm nước thải công nghiệp".

#### *16.2.4.2. Các dòng khí và hơi thải*

Các dòng khí và hơi thải được tạo ra bởi các quy trình dệt may khi các luồng khói xâm nhập vào ống xả không khí trong hoạt động nhuộm và sấy, mặc dù các hoạt động tổng quát hơn hiện không có bất kỳ nguy hiểm ô nhiễm môi trường thực tế. Bảng 2 cung cấp tổng quan của các nguồn chính của dòng khí thải trong nhà máy dệt.

Khí thải từ quá trình định hình nhiệt (thermofixing) của sợi tổng hợp không chỉ thêm sự khó chịu mà còn độc hại hơn, đối với các chất Oligome sinh ra từ các sợi và phân thừa của các chất làm mềm (bao gồm *ethylene oxide*) mà có thể chiếm đến 0,2% trọng lượng của hàng hoá. Hệ thống máy thu hồi nhiệt – phải có trong tất cả các trường hợp vì lí do năng lượng – ngăn chặn một tỷ lệ đáng kể dưới dạng của chất béo ngưng tụ, nhưng dù sao các chất này thâm nhập vào nước thải trong hoạt động làm sạch (làm sạch với áp suất cao).

Formaldehyde, mà làm chảy nước mắt và rát da, có thể được sản sinh liên quan đến việc hoàn thành các sản phẩm sợi chất lượng cao, nhưng sự ô nhiễm của formaldehyde làm giảm đáng kể sự đưa vào của tính hiện đại, formaldehyde thấp, các sản phẩm hóa ete, đó cũng là yêu cầu do ảnh hưởng đến phụ nữ mang thai.

Ở Châu Âu, một số lượng ngày càng tăng của các nhà máy đang dùng đến nhiệt và/hoặc xúc tác đốt sau để xử lý khí thải từ các máy căng khổ, và tất cả các chất hữu cơ do đó được đốt cháy tạo thành CO<sub>2</sub>, CO và Nox.



Có một nguồn khí và khói thải hơn nữa phủ trong các hệ thống máy móc, sản lượng dung môi. Có một biện pháp khắc phục rất đơn giản – với điều kiện là **chlorohydrocarbons** không được sử dụng – đó là cách loại trừ thông qua khí đốt trong nồi hơi.

#### 16.2.4.3. Tiếng ồn

Không có tiếng ồn đáng kể được phát ra trong ngành công nghiệp dệt ngoại trừ các quạt thông gió thường như ở nhiều nơi khác.

#### **16.2.5. Các tác động môi trường chung**

Ngoài ra các phát thải trong ngành dệt đặc biệt mà là những đối tượng thực sự của bản tóm tắt này, các hình thức ô nhiễm môi trường mà được tìm thấy trong nhiều ngành khác của công nghiệp có thể xảy ra.

- **Các hệ thống lò đốt**

Sự tiêu thụ nhiệt năng là khá cao, đặc biệt trong giai đoạn hoàn thành (~ 13 kWh/kg hàng hóa). Năng lượng để đốt từ nồi hơi được yêu cầu cho quá trình nung nóng (hơi nước, nước nóng) và cho sưởi ấm không gian thường nằm trong khoảng từ 6-10 MW (9-15t hơi/giờ)/ Hơn nữa, bởi vì hiệu quả năng lượng cao trong các nhà máy cần năng lượng và nhiệt năng một cách đồng thời, mối liên kết năng lượng/nhiệt là được sử dụng. Tóm tắt môi trường về các trạm nhiệt năng có chứa các thông tin môi trường về các hệ thống đó.

- **Các nhà máy xử lý nước**

Một chất lượng nhất định của nước sản xuất (tức là nó phải không chứa sắt và mangan, nó không phải là nước cứng nhưng mà phải sạch) được đòi hỏi cho ngành dệt nhuộm (quá trình giặt và nhuộm) – một chất lượng mà không thường xuyên đạt tới trong nước mặt, nước suối hoặc nước máy. Nước thải rửa có nguồn gốc từ sự hoàn nguyên trong các nhà máy xử lý thường có hàm lượng muối cao và phải được cung cấp một phần hoặc hoàn toàn cho các nhà máy xử lý với nước sản xuất.

