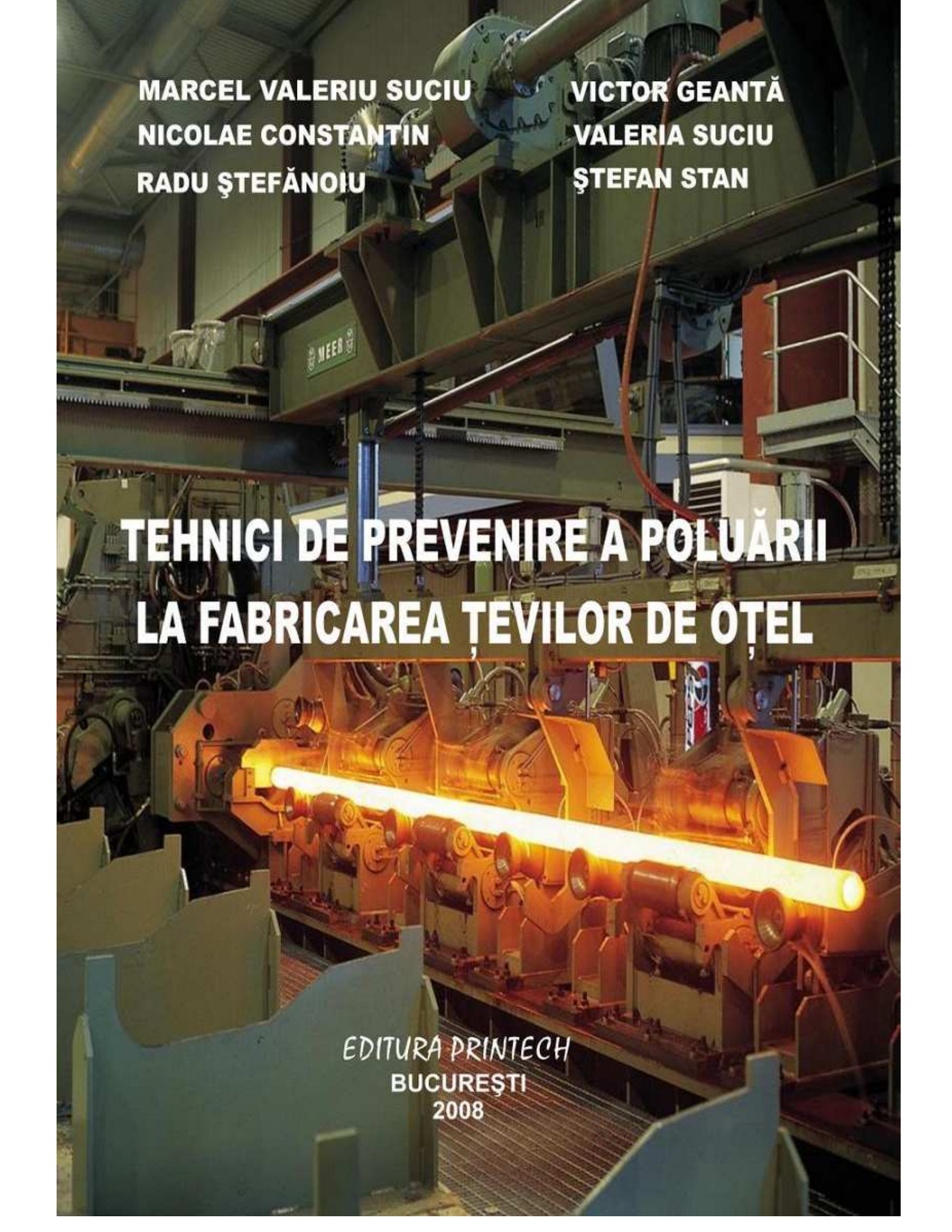




**MARCEL VALERIU SUCIU
NICOLAE CONSTANTIN
RADU ȘTEFĂNOIU**

**VICTOR GEANTĂ
VALERIA SUCIU
ȘTEFAN STAN**

TEHNICI DE PREVENIRE A POLUĂRII LA FABRICAREA ȚEVILOR DE OȚEL

**EDITURA PRINTECH
BUCUREȘTI
2008**

**Marcel Valeriu SUCIU • Victor GEANTĂ • Nicolae CONSTANTIN
Valeria SUCIU • Radu ȘTEFĂNOIU • Ștefan STAN**

**TEHNICI DE PREVENIRE A POLUĂRII LA FABRICAREA
ȚEVILOR DE OȚEL**

**MARCEL VALERIU SUCIU
NICOLAE CONSTANTIN
RADU ȘTEFĂNOIU**

**VICTOR GEANTĂ
VALERIA SUCIU
ȘTEFAN STAN**

**TEHNICI DE PREVENIRE A POLUĂRII
LA FABRICAREA ȚEVILOR DE OȚEL**

EDITURA PRINTECH

BUCUREȘTI 2008

Copyright © Printech 2008

**Editura acreditată de Consiliul Național al Cercetării Științifice din
Învățământul Superior – Cod CNSIS 54**

TIPAR:

Editura Printech® (S.C. ANDOR TIPO S.R.L.)

Str. Tunari nr. 11, sector 2, BUCUREȘTI

Tel. / Fax: 211.37.12

Certificat ISO 9001 nr. 1303

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

MARCEL VALERIU SUCIU

TEHNICI DE PREVENIRE A POLUĂRII LA FABRICAREA

ȚEVILOR DE OȚEL / Marcel Valeriu SUCIU, Victor GEANTĂ,

Nicolae CONSTANTIN, Valeria SUCIU, Radu ȘTEFĂNOIU, Ștefan STAN

București, Printech, 2008

Bibliogr.

ISBN 978 – 973 – 718 – 963 – 9

Referenți științifici:

Prof. univ. dr. doc. ing. Iosif TRIPȘA

Prof. univ. dr. ing. Cristian PREDESCU

Tehnoredactare computerizată și grafică: stud. Mircea Sebastian SUCIU (R.A.U.)

© Copyright 2008

Toate drepturile prezentei ediții sunt rezervate editurii și autorilor.
Nici o parte din această lucrare nu poate fi reprodusă, stocată sau transmisă
indiferent prin ce formă, fără acordul prealabil scris al autorilor.

Cuvânt înainte

Prezenta lucrare este unul dintre rezultatele cercetărilor documentare aferente proiectului de cercetare intitulat "Cercetări fundamentale și aplicative privind obținerea produselor tubulare din oțeluri de calitate superioară în vederea reducerii costurilor și ecologizării producției" realizat în cadrul Planului Național de Cercetare-Dezvoltare și Inovare PNCDI, Program CeEx modul 1 - Proiecte de cercetare-dezvoltare complexe. Prin activități de cercetare fundamentală și aplicativă, proiectul a condus la obținerea de produse tubulare din oțeluri aliate și nealiat de calitate superioară, utilizându-se, ca materie primă, semifabricate executate prin turnare continuă; totodată proiectul a condus la creșterea calității țevelor, la reducerea costurilor de fabricație și a noxelor prin dezvoltarea unor tehnologii integrate de procesare.

În ansamblul său lucrarea de față analizează și propune soluții privind operațiile responsabile de generarea de noxe din cadrul unităților siderurgice, în procesele de elaborare a oțelurilor pentru țevi, de turnare a țăgălelor din aceste oțeluri și de laminare la cald a țevelor.

În prima parte a lucrării se prezintă strategia și managementul de mediu în secțiile de oțelărie-laminoare specifice fabricației de țevi, în conformitate cu diversele acte normative care creează cadrul juridic necesar pentru protecția factorilor de mediu și respectarea principiilor dezvoltării durabile. Aceste acte normative constituie bazele legale necesare pentru transpunerea noilor directive adoptate la nivelul Uniunii Europene, precum și a modificărilor intervenite la unele dintre directivele existente. Pentru alinierea la normele de mediu a agenților economici din domeniu, lucrarea contribuie la promovarea îmbunătățirii continue a performanțelor de mediu ale acestor agenți prin susținerea implementării Sistemelor de Management de Mediu.

Pentru stabilirea principalelor aspecte de mediu specifice liniilor de fabricație a produselor tubulare de oțel, în partea a doua a lucrării se prezintă aspectele de protecție a mediului specifice liniilor de fabricație a oțelurilor pentru țevi, a țăgălelor turnate continuu din aceste oțeluri și de laminare la cald a țevelor, după care se analizează la detaliu stadiul protecției mediului la producători de oțel și de țevi de oțel, scoțându-se în evidență echipamentele și fluxurile tehnologice existente care concură la generarea de emisii poluante, instalațiile pentru reținerea, evacuarea și dispersia poluanților, precum și măsurile luate pe plan local pentru eliminarea și/sau reducerea noxelor.

Partea a treia a lucrării se referă la cele mai bune tehnici disponibile (BAT) referitoare la prevenirea și controlul poluării pe liniile de fabricație a oțelului și a produselor tubulare de oțel. Se prezintă detaliat, pe de o parte, procedeele și aparatura de supraveghere și măsurare a emisiilor poluante și, pe

de altă parte, echipamentele și instalațiile specifice pentru protecția mediului în sectoarele de fabricație a oțelurilor pentru țevi și a țevelor. În baza acestor procedee și echipamente s-au stabilit Cele mai Bune Tehnici Disponibile (BAT – Best Available Technique) de prevenire și control al poluării, pe de o parte în domeniul elaborării și procesării oțelurilor pentru țevi și, pe de altă parte, în domeniul laminării la cald a țevelor de oțel. Selectarea celor mai bune tehnici disponibile (BAT) și emisiile asociate și/sau nivelurile de consum pentru sectorul vizat, s-au realizat potrivit Directivelor Uniunii Europene.

În cazul elaborării și turnării oțelurilor pentru țevi în convertizoare s-au stabilit BAT-uri care constau în reducerea emisiilor de particule solide rezultate în urma pretratării topiturii metalice (prin evacuare eficientă, epurarea ulterioară prin utilizarea filtrelor electrostatice), în recuperarea gazului de convertizor și desprăfuirea primară (prin ardere în sistem închis, precipitarea electrostatică în regim uscat sau filtrarea), în desprăfuirea secundară (prin evacuarea eficientă la încărcare, descărcare și transfer, eliminarea vaporilor de metal prin utilizarea gazului inert), în reducerea emisiilor în apa provenită de la răcire și minimizarea reziduurilor solide.

Pe de altă parte, în cazul laminării țevelor, cele mai bune procedee tehnice disponibile BAT pentru etapele tehnologice luate separat și diferitele probleme legate de mediu constau în depozitarea și manipularea materiilor prime și produselor auxiliare (prin colectarea pierderilor produse prin scurgeri, separarea scursurilor uleioase din apa de evacuare, tratarea apei separate în stația de epurare), în încălzirea preliminară și cuptoare pentru tratament termic (prin evitarea aerului în exces și a pierderilor de căldură, alegerea atentă a combustibilului și implementarea automatizării, recuperarea căldurii din gazul de ardere, arzătoare de generația a doua cu conținut redus de NOx), în etapa de laminare la cald (prin instalații de exhaustare cu tratarea aerului extras cu ajutorul filtrelor, stropire cu apă urmată de tratarea apei reziduale), în tratarea apei reziduale/apă de proces ce conține tunder și uleiuri, în prevenirea contaminării cu hidrocarburi.

Considerăm că, în contextul dezvoltării durabile a României, lucrarea de față prezintă interes atât pentru studenții cât și pentru absolvenții metalurgiști întrucât protecția mediului constituie o prioritate în vederea asigurării unui mediu curat pentru sănătatea locuitorilor țării și asigurării unei creșteri economice inovative, spre binele generațiilor actuale și viitoare.

Conformarea cu cerințele Directivelor Uniunii Europene privind Prevenirea și Controlul Integrat al Poluării – IPPC – crează agenților economici posibilitatea realizării de modele de producție și consum durabile în scopul protejării mediului în întregul său, inclusiv a evitării și reducerii impactului asupra mediului și refacerii amplasamentelor afectate de poluare.

Autorii

Cuprins:	Pag.
Cuvânt înainte	3
INTRODUCERE	9
Cap. 1 STRATEGIA ȘI MANAGEMENTUL MEDIULUI ÎN SECȚIILE DE OȚELĂRIE-LAMINARE PENTRU FABRICAREA ȚEVILOR DE OȚEL	11
1.1 Pozitia actuală a industriei siderurgice românești	12
1.2 Obiectivele generale si principalele instrumente ale strategiei industriei siderurgice în domeniul mediului	14
1.2.1 Obiectivele principale ale strategiei	14
1.2.2 Principalele instrumente	14
1.2.3 Elemente privind strategia în domeniul protecției mediului și dezvoltării durabile	15
1.2.4 Politica de mediu a Uniunii Europene	17
1.3 Managementul de mediu în siderurgie	20
1.3.1 Standardele managementului de mediu și sistemele de management de mediu	21
1.3.1.1 Standardele Managementului de Mediu (SMM)	22
1.3.1.2 Comisia Europeană Eco-Management și Schema de Audit (EMAS)	22
1.3.2 Seria de standarde ISO 14 000	25
Cap. 2 ASPECTE DE MEDIU SPECIFICE LINIILOR DE FABRICAȚIE A OȚELULUI ȘI A ȚEVILOR DE OȚEL	27
2.1 Identificarea activităților agenților economici pentru reducerea / eliminarea poluării	27
2.1.1 Clasificările specifice protecției mediului	29
2.1.2 Delimitarea activităților pentru protecția mediului	29
2.2 Principalele aspecte de mediu specifice liniilor de fabricație a oțelului și a țevelor din oțel	33
2.2.1 Principalele aspecte de mediu specifice liniilor de fabricație a oțelurilor pentru țevi	33
2.2.2 Principalele aspecte de mediu specifice liniilor de turnare continuă a țagelilor pentru țevi	35
2.2.3 Principalele aspecte de mediu specifice liniilor de laminare la cald a țevelor de oțel	36

2.3 Stadiul protecției mediului la principalele unități producătoare de oțeluri pentru țevi și de țevi de oțel din România	38
2.3.1 Stadiul protecției mediului la producătorul de oțel și țagăle de oțel pentru țevi ARCELORMITTAL SA Hunedoara	38
2.3.1.1. Date de identificare a titularului activității	38
2.3.1.2 Prezentarea echipamentelor și a fluxurilor tehnologice existente la ARCELORMITTAL SA Hunedoara	38
2.3.1.3 Instalații pentru reținerea, evacuarea și dispersia poluanților la ARCELORMITTAL SA Hunedoara	42
2.3.1.4 Plan de acțiuni la ARCELORMITTAL SA Hunedoara	50
2.3.2 Stadiul protecției mediului la producătorul de țevi de oțel SC TMK-ARTROM SA Slatina	51
2.3.2.1. Date de identificare a titularului activității	51
2.3.2.2 Prezentarea echipamentelor și a fluxurilor tehnologice existente la SC TMK-ARTROM SA Slatina	51
2.3.2.3 Instalații pentru reținerea, evacuarea și dispersia poluanților la SC TMK-ARTROM SA Slatina	56
2.3.2.4 Plan de acțiuni la SC TMK-ARTROM SA Slatina	63
Cap. 3 TEHNICI REFERITOARE LA MONITORIZAREA EMISIILOR POLUANTE PE LINIILE DE FABRICAȚIE A OȚELULUI ȘI A ȚEVILOR DE OȚEL	65
3.1 Baze juridice și prevederi naționale de măsurare a emisiilor, comparație cu legislația UE	65
3.1.1 Indicatori și reglementări privind poluarea aerului	70
3.1.2 Reglementări care caracterizează factorul apă	72
3.1.3 Reglementări privind factorul sol	74
3.1.4 Norme privind nivelurile admisibile pentru vibrații și zgomote	75
3.1.5 Proveniența agenților poluanți din industria siderurgică	76
3.2 Procedee de supraveghere și măsurare a emisiilor poluante	79
3.2.1. Obiectivele supravegherii emisiilor	79
3.2.2 Monitorizarea discontinua a emisiilor	79
3.2.3 Planificarea măsurătorilor	80
3.2.4 Efectuarea măsurătorilor	81
3.2.5 Cerințe privind măsurătorile discontinue	87
3.2.6 Intocmirea raportului de evaluare	89
3.2.7 Supravegherea continuă a emisiilor	90
3.2.8 Procedee de măsurare a emisiilor	92