- **Vận chuyển**

Vận chuyển hàng hóa: Sự chu chuyển nguyên vật liệu lớn dẫn đến một dòng vận chuyển hàng hóa không thay đổi để cung cấp các nguyên liệu, mang các hàng hóa đã hoàn thành đi và vận chuyển trong các nhà máy từ giai đoạn gia công đến giai đoạn khác.

Vận chuyển hành khách: Các nhà máy dệt thường hoạt động một hệ thống từ 2 đến 3 ca, và thời gian đổi ca có thể dẫn đến sự kẹt xe và các vấn đề khác.

Sự tham khảo được thực hiện để các tóm tắt môi trường về Quy hoạch vị trí cho Thương mại và Công nghiệp, và Quy hoạch Giao thông vận tải, cho thông tin về các tác động môi trường và các biện pháp bảo vệ môi trường.

- **Các nhân tố Kinh tế - xã hội và Văn hóa – xã hội**

Ngày nay, các nhà máy sản xuất vải, tức là các giai đoạn sản xuất sợi dệt của dệt, đan và hoàn thiện, là các hoạt động đòi hỏi phải có vốn lớn (ngược lại, quá trình theo sao trong ngành may mặc, nơi mà các bản kê khai hóa đơn tiền lương cho một tỷ lệ cao của các chi phí).

Vốn đầu vào cao nghĩa là các nhà máy phải hoạt động, đặc biệt là trong ngành quay sợi và dệt, trong 3 ca và thỉnh thoảng thậm chí là hoạt động 4 ca suốt 24 tiếng, và trong nhiều ngành vào cuối tuần nữa. Trong một sự hoạt động trung bình theo chiều dọc, tức là với một nhà máy kéo sợi, nhà máy dệt và hoàn thiện, và với một sự sản xuất khoảng 6 triệu m vải/năm, khoảng 300 người hiện đang làm việc 3 ca ở các nước công nghiệp hóa.

Tỷ lệ phụ nữ làm việc đã giảm mạnh, nhưng tuy nhiên cấu trúc gia đình truyền thống bị ảnh hưởng nhiều bởi chế độ làm việc nhiều ca. Hơn nữa, cơ cấu nhân sự đã được dịch chuyển theo hướng những người công nhân công nghiệp được đào tạo, sự đào tạo thêm định kỳ là cần thiết thậm chí cho cả nhân viên giám sát.

Khung pháp chế và các lựa chọn cho việc thi hành các quy định tại từng quốc gia có một ảnh hưởng đáng kể lên các tác động của nhà máy dệt lên môi trường.

Mặt khác, các quy định do luật pháp quy định và sự thi hành của họ đối với nước, không khí và đất sạch và cho việc sử dụng năng lượng hợp lý, và các quy định khác để đáp ứng các yêu cầu của người lao động về điều kiện làm việc. Do đó việc đề cập đến cũng phải được thực hiện các điều khoản về môi trường và an toàn công nghiệp là không thích đáng hoặc đơn giản là không tồn tại, làm việc quá nhiều giờ, mức lương thấp và lao động trẻ em. Các yếu tố này đều có ảnh hưởng đến chất lượng cuộc sống của những người trực tiếp bị ảnh hưởng, và tình hình kinh tế của ngành dệt may nói chung.

### 16.3. Các lưu ý trong phân tích và đánh giá tác động môi trường

#### 16.3.1. Kiểm soát ô nhiễm không khí

Trong một thời gian dài, bụi mịn trong các nhà máy dệt có thể gây hại cho đường hô hấp và phổi, dẫn đến một bệnh gọi là bệnh phổi nhiễm bụi bông. Vì lý do này, các nước công nghiệp quy định nồng độ bụi tối đa, nhưng khác nhau ở mỗi nước và cũng được đo lường và đánh giá bởi các phương pháp khác nhau (giới hạn tối đa thuộc nghề nghiệp – các giá trị MAK) trong các quy định FRG và OSHA ở nước Mỹ), ví dụ:

- Đức, Thụy Điển: 1.5mg/m<sup>3</sup> tổng hàm lượng bụi.
- Mỹ, Úc: 0.5mg/ m<sup>3</sup> bụi mịn.
- Hà Lan: 15 µm trong các đề án sơ bộ 0.2mg/ m<sup>3</sup> bụi mịn trong nhà máy kéo sợi.
- Anh: 0.5mg/ m<sup>3</sup> tổng lượng bụi.
- Thụy Điển: không có sợi.

Đối với các chất khí chủ yếu khác tạo thành mối nguy hiểm cho sức khỏe, các giới hạn nghề nghiệp cũng cần được áp dụng.

*Bảng 2 – Các nguồn phát thải khí thải chính trong quá trình hoàn tất sản phẩm dệt*

<b>Quá trình/tạo thành chất nền</b>	<b>Các chất thải ra</b>	<b>Ghi chú/biện pháp ngăn chặn</b>
Sấy và định hình nhiệt của các sản phẩm kết cấu tổng hợp trong quá trình rửa sạch chúng.	Các thành phần dầu khoáng từ sự bay hơi của dầu rửa.	Đối với các hàng hóa được rửa sạch, 0.3% trọng lượng của hàng hóa, vì hàm lượng chất béo còn dư của các sản phẩm. Việc xả lọc với tải trọng cao từ: làm nguội và tách hóa chất, rửa khí hoặc đốt cháy tiếp.
Nhuộm phân tán tại áp suất khí quyển	Phần tử mang (các hợp chất của halogen thơm)	Di chuyển đến đóng của nhà máy HT và quá trình thermosol (không có chất mang) thường có thể có. Có thể được loại bỏ bởi các tháp rửa khí công suất lớn hoặc đốt cháy tiếp.
Sấy khô và định hình sau khi in.	Các thành phần chứa benzen từ hàm lượng nhuộm tương của quá trình in màu.	Phần lớn bị ảnh hưởng bởi các tác nhân làm trương benzen tự do. Được loại bỏ bởi các thiết bị lọc bằng than

		hoạt tính hoặc đốt cháy tiếp.
Sấy và định hình sau khi nhuộm và sau khi hoàn thành việc chống thấm nước.	Khói và mùi (chất làm mềm nước cation, một số thuốc nhuộm v.v), parafin	Đặc biệt, nơi nhiệt độ cao được sử dụng (quá trình thermosol), chất hữu cơ có thể bay hơi hoặc thăng hoa. Có thể loại bỏ một phần bởi không khí làm sạch với các chất phụ gia hóa học có hoạt động hấp thụ.
Sấy khô sau khi hoàn tất quá trình keo tổng hợp (melamin, amino-formaldehyde ngưng tụ sơ bộ)	Formaldehyde	Gây tác hại sinh lý, nhưng một vấn đề khó khăn hơn giai đoạn nhờ có các tác nhân làm ướt formaldehyde thấp. Chỉ được sử dụng cho một vài vật phẩm.
Sấy khô sau khi xử lý bằng dung môi	Bao gồm các dung môi	Trước khi làm sạch, làm sạch thứ cấp và quá trình in sau xử lý. Được loại bỏ bằng cách ngưng tụ và bộ lọc than hoạt tính.

### **16.3.2. Kiểm soát tiếng ồn**

Tiếng ồn là một vấn đề nghiêm trọng trong các nhà máy quay sợi và dệt. Như đã đề cập ở trên trong phần 2.2, mức độ ồn từ 70 đến 110 dB(A) là phổ biến.

Ngày nay, để ngăn chặn bất cứ các tác động bất lợi đến sức khỏe, bảo vệ thính giác cá nhân (các nút bịt lỗ tai, bộ phận bảo vệ tai) phải được cung cấp từ 85 dB(A) và cần thiết từ 90 dB(A).