Cap. 4	ECHIPAMENTE ȘI INSTALAȚII PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI ÎN SECTOARELE DE FABRICARE A OȚELURILOR ȘI A ȚEVILOR DE OȚEL	119
4.1	Echipamente și instalații pentru captarea prafului	119
4.2	Instalații și echipamente complexe pentru epurarea gazelor	135
4.2.1	Procedee tehnologice de eliminare / diminuare a factorilor poluanți gazoși	135
4.2.2	Echipamente specifice de captare a gazelor emise de cuptoarele de elaborare a oțelurilor pentru țevi	138
4.3	Instalații și echipamente complexe pentru epurarea apelor	144
4.3.1	Decantoare pentru epurarea apelor industriale	145
4.3.2	Filtre pentru epurarea apelor industriale	150
4.4	Modalități de combatere a poluării fonice	153
4.4.1	Amortizoarele disipative sau atenuatoarele	153
4.4.2	Filtrele de zgomot sau sistemele reactive	153
Cap. 5	TEHNICI DE PREVENIRE ȘI CONTROL AL POLUĂRII PE LINIILE DE FABRICAȚIE A OȚELURILOR PENTRU ȚEVI ȘI A ȚEVILOR DE OȚEL	155
5.1	Considerații generale privind însușirea și aplicarea BAT-urilor	155
5.2	Cele mai bune tehnici de prevenire și control al poluării în unitățile de elaborare și turnare a oțelurilor pentru țevi	159
5.3	Cele mai bune tehnici de prevenire și control al poluării în unitățile producătoare de țevi de oțel	163
5.4	Soluții tehnice de minimizare a emisiilor poluante în sectoarele de elaborare și turnare a oțelurilor pentru țevi	167
5.4.1	Reducerea emisiilor de gaze și praf la sursă	167
5.4.2	Captarea și evacuarea emisiilor de gaze și praf	169
5.4.3	Reducerea poluării cu ajutorul instalațiilor de depoluare	176
5.4.4	Alte surse potențiale de poluare la elaborarea oțelurilor pentru țevi	177
5.4.5	Managamentul deșeurilor	178
Cap. 6	DIRECȚII DE IMPLEMENTARE A SOLUȚIILOR DE PROTECȚIE A MEDIULUI PENTRU DEZVOLTARE DURABILĂ	179
6.1	Precizări privind conceptul de dezvoltare durabilă (DD)	179
6.2	Elemente justificative pentru necesitatea DD	184
6.3	Căi și mijloace principale de operaționalizare a DD	185
6.4	Direcții de implementare a soluțiilor prin proiectarea prevenirii poluării pe baza principiului BAT	188

Cap. 7 VOLUMUL ȘI STRUCTURA COSTURILOR PENTRU ACȚIUNILE ANTIPOLUANTE ȘI DE ACOPERIRE A PREJUDICIILOR PROVOCATE DE POLUARE	191
7.1 Servicii și mijloace specifice pentru protecția mediului	192
7.2 Categoriile de unități implicate în activitățile de protecția mediului	193
7.3 Costurile protecției mediului, definire și grupare	194
7.4 Cheltuielile, elemente constitutive ale costurilor pentru protecția mediului	201
7.4.1 Cheltuielile producătorilor de servicii pentru protecția mediului	202
7.4.2 Cheltuielile unităților finanțatoare	208
7.4.3 Cheltuielile utilizatorilor de servicii de protecția mediului	210
CONSIDERAȚII FINALE	211
ANEXE	215
Bibliografie.	221

INTRODUCERE

În cadrul unităților siderurgice, în procesele de elaborare a oțelurilor pentru țevi, de turnare a semifabricatelor (țaglelor) destinate fabricației de țevi și de laminare la cald a țevelor, operațiile responsabile de generarea de noxe se referă, pe de o parte, la manipularea fierului vechi în haldele de elaborare, la preîncălzirea fierului vechi și la operațiile tehnologice care se desfășoară în cuptoarele electrice, acestea constând în încărcarea cuptoarelor cu benă sau cu sisteme de încărcare continuă, topirea încărcăturii cu intensificarea acesteia (oxigen, arzătoare oxi-combustibil), oxidarea topiturii prin insuflarea de oxigen gazos, evacuarea zgurii și evacuarea oțelului.

Pe de altă parte, operațiile responsabile de generarea de noxe se referă la metalurgia în oală sau orice tratare secundară, cu sau fără aport energetic, la turnarea continuă a oțelului în țagle sau, eventual, discontinuă în lingouri, la încălzirea țaglelor pentru perforarea prin laminare și obținerea eboșelor tubulare precum și la reîncălzirea eboșelor și laminarea la cald a țevelor finite.

Principalii poluanți care provin din desfășurarea operațiilor prezentate sunt emisiile de gaze și de praf (primare și secundare) și deșeurile (zgura, molozurile refractare și praful colectat).

Factorii de mediu afectați de noxele rezultate, în ordinea mărimii impactului sunt:

- **aerul** – afectat atât de emisiile primare de gaze și praf, cât și de cele secundare din timpul proceselor specifice elaborării și prelucrării oțelului (manipulare fier vechi, încărcare – topire – afinare – evacuare – tratare în oală – turnare – reîncălzire);

- **solul** – afectat de pulberile sedimentabile din emisii, care pot conține metale grele, și de deșeuri ca urmare a unei depozități necontrolate (praf colectat, zgură, molozuri, țunder, uleiuri);

- **apele** – datorită antrenării de către apa rezultată din precipitațiile atmosferice a noxelor din fierul vechi și a elementelor nocive din praful colectat și din zgurile depozitate necontrolat.

Factorul de mediu cel mai afectat de către sectoarele oțelărie-laminoare specifice fabricației de țevi este aerul atmosferic datorită emisiilor de gaze și praf degajate în timpul desfășurării operațiilor tehnologice. Din acest punct de vedere emisiile rezultate pe fluxurile tehnologice de elaborare-turnare a oțelurilor pentru țevi și de laminare la cald a țevelor se grupează astfel:

- emisii primare, aceste emisii fiind cele specifice etapelor tehnologice care se desfășoară în interiorul agregatelor termice și care sunt colectate direct din respectivele agregate;

- emisii secundare, fiind cele care rezultă de la manipularea fierului vechi, încărcare, topire, tratarea în oală, turnarea, evacuarea, încălzirea țăgurilor, procesarea zgurii, emisii care nu pot fi colectate direct.

Impactul activităților economice asupra mediului trebuie ținut sub control, astfel încât să se realizeze o dezvoltare durabilă, motiv pentru care este obligatorie identificarea și estimarea acestuia.

Cercetările complexe care vizează studiile integrate economie-mediu urmăresc incidențele intervenției omului asupra mediului (presiune) și ceea ce rezultă în urma acestora (reacția mediului) asociate cu o serie de activități care exercită impact asupra mediului, cum ar fi extracția resurselor naturale precum și generarea de deșeuri și substanțe poluante. Aspectele esențiale ale acestor cercetări vizează:

- evidențierea surselor de agresiune - activitățile umane și naturale susceptibile de a degrada calitatea mediului natural, de a afecta sănătatea omului și reproducerea speciilor, de a epuiza resursele neregenerabile;
- măsurarea dimensiunii agresiunilor - dimensiunea elementelor care fac presiune asupra mediului și contribuie la bulversarea acestuia, de exemplu, emisiile de poluanți;
- măsurarea reacțiilor mediului, respectiv calitatea elementelor de mediu ca rezultat al efectelor de agresiune observate asupra mediului;
- măsurarea reacțiilor societății la transformarea mediului, de exemplu, cheltuieli pentru protecția mediului.

Dezvoltarea economică cu succes depinde de utilizarea rațională a resurselor și de reducerea, pe cât posibil, a impacturilor adverse asupra mediului. Impacturile asupra mediului generează costuri, dacă ele sunt adverse mediului sau pot aduce beneficii, dacă sunt pozitive. Considerarea impacturilor asupra mediului trebuie integrată celorlalte aspecte ale analizei economice a activității oricărui agent economic. Prin astfel de analize se urmărește identificarea și evaluarea impacturilor asupra mediului în termeni calitativi și cuantificarea monetară acolo unde este posibil. Adesea, impacturilor identificate nu li se pot atribui valori monetare. Motivul major al integrării analizei de mediu în cea economică ar fi cel al găsirii expresiei monetare a acestor impacturi.

Lucrarea de față urmărește determinarea impacturilor pe care le produc asupra mediului activitățile specifice de fabricație a țevelor de oțel. Aceste impacturi se determină prin compararea situației create cu cea în care activitatea economică nu ar exista. Acțiunea este complexă deoarece unele relații dintre impacturile fizice nu pot fi sesizate cu ușurință, ele putând fi întâmplătoare sau se pot produce peste o perioadă mai îndepărtată. Odată identificate impacturile fizice și evaluate relațiile dintre ele se poate determina modul în care acestora li se poate atribui valoare în termeni monetari.

Capitolul 1

STRATEGIA ȘI MANAGEMENTUL MEDIULUI ÎN SECȚIILE DE OȚELĂRIE-LAMINOARE PENTRU FABRICAREA ȚEVILOR DE OȚEL

Industria siderurgică are un rol important în realizarea și menținerea unui ritm înalt de creștere economică durabilă. Datorită contribuției majore în procesul dezvoltării, industria siderurgică a fost și rămâne unul dintre principalele sectoare ale economiei naționale. Necesitatea abordării acestor problematici ale strategiei industriale derivă din implicarea profundă a siderurgiei în procesul de transformare a economiei românești și orientarea acesteia spre dezvoltare durabilă în concordanță cu interesele naționale și cu cerințele de definitivare a procesului de integrare în Uniunea Europeană.

În ceea ce privește fabricarea țevelor de oțel, Comunitatea Europeană este cel mai mare producător cu o producție anuală de circa 12,5 milioane tone în 2006 (22 % din producția globală), urmată de Japonia și Statele Unite. Industria europeană producătoare de țevi de oțel are o structură concentrată. Cinci țări – Germania (3,5 milioane tone), Italia (3,2 milioane tone), Franța (1,4 milioane tone), Marea Britanie (1,5 milioane tone) și Spania (0,9 milioane tone) – reprezintă, în mare, aproximativ 90 % din totalul producției Comunității Europene.

Luând în considerare strategia industriei siderurgice în ansamblul strategiei industriale a României în perioada actuală trebuie să se țină cont de următoarele elemente primordiale:

- dinamica noilor tendințe manifestate în planul strategiilor comunitare;
- dezvoltarea unor parteneriate public-private solide și dialog social specifice;
- anticiparea mai clară și contracararea efectelor care însoțesc procesul de restructurare.

Este esențial ca cei trei piloni ai dezvoltării durabile – **economic, social și de mediu** – să fie corelați și să evolueze în strânsă legătură și armonie.

Trebuie precizat că satisfacerea cerințelor tot mai ridicate ale societății legate de protecția mediului, a sănătății sau a consumatorilor nu poate fi atinsă în detrimentul sau cu neglijarea competitivității industriei siderurgice. Dacă

pilonul economic nu este destul de puternic, atingerea obiectivelor ambicioase ale strategiei de dezvoltare durabilă nu va fi posibilă, deoarece numai o siderurgie competitivă poate crea resursele financiare necesare îndeplinirii celorlalte obiective.

Strategia trebuie să aibă în vedere orientările și angajarea pentru crearea unui mediu propice dezvoltării unei industrii siderurgice competitive, în armonie cu structurile industriale din UE. În acest sens se urmărește reducerea decalajului existent între România și țările membre ale Uniunii Europene. Se porneste de la opțiunea că pentru definitivarea integrării României în Uniunea Europeană este necesară compatibilizarea structurilor industriale cu cele existente în țările membre ale UE.

Totodată, strategia industriei siderurgice pentru perioada următoare trebuie corelată și cu Planul National de Dezvoltare a României, ținând cont de faptul că restructurarea industrială afectează, fără excepție, toate cele opt regiuni ale țării.

Obiectivul general al strategiei constă în *creșterea competitivității și performanțelor industriei siderurgice românești în context european și mondial*.

Pentru atingerea acestui obiectiv trebuie luate în considerare *obiectivele Strategiei Lisabona a Uniunii Europene*, care vizează creșterea competitivității economice a UE, stimulând dezvoltarea durabilă, economia bazată pe cunoaștere, *sprijinind cercetarea, dezvoltarea și inovarea*, dezvoltând modelul social bazat pe crearea de noi locuri de muncă, oportunități egale, justiție și coeziune socială.

1.1 POZITIA ACTUALĂ A INDUSTRIEI SIDERURGICE ROMÂNEȘTI

În ultimii ani produsul intern brut a înregistrat creșteri anuale semnificative, respectiv: 5,7% /2003, 5,1% /2004, 5,2% /2005 și 8,3% pentru anul 2006. În ceea ce privește formarea produsului intern brut, evoluția acestuia a fost determinată, în special, de majorarea volumului de activitate în industrie, precum și în construcții și servicii.

Exportul (FOB) al României realizat în anul 2006 a fost de 18935 mil euro, produsele industriei prelucrătoare reprezentând 97,3% din totalul exporturilor. Importurile CIF (pe total economie) au înregistrat în 2006 o creștere de 24% față de anul precedent, atingând valoarea de 26280,7 mil. euro.

Industria prelucrătoare constituie componenta principală a industriei din România, acoperind în anul 2006 circa 80% din volumul de activitate industrială. Segmentele de bază ale industriei prelucrătoare sunt: metalurgie

(27%), bunuri de consum (26%), chimie-petrochimie (20%), constructii de masini (11%) si electronica-electrotehnica (4%). Cu o lungă tradiție, industria prelucratoare acopera practic intreg teritoriul Romaniei, în aceasta activitate fiind cuprinse circa 1,5 milioane persoane.

Scaderea pieței de desfacere, dificultatile financiare si adaptarea la noile conditii ale economiei de piață au determinat modificari profunde, cu efecte nedorite, concretizate prin:

- micsorarea uneori drastica a nivelului de productie;
- inchideri de capacitati;
- disponibilizări masive de personal.

Dintre măsurile destinate relansării creșterii economice în siderurgie, se remarcă:

- îmbunătățirea mediului de afaceri, ca premiză pentru atragerea investitiilor străine. In acest sens actiunile trebuie să aibă în vedere un spectru larg în domeniul financiar, bancar, administrativ;

- demararea, fundamentata de necesitatile stringente ale Romaniei, a unor proiecte de investitii de nivel national, cum ar fi programele de restructurare si modernizare. La realizarea acestor programe contribuția esențială constă în participarea consistentă a industriei prelucratoare din țara noastră, dovadă a potentialului ridicat inclusiv în domeniul fortei de munca de care dispune acest sector.

Volumul investitiilor straine a cunoscut o crestere accentuata în zone cum ar fi cele de la Timisoara, Alba, Sibiu, Galați, Olt etc. Concomitent, în unitatile privatizate din sectoarele industriei prelucratoare trebuie realizate însemnate actiuni de modernizare ca o solutie sigură de scadere a costurilor de fabricatie si imbunatatire a performantelor, cu consecinte directe în competitivitate.

Pentru creșterea competitivității industriei siderurgice trebuie să se urmărească în principal cultivarea si consolidarea unui mediu de afaceri viabil si deschis bazat pe un cadru legal stabil, coerent si transparent, accelerarea si adancirea ajustarilor structurale (restructurare si privatizare), promovarea investitiilor intangibile (investitii în capital uman, cercetare-dezvoltare si inovare, infrastructura pentru evaluarea conformitatii produselor si serviciilor etc.), sustinerea dezvoltarii cooperarii industriale, precum si dezvoltarea serviciilor industriale si de afaceri.

În acelasi timp trebuie acordată o atentie deosebită creșterii productivității muncii, promovării produselor si tehnologiilor "curate", economisirii si utilizarii eficiente a energiei, creșterii utilizarii resurselor locale, întaririi mecanismelor de piata de alocare a resurselor, precum si dezvoltarii unei infrastructuri regionale eficiente.

1.2 OBIECTIVELE GENERALE SI PRINCIPALELE INSTRUMENTE ALE STRATEGIEI INDUSTRIEI SIDERURGICE ÎN DOMENIUL MEDIULUI

Strategia industriei siderurgice românești trebuie să aibă la bază atât obiectivele și direcțiile strategice ale economiei și industriei românești, cât și elementele fundamentale ale politicii industriale europene.

1.2.1 OBIECTIVELE PRINCIPALE ALE STRATEGIEI

În corelare cu prevederile celorlalte strategii ale economiei naționale, strategia industriei siderurgice românești trebuie să aibă ca obiective principale:

- creșterea competitivității;
- sporirea rolului cercetării, dezvoltării și inovării;
- promovarea unui management durabil al resurselor și protecția mediului;
- îmbunătățirea pregătirii profesionale și ocuparea forței de muncă.