### **16.3.3. Kiểm soát ô nhiễm nước**

#### **• Các thông số ô nhiễm nước thải**

Các chất tìm thấy trong nước thải được phân loại theo tỷ lệ có thể được kết tủa và có thể bị oxy hóa sinh học hoặc hóa học. Các hợp chất clor hữu cơ và các chất độc hại cũng được tính đến một mức độ nhất định, ví dụ vài kim loại nặng được sử dụng trong ngành dệt ở quá trình hoàn tất.

Các thông số ô nhiễm chính được mô tả trong bản tóm tắt sau:

Đối với xả nước thải gián tiếp, các yêu cầu về công nghệ hiện đại được áp dụng, và đối với xả thải trực tiếp những yêu cầu thông thường về các Luật được chấp nhận cũng được áp dụng.

- Các yêu cầu theo công nghệ hiện đại (đối với việc xả thải trực tiếp hay gián tiếp):

- Cu 0.5 mg/l.
- AOX 0.5 mg/l.
- Cr VI 0.5 mg/l.
- HHC 0.1 mg/l.
- Ni 0.5 mg/l.
- Clo tự do 0.3 mg/l.
- Pb 0.5 mg/l.
- HC 15.0 mg/l.
- Zn 0.2 mg/l.

- Sunfua 1.0 mg/l.
- Sn 2.0 mg/l.
- Sunfit 1.0 mg/l.
- Màu: vàng 436 nm 7m – 1.
- Đỏ 525 nm 5m – 1.
- Xanh dương 620 nm 3m – 1.

**- Các yêu cầu chung:**

- Nhiệt độ lớn nhất 35oC tại điểm xả thải.
- pH 6 – 9 tại điểm xả thải.
- chất rắn lắng được 1.0 ml/l sau 0.5h lắng.
- Mùi: không có mùi khó chịu.
- Màu không thể nhìn thấy sự đổi màu của nước thải.

Các chữ viết tắt:

- COD: nhu cầu oxy hóa học.
- BOD<sub>5</sub>: nhu cầu oxy sinh học trong 5 ngày.
- TF: độc tính cho cá.
- AOX hấp thụ liên kết halogen hữu cơ.
- HHHC các hydrocacbon halogen hóa rất dễ bay hơi.
- HC hydrocacbon.
- EDTA axit ethylenediaminetetraacetic.
- NTA axit nitrilotriacetic.
- PVP polyvinylpyrrolidon.

Các chất, hợp chất sau đây có thể không được thải như nước thải hoặc với nước thải:

- các hợp chất crom VI từ quá trình oxy hóa của thuốc nhuộm có sunfua.
- các chất mang chloro-organic.
- các dung môi halogen hữu cơ.
- arsen và thủy ngân và các hợp chất của chúng từ việc sử dụng như các chất bảo quản.
- chất ô nhiễm đậm đặc, như là dư lượng còn lại, các tác nhân của ngành dệt với dư lượng cao, bột nhão in ấn, dư lượng của các chất hóa học được sử dụng, các chất phụ trợ cho ngành dệt may và các chất nhuộm từ những trống nhuộm.
- các chất có hoạt tính bề mặt mà không đáp ứng các yêu cầu của WRMG [luật liên quan đến tính tương thích với môi trường của các tác nhân tẩy rửa và làm sạch].

Tất cả các chất phải được thu gom, tái chế với tính kỹ thuật khả thi hoặc đổ bỏ đúng chỗ.

Đối với các dòng thải cục bộ, đặc biệt từ các khu vực sau: rũ hồ, tẩy trắng, in ấn, nhuộm, dệt, vật liệu bao gói và rập ghim, đóng gáy (backing), cùng với làm sạch trống, các ngưỡng giá trị được áp dụng ở trên mà sự xử lý là cần thiết. Nếu các quá trình khác được thực hiện liên tiếp

trong một thiết bị cơ khí riêng lẻ, nước thải từ mỗi cái đó phải được xử lý như một dòng thải cục bộ.