1.2.2 PRINCIPALELE INSTRUMENTE

Strategia industrială în siderurgie va trebui să se concentreze în continuare pe consolidarea și încurajarea factorilor care determină *competitivitatea*, cum ar fi capitalul uman, cercetarea, inovarea și antreprenoriatul. Pentru a maximiza eficiența instrumentelor strategiei, acestea trebuie aplicate sectoarelor industriale într-o manieră care să țină cont de natura lor specifică.

Instrumentele pentru aplicarea strategiei care vor determina o influență majoră în atingerea obiectivelor constau în:

- consolidarea unui sistem legislativ stabil, simplu, transparent și coerent, susținut de un cadru instituțional adecvat, armonizat cu cel din Uniunea Europeană în vederea dezvoltării și consolidării unui mediu de afaceri viabil, deschis și credibil;
- modernizarea rolului autorității publice centrale în domeniul industriei, prin creșterea capacității de elaborare și de implementare a strategiilor industriale;
- asistența sectorială pentru fiecare sector în parte pentru orizontul de timp 2007...2010;
- asistența pentru export în vederea creșterii ponderii exporturilor românești de produse cu grad avansat de prelucrare;
- promovarea investițiilor directe, prin asigurarea unui climat investițional transparent, stimulator și predictibil;

- sustinerea privatizării și restructurării societăților comerciale pe principiul rentabilizării activității economice a acestora; finalizarea privatizării în sectorul de stat;
- asigurarea compatibilității cu mediul, prin consolidarea unui cadru legislativ și organizatoric care să conducă la reducerea impactului activității industriale asupra acestuia;
- sustinerea cercetării-dezvoltării și inovării și infrastructura pentru evaluarea conformității produselor și serviciilor industriale ;
- dezvoltarea pieței libere și concurențiale prin continuarea procesului de armonizare legislativă și de aplicare efectivă a politicii în domeniul concurenței;

1.2.3 ELEMENTE PRIVIND STRATEGIA ÎN DOMENIUL PROTECȚIEI MEDIULUI ȘI DEZVOLTĂRII DURABILE

Cerintele și exigentele existente la nivelul Uniunii Europene impun o nouă abordare a problemelor globale de mediu, din punct de vedere al efectelor și presiunii asupra mediului ale tuturor consecințelor dezvoltării socio-economice.

Protecția mediului constituie parte componentă a programului de restructurare și dezvoltare economică având ca scop *armonizarea strategiei și practicii românești în domeniul protecției mediului cu cele comunitare*.

Țara noastră dispune de un capital natural foarte bogat, care însă a fost mult timp valorificat fără a avea în vedere protecția mediului, folosindu-se tehnologii care au condus la crearea unor zone “fierbinti”, cu poluare intensă a aerului, apei sau solului. Extragerea combustibililor fosili și a minereurilor, industria siderurgică, industria energetică, industria chimică și petrochimică, industria celulozei și hârtiei, industria materialelor de construcții etc. sunt activități antropice cu impact semnificativ asupra mediului.

Se poate aprecia că în contextul dezvoltării durabile a României protecția mediului este o prioritate în vederea asigurării unui mediu curat pentru sănătatea locuitorilor țării și asigurarea unei creșteri economice inovative, spre binele generațiilor actuale și viitoare.

Strategia în domeniul protecției mediului în siderurgie și a gestionării durabile a resurselor urmărește, în principal, conformarea cu reglementările în domeniu, ca premiză a competitivității industriale. De asemenea considerăm că se impune îmbunătățirea integrării cerințelor de protecție a mediului în elaborarea și implementarea strategiilor sectoriale, regionale, zonale și la nivel de companie precum și decuplarea impactului și degradării mediului de creșterea economică și soluționarea unor probleme acute, cum sunt implementarea “*Celor mai Bune Tehnici Disponibile*” (BAT) și “*Tehnologiilor*

Curate” în toate sectoarele siderurgice, diminuarea cantitatilor de deseuri, valorificarea deșeurilor și crearea unei piețe libere pentru tehnologii și servicii eficiente.

Conformarea cu cerințele directivelor UE privind *Prevenirea și Controlul Integrat al Poluării – IPPC* – crează agenților economici din siderurgie posibilitatea de a realiza modele de producție și consum durabile, în scopul protejării mediului în întregul său, inclusiv a evitării și reducerii impactului asupra mediului și refacerea amplasamentelor afectate de poluare la un nivel care să asigure reutilizarea acestora. În acest scop trebuie adoptate *Documentele de referință pentru Cele mai Bune Tehnici Disponibile - BREF, elaborate de UE*, diseminate atât în versiune originală cât și traduse în limba română.

Autoritățile abilitate trebuie să sprijine financiar agenții economici din siderurgie, cu precădere pentru conformarea echipamentelor și instalațiilor specifice (echipamente și instalații care intră sub incidența directivei IPPC, gestionarea deșeurilor, etc), prin Fondul pentru Mediu.

Transpunerea directivei referitoare la răspunderea de mediu cu privire la prevenirea și remedierea prejudiciului adus mediului, impune, conform principiului ”poluatorul plătește”, că operatorii economici care produc prejudicii mediului, suportă toate costurile pentru remediere.

Este de menționat aici oportunitatea financiară disponibilă operatorilor economici din siderurgie, chimie, petrochimie materiale de construcții, creată de utilizarea mecanismelor flexibile ale *Protocolului de la Kyoto al Convenției Cadru ONU* pentru schimbări climatice.

Este cunoscut faptul că resursele naturale constituie baza dezvoltării durabile a societății. Trebuie să avem în vedere că utilizarea acestor resurse naturale să se facă astfel încât să nu se depășească nivelul de suportabilitate a ecosistemelor naturale. Gestionarea durabilă a resurselor naturale trebuie să aibă la bază o analiză cost-beneficiu, care să țină cont de eficiența utilizării acestora în timp. Piața în continuă creștere pentru folosirea resurselor de mediu conduce la dezvoltarea de noi instrumente, cum ar fi permise de mediu și licențe.

În acest sens autoritățile trebuie să se implice în acordarea asistenței necesare pentru ca firmele, atât cele mari, cât și cele mici, să-și dezvolte strategii de protecție a mediului și să-și integreze concepția de proiectare, producție și marketing pornind de la *Cele mai Bune Tehnici Disponibile - BAT* și de la *Tehnologii și Produse "Curate"*.

Alinierea la normele de mediu este dificilă atât la nivelul operatorilor economici cât și în zone geografice cu probleme grave de poluare; conformarea cu acestea se face cu important efort financiar. Autoritățile trebuie să intervină în conformitate cu prevederile legislative privind ajutorul

de stat, pentru diminuarea și, în măsura posibilului, pentru eliminarea poluării.

Prin schema de acordare a etichetei ecologice s-a stabilit un sistem voluntar de acordare a etichetei ecologice pentru promovarea produselor cu impact minim asupra mediului pe parcursul întregului lor ciclu de viață și care oferă consumatorilor informații precise stabilite pe baza științifică, cu privire la impactul acestora asupra mediului.

Eticheta ecologică desemnează acele produse cu impact redus asupra mediului, în comparație cu alte produse din același grup, fără a încălca cerințele legale aplicabile produselor la nivel național.

Promovarea îmbunătățirii continue a performanțelor de mediu ale operatorilor economici din siderurgie se poate realiza prin susținerea implementării și certificării *Sistemului de Management de Mediu, SMM* (conform SR EN ISO 14 001: 1997).

Prin «Programul de creștere a competitivității produselor industriale» sunt susținute de la bugetul de stat c 50% din costurile suportate de către operatorii economici pentru implementarea și certificarea Sistemelor de Management de Mediu și pentru obținerea etichetei ecologice și 65% pentru întreprinderile mici și mijlocii.

O nouă atitudine față de mediu are efect atât asupra eficienței economice generale, cât și asupra reducerii poluării și utilizării eficiente a resurselor. Creșterea eficienței utilizării energiei electrice în siderurgie, deși presupune costuri mari de modernizare a echipamentelor, va avea efecte pozitive atât asupra eficienței economice a agenților economici, cât și asupra protecției mediului prin limitarea sau reducerea emisiilor poluante. Compatibilitatea cu mediul reprezintă o componentă a competitivității industriale.

1.2.4 POLITICA DE MEDIU A UNIUNII EUROPENE

Politica de mediu a Uniunii Europene, așa cum a fost stabilită prin Tratatul CE, are ca scop asigurarea sustenabilității activității de protecție a mediului, prin includerea acesteia în politicile sectoriale ale UE, prin elaborarea de măsuri de prevenire, prin respectarea principiului “cel care poluează plătește”, prin combaterea la sursă a poluării, și prin asumarea în comun a responsabilității. Acquis-ul cuprinde aproximativ 200 de instrumente legislative care acoperă un număr mare de sectoare, precum poluarea apei și a aerului, gestionarea reziduurilor și produselor chimice, biotehnologia, protecția împotriva radiațiilor și conservarea naturii. Statele Membre trebuie să se asigure că o evaluare a impactului asupra mediului înconjurător a fost efectuată înainte de a aproba dezvoltarea anumitor proiecte din sectorul public sau privat. În ciuda îmbunătățirilor semnificative ce au avut loc, în special în domeniul reducerii poluării aerului și apei potabile, acquis-ul trebuie să se

dezvolte în continuare. În noul Program de Acțiune pentru protecția mediului sunt identificate patru domenii prioritare: schimbările climatice, natura și biodiversitate, mediu și sănătate, și resurse naturale și deseuri.

Carta Alba, destinată pregătirii țărilor asociate din estul și centrul Europei în vederea integrării în Piața Internă a Uniunii (1995), acoperă doar o mică parte din acquis-ul din domeniul protecției mediului, mai precis partea referitoare la legislația privind produsele, care este direct legată de prevederile referitoare la libera circulație a bunurilor.

Transpunerea acquis-ului referitor la protecția mediului în legislația națională și aplicarea sa reprezintă sarcini majore. Lista de priorități include:

- legislația cadru a Uniunii Europene (inclusiv accesul la informație și evaluarea impactului de mediu);
- măsuri derivând din convențiile internaționale în care Uniunea este parte;
- reducerea poluării globale și trans-frontaliere;
- legislația privind protecția naturii (care urmărește conservarea biodiversității),
- măsuri care să asigure funcționarea pieței interne (de exemplu, standardele de produs).

Punerea în aplicare și respectarea acquis-ului din domeniul protecției mediului necesită o structură administrativă puternică și bine echipată. Mai mult, conform articolului 6 al Tratatului CE, trebuie avută în vedere includerea cerințelor referitoare la protecția mediului și în alte domenii, pentru a contribui la o dezvoltare durabilă. Toate țările candidate au solicitat măsuri de tranziție și adaptări tehnice. Ca urmare a negocierii, clarificării și a eforturilor suplimentare substanțiale depuse de aceste țări, unele dintre aceste cereri au fost retrase.

La rândul său, Uniunea Europeană a luat în considerare măsuri de tranziție în domeniile care necesită adaptarea infrastructurii sau investiții considerabile, pe o perioadă lungă de timp. Prin urmare, au fost acordate perioade limitate de tranziție în ce privește tratarea apelor uzate menajere provenind din mediul urban, deversarea substanțelor periculoase în mediul acvatic, deseurile din ambalaje, terenurile de depozitare a deseurilor, transportul deseurilor, măsuri integrate de prevenire și control al poluării, apa potabilă, agregatele care funcționează pe bază de ardere, incinerarea deseurilor periculoase, emisiile de compusi organici volatili (COV) din zonele de depozitare și distribuție a carburanților, emisiile COV datorate utilizării solventilor organici, conținutul în sulf al anumitor combustibili lichizi și radiația ionizantă în cazul expunerilor în scopuri medicale.

Bazându-se pe principiul general potrivit căruia măsurile tranzitorii trebuie să fie limitate în timp și ca scop, Uniunea Europeană a subliniat, chiar

de la inceperea negocierilor privind acest capitol, ca nu vor fi acordate masuri tranzitorii privind:

- transpunerea (comparativ cu aplicarea) legislatiei;
- legislatia-cadru (aer, deseuri, apa, evaluare impact, accesul la informatie);
- protejarea naturii;
- aspectele esentiale legate de piata interna (intreaga legislatie privind produsele);
- noile investitii in instalatii.

Perioadele de tranzitie acordate vor permite viitoarelor State Membre sa depaseasca greutatile trecutului si, in acelasi timp, vor impiedica atragerea unor investitii care respecta doar intr-o mica masura standardele de mediu. Mai mult, masurile de tranzitie au fost acordate numai pe baza unor planuri detaliate de punere in practica, incluzind strategii de finantare si obiective intermediare.

Romania a deschis acest capitol in primul semestru al anului 2002 si a cerut perioade de tranzitie pentru urmatoarele acte comunitare:

Calitatea aerului:

- Directiva Consiliului nr. 94/63/EC privind controlul emisiilor de compusi organici volatili (COV) rezultati din depozitarea benzinei si distributia sa de la terminale la statiile service, pentru care s-a solicitat o perioada de tranzitie de 3 ani, pana in anul 2010.

Managementul deeurilor:

- Directiva nr. 94/62/EC privind ambalajele si deeurile din ambalaje, pentru care s-a solicitat o perioada de tranzitie de trei ani, până in anul 2010.
- Directiva nr. 99/31/EC privind depozitarea deeurilor, pentru care s-a solicitat o perioada de tranzitie de 10 ani, pana in anul 2017.
- Directiva Consiliului nr. 2000/76/EC privind incinerarea deeurilor, pentru care s-a solicitat o perioada de tranzitie de 3 ani, pana in anul 2010.

Calitatea apei:

- Directiva nr. 91/271/EEC privind epurarea apelor uzate urbane, pentru care s-a solicitat o perioada de tranzitie de 15 ani, pana in anul 2022.
- Directiva nr.98/83/EC privind calitatea apei destinate consumului uman, pentru care s-a solicitat o perioada de tranzitie de 15 ani, pana in anul 2022.
- Directiva nr. 76/464/EEC privind deversarea substantelor periculoase in mediul acvatic (si a celor 7 directive conexe), pentru care s-a solicitat o perioada de tranzitie de 8 ani, pana in anul 2015.
- Directiva nr. 91/676/EEC privind protectia apelor impotriva poluarii cu nitrati proveniti din surse agricole, pentru care s-a solicitat o perioada de tranzitie de 7 ani, pana in anul 2014.

Controlul poluării industriale si managementul riscului:

- Directiva Consiliului nr. 96/61/EC privind prevenirea si controlul integrat al poluarii (PCIP), pentru care s-a solicitat o perioada de tranzitie de 8 ani, pana in anul 2015.
- Directiva Consiliului nr. 1999/13/EC privind limitarea emisiilor de compusi organici volatili datorate utilizarii solventilor in anumite activitati si instalatii (COV) pentru care s-a solicitat o perioada de tranzitie de 8 ani, pana in anul 2015.
- Directiva Consiliului nr. 88/609/EEC privind limitarea emisiilor in atmosfera de poluanti specifici de catre instalatii mari de ardere (IMA), pentru care s-a solicitat o perioada de tranzitie de 5 ani, pana in anul 2012.

1.3 MANAGEMENTUL DE MEDIU ÎN SIDERURGIE

Managementul mediului are drept scop utilizarea responsabila a resurselor naturale, economice si umane astfel incat mediul sa fie protejat si imbunatatit. Acesta cauta sa protejeze bunurile ecologice valoroase, sa managerieze zonele locale pe cea mai potrivita cale si sa dezvolte relatiile intre populatie si mediul natural. Astazi obiectivele managementului mediului sunt asigurarea principiilor fundamentale ale dezvoltarii durabile care cauta sa puna in locul economiilor mediul pentru acestia si generatiile viitoare.

In treizeci de ani sau atat cat guvernul si industria au fost in conflict cu cerintele de mediu, nivelul sofisticarii si angajamentului cerut in ordinea obtinerii performantei necesare de mediu au fost stabil cerute si au crescut exponential. La inceput, deoarece primele acte si sisteme de reglementare Aer Curat, Apa Curata si Depozitarea Deseurilor erau usor de dezvoltat, responsabilitatile de conformare erau relativ simple si portionate clar. Sarcina industriei – de a gasi si implementa solutii de inginerie pentru a clarifica problemele identificate – a fost relativ simpla, dar costisitoare. Indemanarea in acest obiectiv nu a facut sa se creeze o necesitate urgenta a companiei spre a schimba “cultura” lor sau calea lor de a face afaceri.

Cu trecerea anilor, totusi circumstantele s-au schimbat. Legile si reglementarile au crescut in complexitate si s-au implicat spre punctul in care cele mai multe companii au nevoie sa dezvolte sisteme cuprinzatoare de conformare si “culturi de conformare” pentru a satisface consistent “litera legii”. Mai mult decat atat, companiile au descoperit ca simpla conformare cu legea adesea nu este suficienta pentru a proteja bunurile lor si investitii grozave pe care ei trebuie sa le faca pentru crearea unei imagini favorabile care sa se identifice cu marca fabricii. Actiuni in conformitate cu legea trebuie totusi sa rezulte in incidentele de mediu, pagube si descoperiri de amenzi dure de care trebuie sa se aiba grija – rezultind procese si raspunderi punitive. Actiuni in conformitate cu legea pot totusi sa fie fondate social dar

iresponsabile din punct de vedere mediu – rezultand in adversitatea consumatorului, boicoturi si proteste publice. Actiuni in conformitate cu legea, in mod egal daca grija fata de taxe este exercitata, pot sa fie rau receptionate de comunitatile si organizatiile afectate – rezultand consecinte nefolositoare. Companiile cu gandire inaintata inteleg, mai bine, ca actiuni dincolo de conformitate sunt necesare daca piederile neanticipate au fost evitate.

1.3.1 STANDARDELE MANAGEMENTULUI DE MEDIU ȘI SISTEMLILE DE MANAGEMENT DE MEDIU

Deoarece organizatii si companii de toate felurile sunt din ce in ce mai interesate sa realizeze si sa demonstreze o performanta ecologica sanatoasa prin controlarea impactului activitatilor, produselor si serviciilor lor asupra mediului, ele efectuează un numar crescut de "remedieri" sau "auditări" pentru a aprecia performanta ecologica. Totusi, aceste remedieri si auditări singure nu sunt suficiente pentru a asigura o organizatie ca performanta ei nu numai ca intruneste, dar va intruni si in viitor cerintele legale. Standardele Managementului Mediului (cum ar fi Comisia Europeana Eco-Management si Sistemul de Audit EMAS si seriile de standarde ISO 14000 constituie un etalon dupa care organizatiile si companiile isi pot masura performanta. Ele furnizeaza un proces structurat care face posibila introducerea unui Sistem al Managementului Mediului viabil.

Sistemul Managementului Mediului (SMM) este un mecanism care se adreseaza unor teme ecologice majore prin alocarea de resurse, desemnarea responsabilitatilor, si o evaluare continua a practicilor, procedurilor si proceselor, care sunt organizate intr-un mod sistematic. De aceea, SMM se distinge ca un instrument puternic care permite organizatiei sa realizeze si sa controleze nivelul performantei ecologice pe care și-o stabileste. Astfel, devine parte integranta a sistemului managerial al unei organizatii si este necesar sa fie coordonat cu eforturile sistemelor manageriale din alte domenii. Sistemul Managementului de Mediu trebuie sa fie proiectat pe o astfel de cale pentru a asigura ca:

- Politica de mediu a companiei, obiectivele si programele sunt auditate periodic si revizuite daca este necesar.
- Sunt in mod propiu definite responsabilitati si autoritati.
- Procedurile de operare au fost stabilite.
- Cerintele pentru politica de mediu a companiei, programul si sistemul de management sunt monitorizate.
- Documentarea managementului de mediu este stabilita.
- Programul auditului de mediu este implementat.

1.3.1.1 STANDARDELE MANAGEMENTULUI DE MEDIU

În prezent, pretentioasele autorități de reglementare au recunoscut ca sistemul de reglementare detaliat, prescriptiv, de “comandă și control” poate să se obțină pe calea unei adevărate și exemplare performante de mediu. Aceste autorități au planuit dezvoltarea sistemelor de reglementare “durabile”, care încurajează judecăți de mediu mai flexibile și sisteme – bazate pe decizia luată. Cele mai notabile dintre acestea sunt: Comisia Europeană Eco-Management și Schema de Audit (EMAS); Standardele ISO 14 000, care este un set de standarde de cerințe de mediu referitoare la operare, audit, produse și cerințele pentru produse, incluzând un standard independent de auditare pentru Sistemele de Management de Mediu.

Seria de standarde ISO 14 000 a fost dezvoltată de Organizația Internațională pentru Standardizare în scopul de a stabili cerințele primare pentru Sistemele de Management de Mediu. ISO împartășește un fundal comun cu EMAS și este larg acceptat - mai ales în Uniunea Europeană - drept un indicator al practicilor convenabile ale managementului ecologic.

1.3.1.2 COMISIA EUROPEANĂ ECO-MANAGEMENT ȘI SCHEMA DE AUDIT (EMAS)

Obiectivul global al Comunității Europene, așa cum a fost definit de tratatul de la Maastricht este în particular “de a promova o dezvoltare economică armonioasă și echilibrată a activităților economice, durabilă, a unei vieți vii și de calitate.” În ciuda tuturor directivelor și reglementărilor adoptate de EC și a acțiunilor internaționale și naționale în acest câmp, calitatea mediului este totuși deteriorată în Comunitate și în lumea largă. Obiectivul dezvoltării durabile, care este integrat acum în obiectivele Uniunii Europene, cheamă pentru utilizarea unui sir deschis al instrumentelor pentru politica de mediu. Este nevoie de o nouă apropiere, bazată pe principii diferite de acțiune.

Al 5-lea Plan de acțiune pentru mediu al Comunității recunoaște acestea și indică clar că responsabilitatea de mediu ar trebui împartită între autorități, industrie, consumatori și oameni în general. O nouă gândire este dezvoltată în interiorul ciclurilor de reglementări. Acestea au rolul de a explora întregul sir al opțiunilor pentru apropierea prescriptivă tradițională spre reglare și reglementare.

La nivelul Comisiei Europene această “nouă apropiere” este probabil cea mai evidentă în Eco – Management și Schema de Audit care a fost adoptată de Consiliul Europei pe 29 Iunie 1993. Reglementarea intra în forță în iulie 1993. Totuși, schema s-a deschis pentru participarea companiilor numai din Aprilie 1995. Reglementarea EMAS se aplică tuturor statelor membre UE și la trei State membre ale ariei economice UE, adică Norvegia,

Islanda, si Lichtenstein.

Obiectivul schemei este de a promova dezvoltarea continua a performantei mediului in activitatile industriale prin:

1. Stabilirea si implementarea politicilor ecologice, programelor si sistemelor manageriale de catre companii, în legătură cu platformele lor industriale.

2. Evaluarea obiectivă, sistematică și periodică a performanțelor acestor elemente.

3. Furnizarea informațiilor legate de performanța ecologică publicului larg.

Schema nu inlocuieste legislatia Comunitatii sau nationale de mediu sau standardele tehnice nu fac aceasta, in orice caz, indepartează responsabilitatea companiei de a executa toate obligatiile sale legale numai sub actiunea legislatiei si standardelor. Pentru a participa in EMAS, o companie trebuie sa adopte o politica de mediu, sa revada performanta sa de mediu la zona in cauza, sa dezvolte un sistem de management de mediu si sa dezvolte un plan de actiune in lumina descoperirilor reviziei, sa auditeze sistemul si sa publice o declaratie a performantei zonei. O a treia parte calificata controleaza sistemul si declaratia spre a vedea daca ei indeplinesc cerintele EMAS. Daca este asa, ei valideaza si zona poate fi inregistrata.

Multe organizatii din Europa au inceput sa-si ajusteze sistemele de management se mediu astfel incat sa se conformeze cerintelor Regulamentului EMAS. De asemenea, Comisia Europeana promoveaza studii pilot pentru cresterea participarii in sistem a companiilor mici si mijlocii (SMEs) si prevede ca statele membre individuale sa adapteze sistemul si in alte sectoare, cum ar fi serviciile publice.

Dezvoltarea si implementarea EMAS este reglementata de acreditari competente separate si organisme de inregistrare, de autoritatile de mediu si Comitetul de Reglementare EMAS, care sunt toate formate din reprezentanti din Statele Membre. Acest proces armonizeaza in masura necesara, activitatile din Statele Membre.

Structura EMAS poate fi schimbată numai prin modificarea Regulamentului EMAS, in conformitate cu prevederile și hotararile Uniunii Europene. Articolul 20 al Regulamentului 1836/93 cere Comisiei Europene sa revada schema după maximum cinci ani de la intrarea sa in functiune si sa propuna orice modificari necesare, in special referitoare la scopul schemei si la posibila introducere a unui logo.

Domeniul sistemelor de management de mediu nu este static. La trei ani dupa ce EMAS a fost publicat, a fost produs standardul international pentru Sistemele de Management de Mediu ISO 14001. Acest standard a fost adoptat peste tot in lume si este recunoscut drept un sistem standard si

management de mediu logic și bine structurat.

EMAS este în mod curent restrâns la sectorul industrial și manufacturier dar, în același timp se recunoaște ca toate sectoarele au un impact semnificativ asupra mediului și ca de asemenea, mediul va beneficia de pe urma unui bun management ecologic și în aceste sectoare. În mod tradițional, EMAS s-a concentrat pe impactul ecologic direct al emisiilor și deșeurilor. Cu toate acestea, impactul indirect cum ar fi politica cumpărării sau folosirii produsului și aruncării este semnificativ și va beneficia de aducerea sub controlul Sistemului Managementului de Mediu. Revederea EMAS la cinci ani după intrarea sa în funcțiune prezintă o oportunitate ideală pentru a se adresa la:

1. Extinderea sferei EMAS în toate sectoarele de activitate economică.
2. Integrarea ISO 14001 ca sistem de Management de Mediu cerut de EMAS.
3. Adoptarea unui logo EMAS vizibil și recunoscut pentru a permite organizațiilor înregistrate să-și publice mai eficient participarea în EMAS.
4. Implicarea angajaților în implementarea EMAS.
5. Întărirea rolului declarației de mediu, pentru îmbunătățirea transparenței comunicării performanței de mediu între acționarii lor și public.
6. Promovarea participării SMM prin mecanisme de sprijin potrivite.

Standardul ISO 14001 a fost finalizat în septembrie 1996 și este acum implementat de companii pretutindeni în lume. El specifică cerințele pentru un sistem de management al mediului, pentru a permite unei organizații să formuleze o politică și obiective ținând cont de cerințele legislative și informația despre impacturile semnificative de mediu. El se aplică tuturor aspectelor de mediu pe care organizația le poate controla și peste care poate fi de așteptat ca el să aibă influență. Nu face el singură declarația specifică criteriului de performanță de mediu. Acest standard internațional este aplicabil oricărei organizații care dorește:

1. Să implementeze, să întrețină și să îmbunătățească un SMM.
2. Să se asigure de conformarea sa cu politica de mediu declarată.
3. Să demonstreze o asemenea conformare celorlalți.
4. Să caute certificarea/inregistrarea SMM său de către o organizație externă.
5. Să facă o declarație de conformare cu acest standard din proprie determinare.

Companiile care doresc să obțină certificarea trebuie să contacteze organismele de acreditare ale standardelor lor naționale, care trimit un grup de auditori spre a determina dacă SMM-ul companiei satisface standardul ISO 14001. Companiile care au un SMM aprobat sunt înzestrate cu un certificat valid pentru o perioadă finită de timp, în mod uzual trei ani.

1.3.2 SERIA DE STANDARDE ISO 14 000

Comitetul tehnic al Organizației pentru Standardizare 207 (ISO/TC 207) pregătește standardele internaționale de management al mediului și are grupul de lucru format din personalități ale comitetelor naționale. ISO a dezvoltat o serie de standarde și liniile directoare în aria mediului care sunt în mod colectiv cunoscute ca seria ISO 14 000 de standarde. ISO 14 001 este singurul standard certificabil, restul fiind linii directoare de susținere. În mod curent, cele mai avansate dintre standardele și liniile directoare în serie sunt:

- ISO 14001 Sisteme de Management de Mediu- Specificații și Ghid de Utilizare.
- ISO 14004 Sisteme de Management de Mediu - Ghid privind principiile, sistemele și tehnicile de aplicare.
- ISO 14 010 Ghid pentru Audit de Mediu- Principii Generale.
- ISO 14 011 Ghid pentru Audit de Mediu - Proceduri de Audit - Part 1 Auditul Sistemelor de Management de Mediu.
- ISO 14 012 Ghid pentru Audit de Mediu – Criterii de calificare pentru auditorii de Mediu

Familia ISO 14 001 a standardelor de management de mediu, conform planului actual, cuprinde 23 de standarde individuale, îndrumări și rapoarte tehnice legate de managementul de mediu în cadrul sistemului de management de mediu (SMM) al unei companii. Avantajul major al ISO 14001 este că asigură o metodă larg acceptată a proiectării și implementării unui Sistem de Management de Mediu.

Forțe puternice ale pieței au împins companiile spre obținerea certificării ISO 14001 și această orientare va continua probabil în viitor. Conformarea cu ISO 14001 sau un standard similar de sistem de management al mediului va fi probabil cerută celor mai multe companii din interior în următorii zece ani. De asemenea multe companii vor considera certificatul ISO 14001 ca fiind calea de a demonstra publicului că ei sunt constituiți în buni cetățeni.

Managerii de mediu vor avea așadar să înțeleagă ISO 14 001 și cerințele lui în ordinea de a se pregăti ei înșiși pentru chemările managementului de mediu al noului secol.

Obținerea autorizației de mediu. *Autorizația de mediu* este un document tehnico-juridic emis de autoritățile competente pentru protecția mediului, prin care sunt stabilite condițiile și/sau parametrii de funcționare a unei activități existente sau a unei activități noi cu posibil impact semnificativ asupra mediului, necesar pentru punerea acestuia în funcțiune.

Autorizația integrată de mediu este un document tehnico-juridic emis de autoritățile competente, conform dispozițiilor legale în vigoare, de a

exploata în totalitate sau în parte o instalație, în anumite condiții care să asigure ca instalația corespunde cerințelor privind prevenirea și controlul integrat al poluării. Autorizația poate fi eliberată pentru una sau mai multe instalații sau părți ale instalațiilor situate pe același amplasament și care sunt exploatate de același titular.

Categoriile de activități industriale pentru care este necesară autorizație integrată de mediu au fost prevăzute în anexa nr. 1 la OUG nr. 34/2002, aprobată prin Legea nr. 645/2002. Ordonanța a fost aprobată cu OUG 152/2005. Solicitarea și obținerea autorizației de mediu sunt obligatorii atât pentru desfasurarea activităților existente, cât și pentru începerea activităților noi (activitățile prevăzute în anexa nr. 1- conform Ordinului 876/2004). Agenții economici care au activități cu impact semnificativ asupra mediului (activitățile prevăzute în anexa nr. 1 - conform Ordinului 876/2004) solicită autorizația de mediu la sediul Agenției de Protecție Mediului.

Documentația se pregătește conform Ordinului MMGA nr. 876/2004 pentru aprobarea Procedurii de autorizare a activitatilor cu impact semnificativ asupra mediului.

La solicitarea unei autorizații de mediu sau cu minim 45 de zile înainte de expirarea autorizatiei de mediu existente, titularul activității este obligat să depună la APM următoarele:

- cererea pentru eliberarea autorizației de mediu;
- fișa de prezentare și declarația conform model din Ordinul 876/2004;
- dovada că a făcut solicitarea prin cel puțin una dintre metodele de informare specificate în anexa nr. 3, conform modelului – Ordinul 876/2004;
- piese desenate (plan de situație și planul de încadrare în zonă);
- act privind situația juridică a terenului (spațiului);
- certificatul de înregistrare, anexa la acesta sau certificatul constatator;
- contract prestării servicii apă, canalizare și salubritate;
- contract de valorificare a deșeurilor rezultate din procesul tehnologic;
- autorizație/notificare de gospodărire a apelor după caz;
- autorizații de funcționare emise de celelalte autorități;
- dovada plății taxei și tarifului pentru solicitarea autorizației de mediu.

Autorizația/autorizația integrată de mediu se emite după obținerea celorlalte avize, acorduri, autorizații, după caz, ale autorităților competente, potrivit legii. Se vor respecta următoarele etape: etapa I - analiza inițială a informațiilor prezentate (inclusiv vizita în teren) și întocmirea îndrumarului pentru continuarea procedurii; etapa II - analiza bilanțului de mediu, a documentelor solicitate pentru autorizare și/sau a programului pentru conformare; etapa III - mediatizare, consultarea publicului și a celorlalte autorități implicate și etapa IV - finalizarea programului pentru conformare și emiterea autorizației.