Các ngưỡng giá trị đối với các dòng thải cục bộ dưới đây mà việc xử lý là cần thiết:

- AOX 3.0 mg/l.
- Cr 2.0 mg/l.
- HHHC 1.0 mg/l.
- Cr (VI) 0.5 mg/l.
- HC 50.0 mg/l.
- Zn 10.0 mg/l.
- Cu 2.0 mg/l.
- Sn 10.0 mg/l.
- Ni 2.0 mg/l.

Ngưỡng giá trị cho AOX đối với việc tẩy trắng bằng clo để đạt được một màu trắng đặc biệt và tạo ni bề mặt của len là 8 mg/l.

#### **16.4. Sự tương tác với các khu vực/lĩnh vực khác**

Trong khi, bên cạnh các nguyên vật liệu thô, ngành công nghiệp dệt có mối liên hệ gần gũi với nhà máy sản xuất (sợi tự nhiên), công nghiệp sợi (sợi tổng hợp) và công nghiệp hóa chất (hóa chất, các thuốc nhuộm, chất phụ gia), chúng hoạt động trên khía cạnh hàng hóa được mô tả bởi những sự tương tác của chúng với công nghiệp may mặc sau đó.

#### **16.5. Tóm lược đánh giá tác động môi trường liên quan**

Trong các dự án đầu tư vào ngành công nghiệp dệt một loạt tiêu chuẩn liên quan về phương diện môi trường phải được tính đến ngay giai đoạn quy hoạch vị trí. Ở các nước sản xuất nguyên liệu thô đặc biệt sự quan tâm cụ thể phải dành cho các ảnh hưởng của việc sản xuất nguyên liệu. Sự quan tâm sớm và đầy đủ của các nhóm người dân bị ảnh hưởng, trong trường hợp này cụ thể là phụ nữ, có thể giúp giải quyết bất cứ vấn đề nào có thể phát sinh.

Sự chú ý đặc biệt phải được dành cho các tác động môi trường của việc làm sạch lông cừu thô và các nhà máy dệt. Trong khi vấn đề trước được đề ra bởi mức độ lớn của sự ô nhiễm nước thải, các dự án nhà máy dệt do đó phải được tính đến sự tiêu thụ nước và năng lượng lớn nhất, việc sử dụng hóa chất rộng rãi, sự ô nhiễm nước thải và khí thải từ quá trình cụ thể và việc xả thải. Về mặt này, những người bảo vệ môi trường công nghiệp phải được trang bị.

Công nghệ tiên tiến hiện tại trong các quy trình, việc lắp đặt quy trình, các nhà máy cung cấp và xử lý, cùng với các nhà máy có liên quan, và sự thực hiện của chúng, phối hợp để đảm bảo rằng tiếng ồn của ngành dệt về mặt môi trường hoàn toàn có thể có ở tất cả các giai đoạn sản xuất.

Sự quan tâm đến các tác động môi trường mang tính kinh tế - xã hội của các dự án ngành dệt may sự đề cập nên được thực hiện các thủ tục nghiêm ngặt hơn liên quan đến trình độ chuyên môn củ nhân viên. Tính chất của các công nghệ hiện đại là cần nguồn vốn lớn, việc quay sợi, các nhà máy dệt và đan được tự động hóa rộng rãi dẫn đến sự tăng lên tốt độ của máy móc hoạt động với cấp số nhân, do đó sự hoạt động nhiều ca, thường là 7 ngày/tuần, là chỉ tiêu.

Toàn bộ khu vực kinh tế - xã hội và văn hóa – xã hội các hình thức hoạt động và khung luật pháp của chúng phải được xem xét một cách cẩn thận.