Capitolul 2

ASPECTE DE MEDIU SPECIFICE LINIILOR DE FABRICAȚIE A OȚELULUI ȘI A ȚEVILOR DE OȚEL

2.1 IDENTIFICAREA ACTIVITĂȚILOR AGENȚILOR ECONOMICI PENTRU REDUCEREA / ELIMINAREA POLUĂRII

Așa cum s-a arătat în capitolul anterior, strategia de mediu din industria oțelului și a țevelor de oțel cuprinde un ansamblu de scopuri și intenții ale agenților economici din domeniu referitoare la diminuarea impactului asupra mediului, exprimate în mod clar. Dezvoltarea unei anumite politici de mediu este adesea primul pas în demararea unui management de mediu la nivelul acestor agenți economici.

Instrumentul cu ajutorul căruia agenții economici care concură la fabricația oțelului și a produselor tubulare de oțel înregistrează diferitele tipuri de materii prime, materiale, energie, resurse, produse, deșeuri care intră și ies din fabricație într-o anumită perioadă de timp constă în balanța de mediu a respectivelor unități sau așa-numita ecobalanță. Cu alte cuvinte, aceasta furnizează înregistrarea ”intrărilor” (inputurilor) fizice, a stocurilor și a ”ieșirilor” (outputurilor). Ecobalanța este unul dintre cele mai utile instrumente pe baza cărora se realizează analiza efectelor activității economice asupra mediului [48]. Similar modului de definire a ecobalanței agenților economici se pot defini ecobalanțe atât la nivel de proces cât și la nivel de produs (figura 2.1.).

Balanța de mediu a unui proces de fabricație din siderurgie-laminoare este un inventar al inputurilor materiale și energetice specifice procesului și a outputurilor (produs, deșeu) într-o anumită perioadă de timp. Pentru anumite produse siderurgice (lingouri, țagle, țevi, etc.) aceasta se definește în mod asemănător, fiind un inventar al intrărilor de materiale și energetice utilizate pentru realizarea produselor respective și a deșeurilor rezultate în urma procesului de producție specific aceluși produs. Este un instrument util în analiza statistică integrată economie – mediu oferind o imagine clară a fluxurilor materiale și energetice din unitățile siderurgice (figura 2.2), scopul acestor analize fiind găsirea căilor de creștere a eficienței la nivelul fiecărei operații de pe fluxurile de fabricație din sectoarele siderurgice.

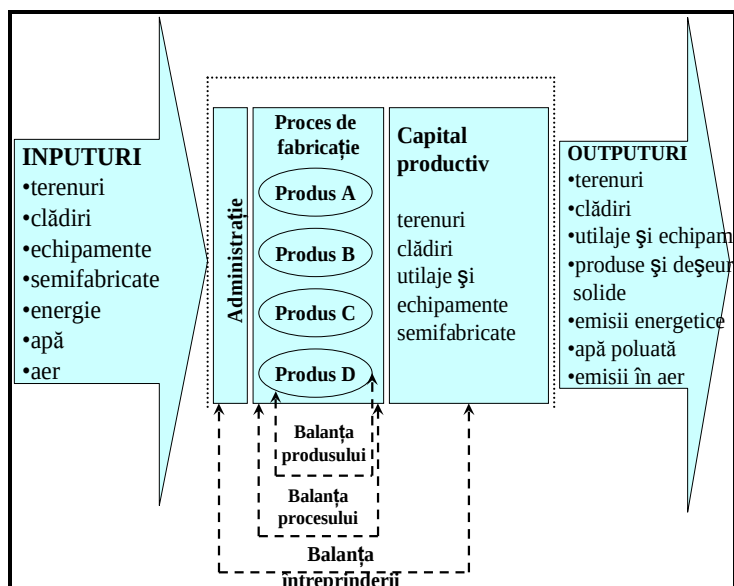


Fig. 2.1 Tipuri de balanțe de mediu specifice sectoarelor oțelărie-laminoare pentru fabricarea țevelor de oțel

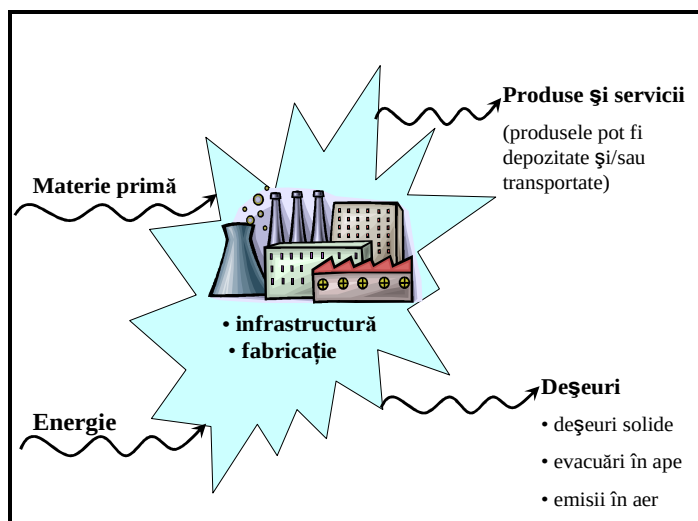


Fig. 2.2 Prezentarea schematică a fluxurilor materiale și energetice

În condițiile dezvoltării durabile, pentru agenții economici din siderurgie este obligatorie identificarea acelor aspecte de mediu, acele "intrări" și "ieșiri" care generează efecte asupra mediului.

Cu ajutorul balanței de mediu se pot identifica aceste aspecte, iar prin analiză pot să se identifice căile specifice de reducere a efectelor, concomitent cu sporirea beneficiilor (creșterea performanțelor de mediu conduce la creșterea performanțelor economice).

2.1.1 CLASIFICĂRI SPECIFICE PROTECȚIEI MEDIULUI

Caracterizarea protecției mediului pe liniile de fabricație a oțelului și a produselor din oțel, în cazul nostru a produselor tubulare (țevi) din oțel, necesită evidențierea activităților specifice desfășurate de agenții economici care să conducă la eliminarea poluării, a mijloacelor cu care se realizează aceste activități, precum și a efortului făcut în această direcție, respectiv a cheltuielilor pentru protecția mediului.

Analizele privind protecția mediului presupun dezvoltarea unui sistem de clasificare, care să permită culegerea și furnizarea informațiilor necesare evaluării gestiunii și protecției mediului prin:

- delimitarea domeniului protecției mediului, pornind de la activitățile specifice sectoarelor oțelărie-laminoare, care reprezintă tipurile de intervenții efectuate pentru protecția mediului. Această delimitare se face în concordanță cu elementele de mediu, tipurile de poluare sau tehnicile de protecție a mediului utilizate. La delimitarea activităților specifice de protecția mediului se are în vedere definiția mediului, care include alături de principalii factori de mediu (apă, aer, sol) și elemente legate de biodiversitate ;

- evidențierea serviciilor și a mijloacelor de protecția mediului. Serviciile de protecția mediului sunt un rezultat al activităților de protecția mediului și sunt asociate cu mijloacele de protecția mediului care, la rândul lor, sunt grupate după modul în care influențează procesele de producție și după elementul de mediu asupra căruia acționează preponderent;

- identificarea categoriilor de agenți care efectuează cheltuieli pentru protecția mediului la nivelul sectorului productiv și al administrației publice. Acestea sunt unități de execuție sau de finanțare a activităților specifice de protecția mediului, care corespund unităților instituționale definite în cadrul Sistemului conturilor naționale.

2.1.2 DELIMITAREA ACTIVITĂȚILOR PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI

Analiza detaliată a activităților de producție din cadrul secțiilor de oțelărie-laminoare în strânsă legătură cu impactul acestora asupra mediului, impune punerea în evidență a activităților care vizează combaterea degradării mediului cu referire specială asupra sănătății și bunăstării umane, denumite în continuare activități specifice de protecția mediului. Această cerință este generată, în principal, de faptul că astfel de acțiuni de combatere antrenează costuri legate pe de o parte de protecția mediului iar, pe de altă parte, legate de repararea pagubelor. Amploarea și conținutul unor astfel de activități de apărare a mediului au avut diferite dimensiuni în concepția mai multor autori.

Aceste puncte de vedere pot fi sintetizate astfel:

- *protecția mediului cu caracter preventiv* (modificarea caracteristicilor bunurilor și serviciilor, modificarea structurii consumului, modificarea tehnicilor de producție, reciclarea deșeurilor, prevenirea degradării peisajelor și a ecosistemelor);

- *protecția mediului cu caracter corectiv* (asigurarea neutralizării deșeurilor și permiterea asimilării acestora de către mediu, repunerea în stare funcțională a ecosistemelor);

- *remedierea pagubelor* care rezultă din acțiunile de degradare a mediului (repararea construcțiilor, a instalațiilor de producție, activități de salubritate și servicii sanitare suplimentare, alte activități compensatorii).

În figura 2.3 se prezintă diferite activități de protecție a mediului, la fabricarea țevelor de oțel, sub forma unei diagrame simplificate.

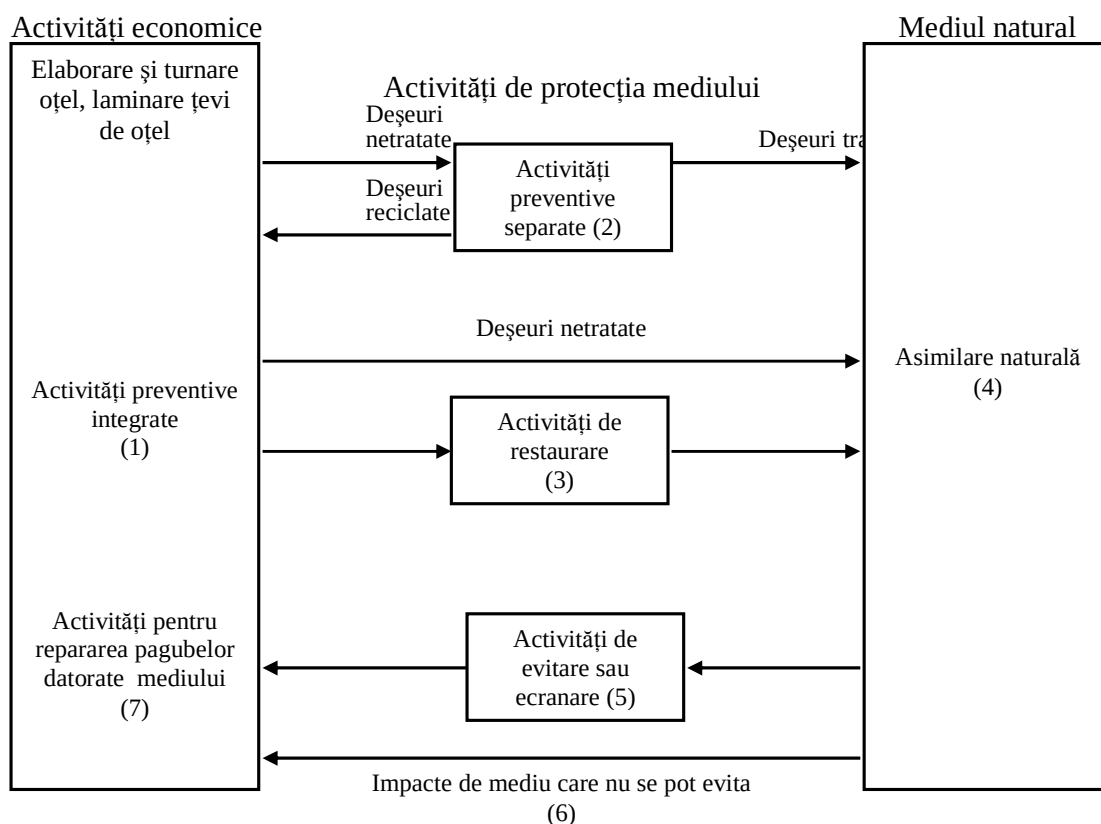


Fig. 2.3 Diagrama activităților de protecția mediului la fabricarea țevelor de oțel

Incertitudinile asupra incidențelor economiei asupra mediului și evaluarea riscurilor ireversibilității degradării naturale implică o multitudine de acțiuni anticipative. Restructurarea activităților de producție și modificarea structurii consumului în vederea unei mai mari compatibilități cu mediu au fost exemplificate ca fiind acțiuni preventive.

În măsura în care mediul natural nu poate fi protejat contra incidentelor economice se impun activități de repunere în stare a acestuia. Dacă aceste pagube nu pot fi evitate, sunt necesare reparații sau servicii sanitare suplimentare.

Activitățile de protecția mediului prezentate în diagrama din figura 2.3 sunt explicitate în continuare [48]. În măsura în care activitățile de prevenire integrate (1) nu pot împiedica emisiile de substanțe poluante sau producerea de deșeuri, s-ar putea utiliza tehnici de prevenire separate (2). Deșeurile tratate sau rămase netratate afectează mediul natural. Aceste incidente pot fi reduse prin activități de restaurare (3), sau prin procese naturale de asimilare (4). Dacă aceste activități nu pot împiedica o degradare a calității mediului, pot apare niște repercusiuni negative asupra activității economice și, în particular, asupra activității de consum. Aceste repercusiuni ar putea fi evitate cel puțin în parte prin activități de ecranare (5). Incidentele care nu au putut fi evitate (6) conduc la pagube care, la rândul lor, pot fi remediate prin activități de reparare (7).

Activitățile de prevenire și unele activități de remediere a pagubelor sunt denumite activități de protecția mediului. Date fiind diversitatea și multitudinea acestor activități din industria siderurgică, este foarte dificil de identificat întregul evantai al acestora. În multe cazuri activitățile de prevenire pot fi evidențiate doar dacă se pot identifica instalațiile speciale de protecția mediului.

Totodată, dacă eforturile de protecție a mediului încep în general prin niște activități de protecție separate, într-o etapă ulterioară aceste activități sunt înlocuite cu activități integrate. Aceasta nu înseamnă că o diminuare a numărului de activități de protecție separate ar putea fi interpretată ca o scădere a gradului de protecție a mediului. Delimitarea activităților de protecție a mediului se face în funcție de elementele de mediu, de natura poluării sau de consecințele pe care le tratează și de tehnicile utilizate.

De asemenea, clasificarea poate fi legată direct de delimitarea mediului având ca obiectiv esențial relația “om-natură”. Întrucât această relație este foarte diversificată și foarte complexă, clasificarea trebuie făcută în funcție de diverse logici și pe baza diverselor criterii aparținând în special sferei economice sau ecologice.

În acest context, activitățile pentru protecția mediului specifice fabricației oțelului și țevelor de oțel pot fi grupate în funcție de:

- natura poluării sau impactului, asociat la un element de mediu;
- operațiile de pe fluxurile tehnologice de fabricație a oțelului și a țevelor din oțel la care se referă o activitate specifică de protecție a mediului;
- echipamentele și instalațiile utilizate pentru desfășurarea activităților specifice.

Prima caracteristică impune o distincție a activităților specifice, legând elementele de mediu de tipul de poluare, astfel: *reducerea emisiilor* de substanțe poluante în aer, *protecția apei* de suprafață, *protecția solului* și a apei subterane, combaterea producerii *zgomotului*, limitarea degradării biodiversității, combaterea producerii de radiații.

În funcție de cea de a doua caracteristică (tipul de activitate desfășurat) există următoarele activități: de prevenire a poluării, de reducere a poluării, de măsurare și control, de cercetare și dezvoltare, de instruire, de administrare generală a mediului.

Legat de utilizarea echipamentelor (filtre, cicloane etc.) sau instalațiilor (stații de epurare, paravane de zgomot etc.) se pot defini activitățile specifice în funcție de tipul acestora.

Combinând grupările prezentate mai sus se poate obține un cadru de clasificare în următoarea formă:

- activități de prevenire și combatere a impactelor sistemelor de producție și consum, care prin natura lor vizează limitarea efectelor nefaste ale activităților economice și care, la rândul lor, pot fi divizate astfel:
 - prevenirea, eliminarea și tratarea poluanților înainte de evacuarea lor în mediul natural (activități de apărare a mediului): gestiunea deșeurilor, reducerea emisiilor în aer, gestiunea apelor uzate;
 - tratarea sau reducerea emisiilor de poluanți în elementele de mediu (activități de combatere a poluării care rezultă din activități anterioare): combaterea poluării mediului acvatic marin, combaterea poluării apelor de suprafață, combaterea poluării solului, reducerea zgomotului.
- activități de protecție a patrimoniului natural, detaliate astfel:
 - conservarea speciilor de faună și floră;
 - prevenirea ecologică a accidentelor naturale (menținerea factorilor naturali);
 - amenajarea zonelor naturale protejate;
 - acțiuni de restaurare a peisajelor, protecția și restaurarea situ-rilor naturale.
- alte tipuri de activități, cum sunt:
 - cercetarea și dezvoltarea;
 - administrarea generală a mediului;
 - instruirea.

Activitățile de protecție a mediului, desfășurate la nivelul agenților economici și sociali, corespund pentru trei tipuri diferite de activități de producție și anume: activități de producție principale, activități secundare și activități auxiliare sau interne.

Activitățile de protecție a mediului pot constitui *activități de producție principale* atunci când acestea reprezintă obiectul principal de producție al

agentului respectiv. Aceste activități pot avea ca rezultat, servicii de mediu, care la rândul lor pot fi comercializate sau nu, către alți agenți economici sau populație.

Activitățile de protecția mediului pot constitui *activități secundare*. În acest caz, rezultatele acestor activități constau în general în servicii comerciale sau necomerciale realizate pe lângă produsele principale ale unităților.

Activitățile de protecția mediului pot, de asemenea, să fie *activități auxiliare* care, în acest caz, nu servesc decât cerințelor interne ale agenților economici și deci nu fac obiectul pieții, lucru pentru care se mai numesc activități interne de protecția mediului.

2.2 PRINCIPALELE ASPECTE DE MEDIU SPECIFICE LINIILOR DE FABRICAȚIE A OȚELULUI ȘI A ȚEVILOR DE OȚEL

2.2.1 PRINCIPALELE ASPECTE DE MEDIU SPECIFICE LINIILOR DE FABRICAȚIE A OȚELURILOR PENTRU ȚEVI

În cadrul proceselor de elaborare și turnare a oțelurilor destinate fabricației de țevi, elaborarea acestor oțeluri în cuptoarele electrice cu arc este unul dintre factorii determinanți de formare a emisiilor de gaze și praf. Procedul de elaborare a oțelurilor pentru țevi în cuptoarele electrice cu arc se bazează pe procese fizico-chimice care se desfășoară la temperaturi ridicate, asigurând, pe baza instrucțiunilor tehnologice specifice, obținerea oțelurilor în ecartul de compoziție și calitate prescris.

Procesul de elaborare a oțelului în cuptoarele electrice cu arc cuprinde mai multe etape tehnologice, caracterizate de operațiile tehnologice care trebuie efectuate:

- ajustarea (reparații la cald ale cuptorului - torcretare);
- încărcarea (operații de manipulare și încărcare a materiilor prime în aceste cuptoare;
- topirea (topirea încărcăturii, încărcarea următoarelor bene, utilizarea oxigenului, a arzătoarelor oxi - gaz);
- oxidarea (insuflare oxigen, evacuarea zgurii oxidante);
- rafinarea - dezoxidarea și alierea (adaosul de materiale cu acțiune dezoxidantă și aliere);
- evacuarea (evacuarea zgurii și, respectiv, evacuarea oțelului).

În etapa actuală de dezvoltare tehnologică a siderurgiei, cuptorul

electric modernizat, transformat în mașină de topire, transferă operațiile de afinare - rafinare în agregate de metalurgie în oală, însă și aici mecanismele de formare a emisiilor de gaze și praf sunt asemănătoare.

Datorită proceselor fizico - chimice care se desfășoară la temperaturi înalte, elaborarea este însoțită de formarea intensă a gazelor ce conțin o cantitate apreciabilă de praf.

Fenomenul este specific tuturor etapelor tehnologice amintite, dar mai ales perioadelor de topire și oxidare.

Cantitatea de emisii de gaze și praf este direct proporțională cu intensitatea de desfășurare a proceselor fizico - chimice din baia metalică și din spațiul de lucru al cuptorului și depinde de perioadele specifice ale procesului de elaborare prezentate în continuare.

- În perioada de ajustare apar emisii datorită:
 - erodării porțiunilor de căpușeală ale vetrei uzate;
 - desprinderii fracțiilor foarte fine în timpul procesului de torcretare;cantitativ, aceste emisii sunt mici datorită duratei mici a perioadei.

- În perioada de încărcare: apar emisii de fum datorită arderii materialelor combustibile (inflamabile) ce impurifică fierul vechi; cantitativ acestea depind de gradul de impurificare a încărcăturii și de durata operației.

- În perioada de topire:
 - se degajă un fum de culoare brună datorită oxidării vaporilor metalelor care se degajă din zona arcurilor electrice ale cuptoarelor, unde temperatura este mult mai mare decât temperatura de evaporare a lor;
 - degajările de gaze se datorează oxidării carbonului în zona arcurilor unde temperatura metalului este maximă și arderii uleiurilor care impurifică încărcătura, atunci când în timpul topirii se produce surparea încărcăturii.

Cantitativ, degajările de praf și de gaze sunt variabile, fiind influențate de două categorii de factori:

a. factori tehnologici:

- intensitatea și tensiunea de alimentare a cuptorului;
- modalitatea de intensificare a topirii (utilizare oxigen, arzătoare oxi - gaz);
- compactitatea încărcăturii;
- marca de oțel ce se elaborează;

b. factori aleatori:

- surparea neprevăzută a încărcăturii datorită topirii neuniforme;
- scurtcircuitele dintre încărcătură și electrozi;
- deteriorarea electrozilor.

- În perioada de oxidare:

- emisiile de gaze cuprind în special oxizii carbonului, deoarece datorită utilizării oxigenului gazos, decarburarea se produce cu viteză mare;

- se degajă un fum brun dens, datorită vaporizării metalelor, explicabil prin faptul că procesul de decarburare este însoțit de o degajare intensă de căldură, ceea ce determină creșterea temperaturii băii metalice în zona de reacție, peste temperatura de vaporizare a unor metale dizolvate în aceasta; de asemenea, la flotarea și ieșirea bulelor de CO din baia metalică pe toată suprafața acesteia se produce o extragere mecanică a particulelor de metal și zgură ce sunt antrenate de fluxul de gaze.

Din punct de vedere cantitativ, aceasta este etapa în care emisiile de gaze și praf sunt maxime (de regulă emisiile de gaze din această perioadă depășesc cu 20 % emisiile de gaze din perioada de topire).

- În perioada de rafinare:

- emisiile de gaze conțin în general oxizi ai carbonului;
- se degajă cantități mici de praf.

Cantitativ, emisiile de gaze și praf sunt reduse datorită atât duratei procesului, cât și temperaturilor moderate la care se desfășoară.

În concluzie, la elaborarea oțelului în cuptoarele electrice cu arc elementul de bază ce formează faza gazoasă din componența emisiilor tehnologice este oxidul de carbon. Totodată, degajările de praf care însoțesc această fază gazoasă se formează în principal datorită vaporizării atât a metalelor care intră în compoziția încărcăturii metalice cât și a altor adaosuri efectuate în cuptoare pentru formarea zgurii și pentru aliere.

Faza gazoasă mai poate să conțină și oxizi ai azotului, hidrogen, precum și combinații de tip cian, formate ca rezultat al reacțiilor la temperaturi ridicate, cât și al disocierii unor compuși conținuți în atmosfera din spațiul de lucru al cuptorului sau introduși odată cu materialele de încărcătură.

2.2.2 PRINCIPALELE ASPECTE DE MEDIU SPECIFICE LINIILOR DE TURNARE CONTINUĂ A ȚAGLELOR PENTRU ȚEVI

La liniile de turnare continuă a oțelurilor pentru țevi, după tratamentul secundar, oala cu oțel este transportată cu ajutorul unui transfercar la mașina de turnare continuă.

Turnarea continuă este un proces care asigură posibilitatea turnării unei oale sau a unei secvente de oale cu oțel în fire continue de tagle rotunde. Oțelul este turnat din oală într-un distribuitor care asigură un debit controlat în cristalizatoare de formă adecvată, răcite cu apă.

Pentru a preveni lipirea crustei solidificate, cristalizatorul oscilează în direcția de turnare cu viteza mai mare decât viteza de turnare și în cristalizator se adaugă un lubrifiant pulverulent.

Cristalizatorul este componenta tehnologica esentiala a masinii de turnare continua, care determina forma sectiunii transversale a profilului turnat, realizand transformarea fazei lichide in faza solida, printr-o racire bruscă și dirijată, într-o cavitate cu pereti metalici dubli, raciti cu apa.

Firele sunt extrase continuu si racite in continuare folosind un sistem de jeturi directe de apa.

Scopul racirii secundare este de a continua racirea țaglelor dupa iesirea din cristalizor si sa grabeasca solidificarea completa a sectiunii transversale a acestora.

Solidificarea otelului in cristalizator se realizeaza prin formarea unor cruste, a caror grosime creste datorita stropirii cu apa a profilului in zona de racire secundara.

Țagile sunt extrase in continuare si sunt indreptate datorită trecerii prin cajele de tragere – indreptare. Debitarea țaglelor la lungimi prestabilite se execută cu masina de taiat cu flacara.

Țagile debitate se deplaseaza in continuare pe calea cu role pana la opritoare, unde sunt preluate de transportoarele transversalele cu clicheti si duse pe paturile de racire.

Procesul de turnare continuă a oțelului în țagle destinate fabricației de țevi este insotit de degajari de caldura, praf, gaze și abur.

2.2.3 PRINCIPALELE ASPECTE DE MEDIU SPECIFICE LINIILOR DE LAMINARE LA CALD A ȚEVILOR

Materia primă pentru producția de tevi din oțeluri nealiate sau mediu aliate constă, de obicei, din țagle obținute prin turnare continuă; se utilizează, dar mai rar, țagle cu secțiune pătrată. Tevile din oțeluri cu conținut ridicat de crom se produc din bare laminate provenite din țagle turnate.

In toate cazurile, prima etapă va consta din încălzirea oțelului până la temperatura de laminare într-un cuptor cu vatră rotativă, apoi țagla va fi perforată pentru obținerea eboșei de țeavă. Perforarea este de obicei realizată prin introducerea țaglei încălzite într-un laminor perforator cu ajutorul unor cilindri inclinați. Se imprimă o mișcare de rotație dornului care este astfel introdus la interiorul țaglei. Laminarea longitudinală, transversală sau presarea sunt apoi aplicate pentru alungirea și transformarea eboșei în țeavă, urmate de laminare finală până la cotele finite în absența unui dorn interior într-un laminor de calibrare.

In funcție de solicitările beneficiarului, țevile pot fi supuse unor tratamente termice ca normalizarea sau revenirea, înainte de livrare.

Aspecte ale impactului asupra mediului

Apa. Pe parcursul laminării la cald a țevelor din oțel, apa este intens utilizată pentru răcire și curățire. Motoarele electrice, cuptoarele de

reîncălzire, sistemele de alimentare cu energie electrică, instrumentele și sistemele de control al proceselor sunt indirect încălzite.

Oțelul însuși este încălzit în mod direct, ca și toate utilajele implicate în procesul de laminare, precum și semifabricatele și produsele rezultate. Toate activitățile conduc la creșterea temperaturii apei și, ori de câte ori apa vine în contact cu materialele sau utilajele, se contaminează cu țunder, ulei, sau ambele.

Reziduuri și produse secundare. Gama reziduurilor, a produselor secundare conține:

- reziduuri metalice precum cele rezultate de la tăiere, ajustări dimensionale;
- țunder (fără ulei) provenit de la înlăturarea țunderului cu flacăra sau reîncălziri;
- țunder cu uleiuri și mături umede similare celor de la fabricile de tratare și purificare a apei
- pulberi oxidice din instalațiile de filtrare a aerului;
- uleiuri și alți lubrifianți, cum ar fi cei de la lagărele cilindrilor laminoarelor;
- emulsii folosite și lubrifianți utilizați la tăiere.

Aerul. Diverse substanțe sunt emise în aer de către cuptoarele de reîncălzire (produse de combustie), instalațiile de îndepărtare a țunderului cu flacăra sau provin din alte activități care implică tăierea cu flacăra (produse de combustie și oxizi).

Accidente. Posibilitatea producerii unui accident cu implicații grave asupra mediului este redusă. Problemele care implică atenție sporită sunt eventualele incendii sau avarii care duc la pierderi de apă din instalațiile de tratare a apei.

Energia. Laminoarele de țevi la cald sunt mari consumatoare de energie, atât de combustibil utilizat pentru încălzirea țăgurilor din oțelul înainte de laminare, cât și de energie electrică pentru transportul și modificarea formei produselor.

Zgomotul. Operațiile finale și manipularea țevelor pot reprezenta o sursă majoră de zgomot.

Benzile de transport țevi la cald ce se deplasează cu 20 m/s pe transportoarele cu role, sunt o sursă majoră de zgomot. Bancurile de tragere a țevelor și de tăiere a semifabricatelor sunt de asemenea zone de poluare fonică. Zgomotele de impact provenind de la deplasarea țevelor de diametre mari sunt intermitente și supărătoare. Motoarele cilindrilor de laminor au puteri mari și trebuie să fie atent amplasate și bine izolate. Înlăturarea țunderului la presiuni mari este o altă potențială sursă de zgomot, precum și mișcarea ventilatoarelor de la cuptoarele de reîncălzire.

2.3 STADIUL PROTECȚIEI MEDIULUI LA PRINCIPALELE UNITĂȚI PRODUCĂTOARE DE OȚELURI PENTRU ȚEVI ȘI DE ȚEVI DE OȚEL DIN ROMÂNIA

2.3.1 STADIUL PROTECȚIEI MEDIULUI LA PRODUCĂTORUL DE OȚEL ȘI DE ȚAGLE DE OȚEL PENTRU ȚEVI ARCELORMITTAL SA HUNEDOARA

2.3.1.1 DATE DE IDENTIFICARE A TITULARULUI ACTIVITĂȚII

Nume titular activitate: S.C. ARCELORMITTAL SA Hunedoara.

Locatia activității: Str. Iancu de Hunedoara nr.1, jud. Hunedoara

Telefon: 0254.712.785; Fax: 0254.715.311

Număr de înregistrare la Oficiul Registrului si Comertului:

J20/41/04.03.1991

2.3.1.2 PREZENTAREA ECHIPAMENTELOR ȘI A FLUXURILOR TEHNOLOGICE EXISTENTE LA ARCELORMITTAL SA HUNEDOARA

1. Elaborarea oțelului și turnarea continuă a țaglelor pentru țevi

Produsul final realizat in urma procesului tehnologic la Otelaria Electrica din cadrul Mittal Steel Hunedoara (actualmente ARCELORMITTAL) este otelul. Intreaga producție realizată o constituie otelurile nealiate, slab aliate si cele aliate.

In vederea producerii acestora se realizeaza urmatoarele operatii de baza:

- a) manipularea si depozitarea materiilor prime;
- b) incarcarea cuptorului;
- c) topirea si afinarea in cuptorul electric cu arc;
- d) evacuarea otelului si a zgurii;
- e) tratamentul secundar al otelului;
- f) turnarea continua a otelului;
- g) manipularea zgurii.

a) Manipularea și depozitarea materiilor prime

Principala materie primă folosită la producerea oțelului este fierul vechi.

b) Incărcarea cuptorului

Fierul vechi este incarcat in bene in conformitate cu retetele de dozare, functie de marca de otel care se doreste a fi elaborata. In general se incarca in prima bena 50...60% din cantitatea de fier vechi.

Electrozii cuptorului sunt ridicati in pozitia superioara, iar bolta cuptorului este rotita pentru a se realiza incarcarea, dupa care se readuce bolta pe cuptor iar electrozii sunt coboriti pina la incarcatura de fier vechi. Arcul electric se realizeaza intre electrozi, prin incarcatura metalica, realizind astfel topirea acesteia.

Dupa topirea primei bene se repeta aceleasi operatii cu urmatoarele bene pina la topirea intregii cantitati de fier vechi. Incarcarea cuptorului, se face de fiecare data numai dupa ce in prealabil se deschide acoperisul mobil al carcasei cuptorului ("dog house").

c) Topirea și afinarea în cuptorul electric

In perioada initiala de topire, se utilizeaza o putere electrica redusa pentru a se evita deteriorarea captuselii refractare a cuptorului si a boltii de catre radiatia produsa de arcul electric. Pe masura ce electrozii continua coborirea, arcul electric este ecranat de incarcatura metalica permitind astfel sa se mareasca puterea furnizata de transformator pentru a finaliza procesul de topire.

Pentru reducerea consumului de energie si marirea productivitatii se folosesc cinci arzatoare oxigaz, patru prevazute in cuva cuptorului, cel de-al cincilea fiind montat pe usa de lucru a cuptorului. Aceste arzatoare pot lucra si ca lanci pe perioada de oxidare, timp in care injecteaza oxigen in baia metalica. Combustibilul folosit de arzatoare este gazul metan preluat din reseaua proprie a societatii.