## 16.6. Tài liệu tham khảo

- (1) Düring, G.: VDI-Berichte, Nr.310, 1978.
- (2) Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA-Luft of 27.02.86; Gemeinsames Ministerialblatt GMBI 1986.
- (3) Year books for 1988 and 1990 of the Gesamtverband der deutschen TextilveredelungsinBuirie, TVI-Verband EV.
- (4) 83. Allgemeine Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Textilherstellung) - 38. AbwasserVwV - of 5 September 1984, GMBI (joint ministerial circular) 1984.
- (5) Anhang 38 to the Allgemeinen Rahmenabwasserwaltungsvorschrift für die Textilherstellung - Draft of 20 December 1990.
- (6) Dr. Heimann, S.: Textilhilfsmittel und Umweltschutz; Melliand Textilberichte, 7/1991.
- (7) Natke, H.G., Thiede, R., Elmer, K.: Curt-Risch-Institut für Dynamik, Schall- und Meßtechnik, Universität Hannover: Untersuchungen der von Webereien ausgehenden Schwingungsemissionen und Hinweise zur Websaal-Bauplanung. Verband der Nord-Westdeutschen TextilinBuirie Münster; Zeitschriftenreihe, Heft 66, 1985.
- (8) Trauter. R.: Rückgewinnung und Wiedereinsatz von Webschichten mittels dynamisch geformter Membranen; Chemiefasern/TextilinBuirie 37/89, 1987.
- (9) DIN 38409-H14-H14: Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlamm-Untersuchung: Bestimmung der adsorbierbaren organisch gebundenen Halogene (AOX).
- (10) Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen - 2 BImSchV of 21 April 1986); BGBl (Federal Law Gazette) 1986, Part 1.
- (11) Kolb, M., Funke, B.: Die Entfärbung von textilem Abwasser mit  $\text{Fe(II)} + \text{Ca(OH)}_2$ ; Vom Wasser, Bd. 65, 1985.
- (12) Wysocki, G.; Höke, B.: Chemie-Technik, 1974.
- (13) Oehme, Ch.: Trägerbiologien in der Abwassertechnik; Chem.-Ing.-Tech. 56, 1984.
- (14) Croissant, B.; Efferenn K.; Frahne, D.: Reaktivfarbstoffe im Abwasser - sind sie durch ein bakterielles Symbiosesystem abbaubar? Melliand Textilberichte, 1983.
- (15) Erlaß über Richtlinien für die Anforderungen an Abwasser bei Einleiten in öffentliche Abwasseranlagen of 28 June 1978.
- (16) Wiesner, J.; Jochen, E.: Energieverbrauch und Möglichkeiten rationeller Energienutzung in der Verarbeitenden InBuirie in Baden-Württemberg: TextilinBuirie, Informationen zur Energiepolitik, Heft 11c, Wirtschaftsministerium von Bad.-Württ., Stuttgart, 1978.
- (17) Reetz, H.: Europäische Abwasserregelungen im Vergleich; Melliand Textilberichte, 11/1991.
- (18) Christ, M.: Wärmerückgewinnung und Abluftreinigung bei der Textilveredlung; Textilpraxis International, 46/1991.

(19) Änderung der 4. BImSchV Nr. 5.3 - Genehmigungspflicht für Anlagen der Textilveredlung und von Feuerungsanlagen.

(20) "Wastewater purification" working party J. Janitza, S. Koscielski, M. Schnabel of the ITV (Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf) Behandlung von Textilabwässern im Betrieb; Textilpraxis International, November 1991.

(21) Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) of 23.09.1986.

(22) Gesetz über die Umweltverträglichkeit von Wasch- und Reinigungsmitteln of March 05, 1987.

(23) DIN 18 005; Schallschutz im Städtebau, Planungsrichtlinien.

(24) VDI 2058; Beurteilung von Arbeitslärm am Arbeitsplatz hinsichtlich Gehörschäden.

(25) VDI 2571 + 2572; Schallabstrahlung von InBüriebauten.

(26) Abstandserlaß (RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales NW of March 09, 1982).

(27) Verordnung zur Eigenüberwachung von Abwasser, Bayern (AbwEV) of December 09, 1990.

(28) ITMF; International Textile Manufacturers Federation - International Textile Shipment Statistics, Vol. 14/1991.

(29) World Bank; Environment Guidelines; Washington 1988, p.451 ff.