Oxigenul este utilizat pentru decarburarea baii metalice si eliminarea unor elemente nedorite cum ar fi fosforul, manganul, siliciul. Folosirea arzatoarelor are ca efect imediat cresterea cantitatii de praf si gaze reziduale în cuptor. Acestea sunt eliminate din spatiul de lucru al cuptorului prin aspiratie in instalatia de desprăfuire aferentă cuptorului.

Cuptorul electric nr. 3 tip 100/115 EBT 6,4/75 a fost proiectat de IPROMET, iar modernizarea s-a realizat in colaborare cu firmele MANNESMANN DEMAG Germania (pentru ansamblul cuptorului) si SKODAEXPORT Co Ltd Cehia (pentru instalatia de captare-epurare gaze arse). Punerea in functiune s-a facut in august 2002.

d) Evacuarea oțelului și a zgurii

In timpul perioadei de oxidare, prin insuflare de oxigen si praf de cocs si adaugare de cocs bulgări, zgura spumează puternic si debordeaza peste

pragul de lucru al cuptorului, fiind colectată într-o oală (vană) situată pe un transfercar.

Evacuarea zgurii din cuptor se face cit mai avansat si este insotita de degajari de gaze si praf. Cind topitura metalică are temperatura necesară, este evacuată orin orificiul de evacuare al cuptorului situat excentric in vatra cuptorului. In timpul evacuării se adauga elementele de aliere, dezoxidantii si materialele pentru formarea unei noi zguri. Evacuarea topiturii metalice din cuptor esta insotită de degajari masive de caldură, gaze și praf.

e) **Tratamentul secundar al oțelului**

Dupa evacuare, oala cu oțel este transportată la instalatia de tratament secundar in vederea asigurarii conditiilor necesare turnării continue. Prin tratamentul secundar al oțelului se urmareste incadrarea in analiza chimica dorită, asigurarea unei puritati cit mai ridicate, omogenitatea chimica si a temperaturii, desulfurarea avansata si asigurarea temperaturii necesare turnării continue.

Pe durata tratamentului, oala de oțel este racordată la sistemul de barbotare cu gaze inerte (argon). Instalatia de tratament este prevazută cu sistem de incalzire similar cu cel de la cuptor, dar de putere mai mică și cu un sistem automat de adaugare a materialelor pentru formarea zgurii si a feroaliajelor in oală. Tratamentul secundar este insotit de degajari de praf si gaze.

f) **Turnarea continuă a oțelului**

Dupa tratamentul secundar, oala cu otel este transportata cu ajutorul unui transfercar la masina de turnare continuă. Otelul elaborat care urmeaza a se turna continuu este destinat in principal obtinerii de semifabricate pentru tevi (ϕ 150 mm) dar se toarnă continuu si blumuri cu dimensiunile (240 x 270 mm), destinate relaminării ulterioare.

Sortimental, otelul ce urmeaza a se turna continuu se inscrie in categoria otelurilor: de masa, nealiate superioare, slab aliate si aliate. Turnarea continua este un proces care asigura posibilitatea turnării unei oale sau a unei secvente de oale cu otel in cinci fire continui de tagle rotunde sau blumuri. Oțelul este turnat din oală intr-un distribuitor care asigură un debit controlat in cristalizatoare de forma adecvata, racite cu apa.

Pentru a preveni lipirea crustei solidificate, cristalizatorul oscileaza in directia de turnare cu viteza mai mare decat viteza de turnare si in cristalizator se adauga un lubrifiant pulverulent.

Cristalizatorul este componenta tehnologica esentiala a masinii de turnare continua, care determina forma sectiunii transversale a profilului turnat, realizand transformarea fazei lichide in faza solida, printr-o racire

brusca și dirijată, în condițiile turnării de sus în jos, într-o cavitate cu pereți metalici dubli, raciti cu apă. Debitul apei de racire, pentru un fir, este de 57 m³/h, la cristalizatorul pentru ϕ 150 mm, respectiv de 123 m³/h, la cristalizatorul pentru blum 240 x 270 mm. Firele sunt extrase continuu și racite în continuare folosind un sistem de jeturi directe de apă.

Scopul răcirii secundare este de a continua răcirea profilului după ieșirea din cristalizator și să grabească solidificarea completă a secțiunii transversale a semifabricatului.

Racirea în această zonă se realizează prin stropire directă cu apă sub presiune, prin duze, astfel încât apa să fie capabilă să străbată stratul de abur format prin evaporare și să asigure contactul continuu și permanent cu metalul. Stropirea trebuie să asigure racirea corespunzătoare unei căderi constante de temperatură de la ieșirea din cristalizator până la capatul zonei de racire secundară. Solidificarea oțelului în cristalizator se realizează prin formarea unor cruste, a caror grosime crește datorită stropirii cu apă a profilului în zona de racire secundară.

Țagălele (blumurile) turnate continuu sunt extrase în continuare și sunt îndreptate datorită trecerii prin cazele de tragere - îndreptare unde, la ieșire, se procedează la desprinderea capatului barei false. Debitarea semifabricatului (complet solidificat) la lungimi prestabilite de 6 m se face cu mașina de tăiat cu flacăra. Țagălele (blumurile) tăiate se deplasează în continuare pe calea cu role până la opritoare, unde sunt preluate de transportoarele transversale cu clichet și duse pe paturile de racire. Procesul de turnare continuă a oțelului este însoțit de degajări de căldură, praf, gaze și abur.

g) Manipularea zgurii

Zgura rezultată în urma procesului de fabricație al oțelului este evacuată, în oale de zgura, amplasate pe carul de zgura, care este tractat cu o locomotivă, la halda intermediară. Pe această halda intermediară, zgura caldă (lichidă) se basculează din oalele de zgura și se lasă o perioadă de timp să se răcească.

Este transportată apoi auto pe o altă halda unde se recuperează metalul (scoartele) din zgura. După basculare, oalele de zgura se acoperă pe partea interioară cu un strat de lapte de var și sunt reintroduse în circuit. Manipularea zgurii și pregătirea oalelor de zgura generează emisii de pulberi și gaze.

2. Producerea de semifabricate laminate și produse laminate finite

Echipamentele din dotarea ARCELORMITTAL SA Hunedoara utilizate pentru aceste produse sunt:

- a. Laminorul de semifabricate 750 mm,
- b. Laminorul de profile grele 650 mm,

- c. Laminorul de profile mijlocii 450 mm,
- d. Laminorul de profile usoare 330 mm,
- e. Laminorul de sârmă.

Se produc tagle pentru tevi, blumuri, tagle din oțel pentru rulmenți, profile fasonate I, U, cornier și T, profile pentru șenile de tractor și excavator, brazdare de plug, armături de mină, transportoare de mină, aparate de cale ferată și sine ac, traverse CF, sarma pentru armături de betoane, tractoare, cord metalic.

Materia primă utilizată este blumul turnat continuu cu secțiunea de 270x240 mm și lungimea de 5...14 m, încălzit în cuptoarele laminorului 650mm. Întrucât producerea de semifabricate laminate și produse laminate finite nu face obiectul prezentului proiect de cercetare nu se detaliază activitățile și echipamentele specifice acestui sector.

2.3.1.3 INSTALAȚII PENTRU REȚINEREA, EVACUAREA ȘI DISPERSIA POLUANȚILOR LA ARCELORMITTAL SA HUNEDOARA

1. Calitatea aerului - sistemul de monitoring al atmosferei

Societatea Comercială ARCELORMITTAL S.A Hunedoara, (fostă MITTAL STEEL SA) este situată într-o depresiune, de-a lungul văii Cerna. Depresiunea este orientată pe direcția nord-est și se deschide spre nord-nord-est, până în zona de contact cu culoarul Mures.

Zona Hunedoara este înconjurată de dealuri la est, sud și vest cu altitudini între 350-450 m. Raul Cerna împreună cu afluenții mai importanți din zona Hunedoara: paraul Manerau, paraul Runc, paraul Petac și paraul Zlasti, formează bazinul hidrografic al Cernei, care are o suprafață de 748 km². Relieful a suferit modificări mai ales datorită eroziunii apelor curgătoare care au sculptat terase, atât pe versantul drept în zona Hunedoarei cât și pe cel stâng, mai ales în zona situată în aval de municipiu.

Amplasamentul pentru **Instalația de producere a oțelului lichid și a taglelor din oțel** este situat la ieșirea din municipiul Hunedoara, în partea de nord a acestuia, pe malul stâng al râului Cerna, între soseaua Hunedoara - Santuhalm și raul Cerna.

Principalele surse de poluare a aerului din zona Hunedoara sunt unitățile siderurgice (S.C. ARCELORMITTAL SA Hunedoara, S.C. Cilindru S.A. Călan) și unitățile de producere a energiei electrice și termice (S.C. Electrocentrale SA Deva, S.E. Paroșeni și SC Uzina Electrică din Gurabarza).

Monitorizarea calității aerului este asigurată de 19 puncte de control dotate cu pompe de aspirație a probelor de aer (pentru poluanții gazoși și

aerosoli) și a 84 puncte de control pentru determinarea pulberilor sedimentabile.

Pentru determinarea pulberilor sedimentabile în flux lent, respectiv cu frecvență de recoltare lunară s-au utilizat pentru monitorizare 70 de puncte de control.

Determinarea pulberilor sedimentabile, cu frecvență de recoltare săptămânală, se realizează în 14 puncte de control.

a. Poluarea cu SO_2 , NO_2 , NH_3 și alte noxe - evoluția calității aerului

Nivelul de impurificare a atmosferei în ultimii ani (perioada 2002...2005) prezintă o ușoară scădere atât pentru NO_2 cât și pentru SO_2 față de anul 2002 (vezi figura 2.1. și figura 2.2.).

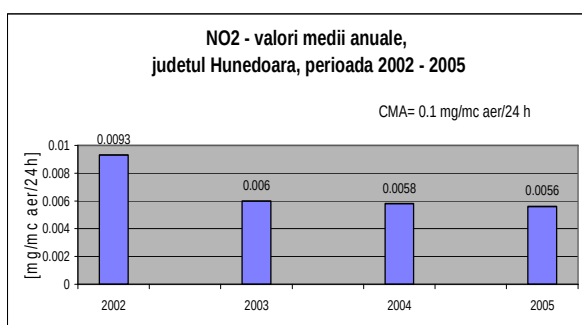


Fig. 2.1. Evoluția concentrației medii anuale de oxizi de azot în perioada 2002–2005

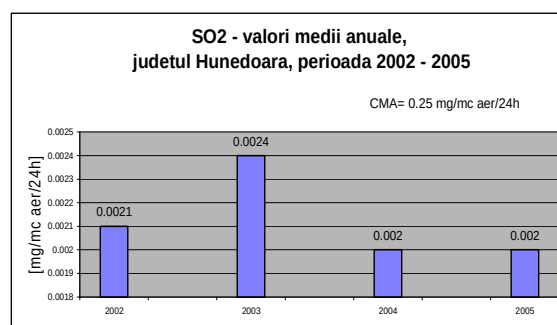


Fig. 2.2. Evoluția concentrației medii anuale de oxizi de sulf în perioada 2002–2005

La cele 12 puncte de monitorizare pentru NO_2 și 12 pentru SO_2 , existente pe raza județului Hunedoara, concentrațiile medii obținute se încadrează în limitele admise de STAS 12574/87 ($\text{C.M.A.}_{\text{NO}_2} = 0,1 \text{ mg/mc aer/24 h}$, $\text{C.M.A.}_{\text{SO}_2} = 0,25 \text{ mg/mc aer/24 h}$), pentru un timp de expunere de 24 de ore.

Pentru *amoniac* (NH_3) – ($\text{C.M.A.} = 0,1 \text{ mg/mc aer/24 h}$), nivelul de impurificare al atmosferei în 2002 –2005 a scăzut, fără a depăși limita impusă de STAS 12574/87 (vezi figura 2.3.).

Pentru *fenoli* ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}$) – ($\text{C.M.A.} = 0,03 \text{ mg/mc aer/24 h}$), valorile concentrațiilor medii de-a lungul anilor 2002 – 2005, în punctele monitorizate pe zona Hunedoara, au scăzut de la un an la altul, fără a depăși concentrația maximă admisibilă conform STAS 12574/87 (vezi figura 2.4.).

Metale grele – Particulele respirabile din zonele urbane pot conține plumb, alte metale, compuși organici și alte substanțe.

Plumbul – ($\text{C.M.A.} = 0,0007 \text{ mg/mc aer/24 h}$) a fost determinat în fiecare dintre cele 9 zone ale județului. Probele analizate nu au înregistrat

depășiri ale limitei admise.

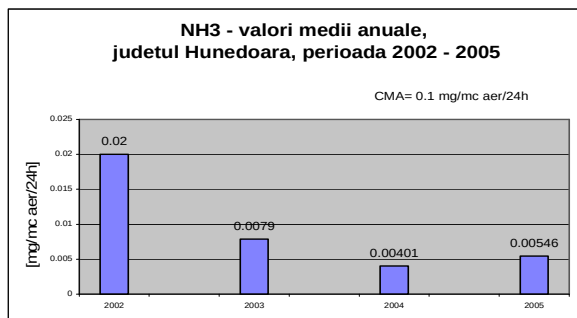


Fig. 2.3. Evoluția concentrației medii anuale de amoniac în perioada 2002 – 2005

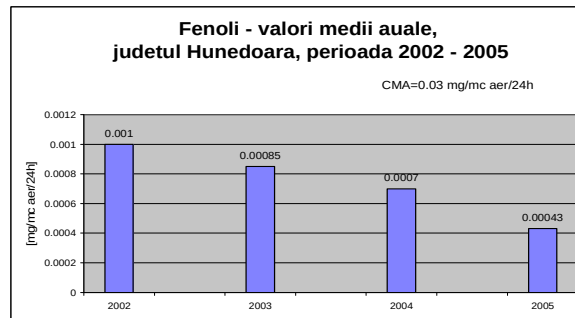


Fig. 2.4. Evoluția concentrației medii anuale de fenoli în perioada 2002 – 2005

b. Poluarea cu pulberi în suspensie și pulberi sedimentabile

În urma determinărilor făcute pentru *pulberi în suspensie și pulberi sedimentabile*, în cele 19 și respectiv 84 puncte de monitorizare aflate pe raza județului Hunedoara, în perioada 2002 – 2005, nivelul de poluare prezintă o creștere semnificativă în ultimii ani. S-a constatat că încărcarea atmosferei cu particule s-a datorat, în general:

- traficului intens ca urmare a creșterii numărului de autovehicule;
- nivelului scăzut de salubritate a rețelei stradale;
- disfuncțiilor sistemelor de reținere a poluanților de la centralele termice;
- antrenărilor de praf de pe iazurile de decantare și haldele de steril din județ, din cauza condițiilor meteorologice nefavorabile.

Nivelul de poluare cu pulberi, pe zone, în perioada 2002 – 2005 (vezi figura 2.5. și figura 2.6.), se prezintă astfel:

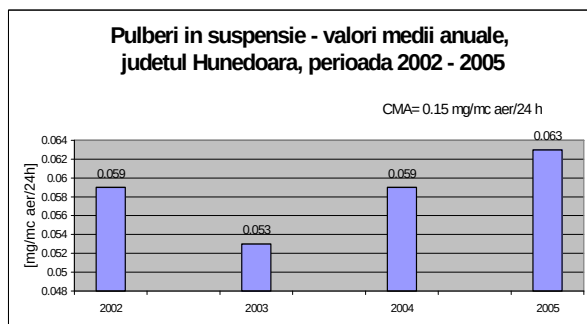


Fig. 2.5. Evoluția concentrației medii anuale de pulberi în suspensie

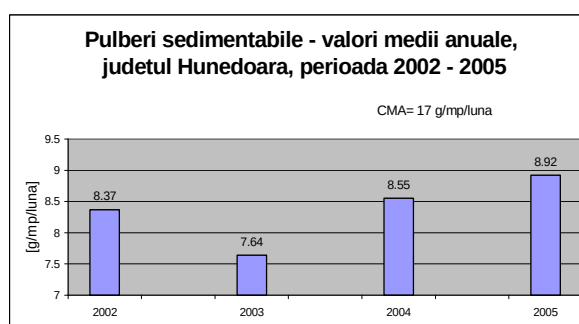


Fig. 2.6. Evoluția concentrației medii anuale de pulberi sedimentabile în perioada

- *zona Hunedoara* – valoarea medie pentru pulberi în suspensie, în anul

2005, a scăzut până la 0,057 mg/mc aer/24 h, față de 0,067 mg/mc aer/24 h, înregistrată în anul 2002. Concentrația medie, în anul 2005, pentru pulberi sedimentabile a scăzut la valoarea de 9,456 g/mp/lună, față de anul 2002 când s-a înregistrat valoarea de 11,116 g/mp/lună;

- *zona Deva* – în anul 2005 valoarea concentrației medii pentru pulberi în suspensie a fost de 0,067 mg/mc aer/24 h, comparativ cu anul 2002 când s-a înregistrat valoarea de 0,063 mg/mc aer/24 h.

Concentrația medie pentru indicatorul pulberi sedimentabile a crescut până la 7,120 g/mp/lună în anul 2005, față de 6,300 g/mp/lună, valoare înregistrată în anul 2002, fără a depăși concentrația maximă admisibilă conform STAS 12574/87;

- *zona Petroșani* – s-a constatat o ușoară creștere a concentrației medii pentru pulberi în suspensie, în anul 2005, atingând valoarea de 0,087 mg/mc aer/24 h, față de valoarea de 0,079 mg/mc aer/24 h, înregistrată în 2002. O creștere a concentrației medii s-a constatat și pentru indicatorul pulberi sedimentabile ajungând la valoarea de 10,400 g/mp/lună, în anul 2005, comparativ cu 9,433 g/mp/lună, înregistrată în anul 2002, fără a depăși concentrația maximă admisibilă conform STAS 12574/87.

Comparativ cu anul 2002, numărul de probe depășite pentru indicatorul pulberi în suspensie a crescut de la 50 la 83, în anul 2005, iar la pulberi sedimentabile de la 12 la 23, astfel:

Zona Hunedoara – Numărul de probe depășite a scăzut pentru pulberi în suspensie de la 11, înregistrate în anul 2002, la 3, în anul 2005, concentrația maximă înregistrată în 2002 fiind de 1,588 mg/mc aer/24 h, în comparație cu anul 2005 când s-a înregistrat valoarea de 0,219 mg/mc aer/24 h. Pentru indicatorul pulberi sedimentabile în anul 2002 s-a înregistrat un număr de 8 depășiri, față de 2005 când s-au înregistrat 3 depășiri, concentrația maximă înregistrată în 2002 fiind de 21,120 g/mp/lună, față de 18,990 g/mp/lună, în 2005.

Zona Deva – Numărul de probe cu depășiri, pentru indicatorul pulberi în suspensie, a crescut de la 21, în anul 2002, la 53, în anul 2005, concentrația maximă înregistrată fiind de 0,262 mg/mc aer/24 h în anul 2005, față de 0,206 mg/mc aer/24 h, în 2002, în timp ce la indicatorul pulberi sedimentabile nu s-a înregistrat nici o depășire a concentrației maxime admisibile conform STAS 12574/87.

Zona Baru Mare – Dacă în anul 2002 s-a înregistrat un număr de 2 depășiri la indicatorul pulberi sedimentabile, concentrația maximă fiind de 17,590 g/mp/lună, în anul 2005 nu s-a înregistrat nici o probă depășită.

Zona Dobra – A fost monitorizată numai în anul 2005, s-a înregistrat un număr de 17 probe depășite pentru pulberi în suspensie (0,398 mg/mc aer/24 h), iar pentru pulberi sedimentabile o depășire (40,510 g/mp/lună).

La nivelul județului, aprovizionarea cu apă în sistem centralizat, prin servicii publice, este asigurată pentru 81,65 % din populația județului. Din punct de vedere al sursei de apă, stațiile de tratare a județului Hunedoara folosesc: apă de suprafață –16 stații (54,2 %); apă de profunzime – 7 stații (25 %); apă de suprafață cu apă de profunzime – 5 stații (20,8 %).

În ultimii ani, în mediul rural se constată o continuă afectare a calității apei provenită din sursele individuale de profunzime. Cauzele sunt multiple: perimetre de protecție sanitară a fântânilor necorespunzătoare, surse de contaminare în vecinătate, provenite din gospodăriile individuale, neigienizarea anuală a fântânilor, construcție sau amplasament necorespunzător.

3. Calitatea solului

Calitatea solului este semnificativ afectată în zonele în care există depozite de deșeuri industriale sau menajere. Exploatațiile miniere dețin o pondere însemnată datorită depozitării sterilului, infiltrării în sol a substanțelor chimice toxice până la nivelul pânzei freatice.

4. Gestionarea deșeurilor

Problemele privind gestionarea deșeurilor la nivelul județului Hunedoara sunt lipsa amenajării haldelor ecologice de depozitare a deșeurilor, colectarea deșeurilor fără o sortare prealabilă, capacitatea de colectare și transport a deșeurilor este subdimensionată, depozitarea necontrolată a deșeurilor, lipsa asigurării contra inundațiilor a depozitelor de deșeuri amenajate în apropierea albiilor cursurilor de apă.

În figurile 2.8 și 2.9 de mai jos sunt prezentate suprafețele de teren afectate de depozitele de deșeuri industriale și, respectiv, menajere.

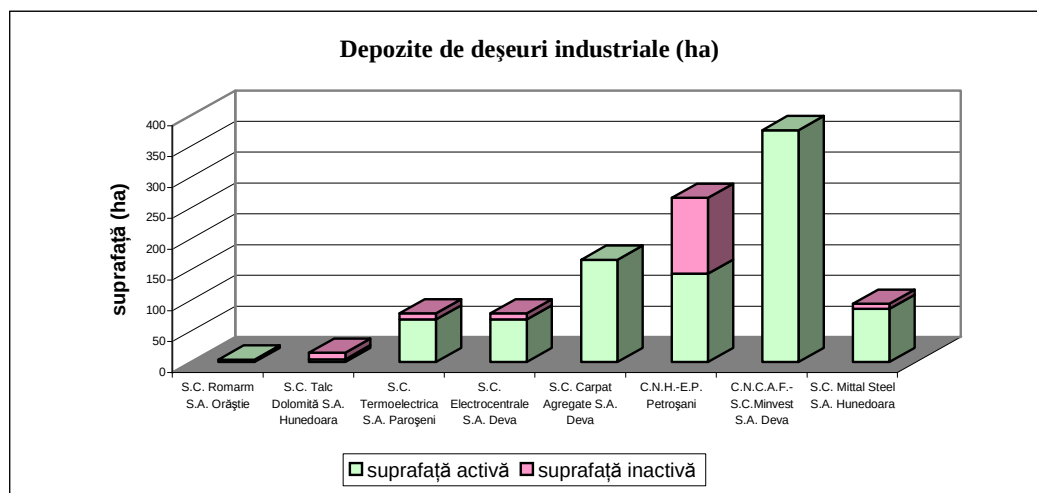


Fig. 2.8 Depozite de deșeuri industriale

Situația deșeurilor industriale. Cantitatea totală de deșeuri rezultată în urma proceselor de producție în anul 2004 a fost de 3.072.000 tone .

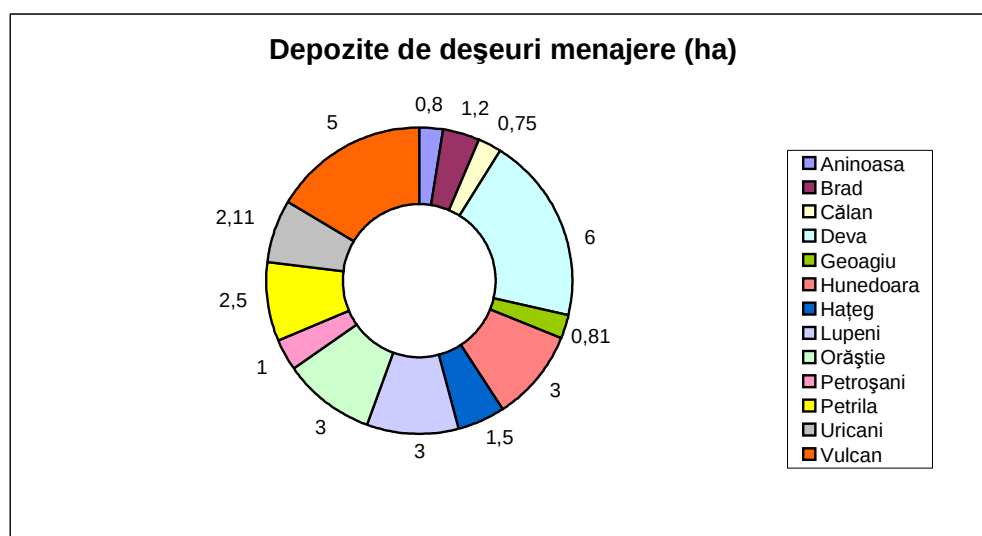


Fig. 2.9 Depozite de deșeuri menajere

Situația și evoluția cantităților de deșeuri din Hunedoara, rezultată în urma proceselor de producție, este prezentată în tabelul 2.7.

Evoluția cantităților de deșeuri din Hunedoara Tabelul 2.7

Activitatea economică	Cantitate generată, tone		
	2002	2003	2004
Silvicultură și exploatare forestieră	128,0	120,0	130,2
Industria alimentară, bauturi și tutun	3025,0	7018,6	8351,7
Industria textilă, confecții	96378,84	205,4	186,0
Industria pielăriei, încălțăminte	1200,0	402,6	386,0
Industria de prelucrare a lemnului	15723,43	4795,6	37543,0
Industria celulozei, hârtiei, cartonului, edituri	6,4	5,0	4,0
Industria cauciucului, mase plastice	30,0	24,2	26,2
Industria altor produse minerale nemetalice	634879,43	3006,1	2929,0
Industria metalurgică	64165,7	62248,0	52428,0
Industria construcțiilor metalice	3243,68	0,12	0,10
Industria de mașini și echipamente	240,0	995,0	236,0
Industria mijloacelor de transport	1505,12	27,0	29,0
Industria extractivă	3591395,5	839388,2	1739763,9
Recuperarea deșeurilor	620,5	1080,9	968,2
Energie	1408389,8	1350224,78	1229212,5
Comerț	1060,41	55,0	40,0
Transport și depozitare	9554,5	27,6	36,2
Alte activități	5540,7	142,5	128,2
TOTAL	5.837.500,01	2.270.758,6	3.072.000,0

Evoluția cantităților de deșeuri periculoase. Cantitatea totală de deșeuri periculoase rezultată în urma proceselor de producție este de 1388,37 tone. Aceste deșeuri dau cel mai mare impact asupra mediului și sănătății umane, iar deținătorii unor astfel de deșeuri sunt responsabili pentru gestionarea acestora și trebuie să acționeze pentru minimizarea impactului asupra sănătății și mediului înconjurător. Deșeurile periculoase sunt gestionate și colectate separat.

Cantitatea totală de deșeuri periculoase Tabelul 2.8.

Cantități deșeuri periculoase	2002 (tone)	2003 (tone)	2004 (tone)
Generate	4547,84	2110,0	1388,37
Valorificate	4188,40	1991,0	1296,7
Eliminate	359,44	119,0	91,67

Nu au fost aplicate procedee de tratare a deșeurilor periculoase. Nu s-au efectuat transferuri transfrontiere ale deșeurilor periculoase.

Nămoluri. Cantitatea totală de nămoluri rezultată din epurarea apelor uzate orășenești și din industrie în anul 2004, a fost de 31664 tone.

Depozite de deșeuri industriale. Numarul depozitelor de deșeuri industriale ramase în proprietatea agenților economici la sfârșitul anului 2005 este de 85, cu o suprafață de 995 ha. Dintre acestea majoritatea sunt inactive, datorită restrângerii activităților. În prezent mai sunt active 8 iazuri, în suprafață de 366 ha, 4 în industria extractivă în suprafață de 173 ha, unul la prepararea carbunelui (EPCVJ Vulcan, UP Coroiesti), 3 la prepararea minereurilor neferoase (apartinând SC Minvest Deva) și patru iazuri în industria energetică pentru zgura și cenușa de termocentrală (SC Electrocentrale SA Mintia și SC Termoelectrica SA-SE Paroseni), în suprafață de 193 ha.

Haldele active sunt în număr de 19, în suprafață de 186 ha, una functionând în industria siderurgică (SC ARCELORMITTAL SA Hunedoara) în suprafață de 70 ha (care are inclus un batal de gudron acid, pe o suprafață de 200mp, este în conservare din anul 1999 și pentru care societatea și-a prevăzut o sumă din surse proprii pentru eliminarea deseului), 12 în industria extractivă a carbunelui în suprafață de 96 ha (CNH Petrosani), 4 în industria extractivă a metalelor neferoase ocupând 18 ha (Minvest Deva) și 2 în alte industrii în suprafață de 2 ha.

În general în industrie, depozitele de deșeuri au fost construite în baza unui proiect, ceea ce le conferea în general un grad bun de stabilitate și amenajări minime privind protecția mediului, iazurile fiind prevăzute cu sistem de drenaj și evacuare a apelor, efectuându-se o monitorizare periodică topogeodezică, precum și o urmărire pe baza de observații vizuale prin personalul de exploatare.

2.3.1.4 PLAN DE ACȚIUNI LA ARCELORMITTAL SA HUNEDOARA

Tabelul 2.9

Materii prime și materiale a căror utilizare generează emisii de CO₂

Tipul materiei prime/ materialului	Procesul care generează emisii de CO ₂
Gaz natural	Ardere
Cocs	Ardere
Electrozi	Ardere
Fier vechi	Topire
Fonta (4,5% C)	Topire
Feromangan (7% C)	Topire
Silicomangan (2% C)	Topire
Bauxita (3% C)	Topire
Ferosiliciu	Topire
Dolomita	Topire
Var	Topire

a. Monitorizarea emisiilor de gaze cu efect de seră*

Măsurile planificate pentru monitorizarea și raportarea emisiilor de gaze cu efect de seră sunt prezentate de către operator sub forma unui "Plan de măsuri" întocmit în conformitate cu ghidul de monitorizare și raportare a emisiilor de gaze cu efect de seră care se aprobă prin ordin al conducătorului autorității competente pentru protecția mediului.

b. Declarație de angajare a răspunderii

Operatorul instalației se angajează să întocmească Planul de măsuri pentru monitorizarea și raportarea emisiilor de gaze cu efect de seră în conformitate cu ghidul de monitorizare și raportare a emisiilor de gaze cu efect de seră și să-l înainteze autorității județene pentru protecția mediului, în vederea verificării.

În numele societății reprezentate, operatorul declară pe proprie răspundere că a luat cunoștință de faptul că activitatea societății nu poate fi autorizată fără prezentarea la termenul stabilit a Planului de măsuri pentru monitorizarea și raportarea emisiilor de gaze cu efect de seră întocmit corespunzător și că acest fapt duce la încetarea activității instalațiilor care emit gaze cu efect de seră, conform prevederilor HG nr. 780/2006 privind stabilirea schemei de comercializare a emisiilor de gaze cu efect de seră.

* Din categoria gazelor cu efect de seră, în această etapă se monitorizează și se raportează doar emisiile de CO₂.

2.3.2 STADIUL PROTECȚIEI MEDIULUI LA PRODUCĂTORUL DE ȚEVI DE OȚEL S.C. TMK-ARTROM S.A. SLATINA

2.3.2.1. DATE DE IDENTIFICARE A TITULARULUI ACTIVITĂȚII

Nume titular activitate: S.C. T.M.K. - ARTROM S.A.

Locatia activității: Str. Draganesti nr. 30, Slatina , judetul Olt

Număr de înregistrare la Oficiul Registrului si Comertului:

J 28 / 9 / 1991

2.3.2.2 PREZENTAREA ECHIPAMENTELOR ȘI A FLUXURILOR TEHNOLOGICE EXISTENTE LA SC TMK-ARTROM SA SLATINA

a. Secțiile de productie de la SC TMK-ARTROM SA Slatina:

- Secția productie la cald (laminor ASSEL si MANNESMANN);
- Secția productie la rece (laminor PILGER si bancuri de tras țevi);
- Sectia Material Tubular pentru Industria Petrolieră (SMTIP închisa în anul 1999), unde în acest an s-au executat lucrari de investitii și s-a pus în funcțiune o linie nouă de laminare de tip CPE (Cross-roll Piercing and Elongating).

b. Sectii auxiliare la SC TMK-ARTROM SA Slatina :

- Sectia « Reparatii (atelier prelucrari piese schimb si scule si forja) »;
- Sectia « Energetica (statii electrice, fabrica de oxigen, statii pompe, compresoare, gaz) »;
- Sectia « Transporturi (Auto + CFU) »;
- Serviciu « Administrativ (Prevenire si stingere incendii, Protectia civila) ».
- Serviciu « CTC si Laboratoare (fizic si chimic) »
- Serviciu Metrologie;
- Atelier tâmplarie;
- Centrala termica.

c. Procesul tehnologic la SC TMK-ARTROM SA Slatina:

1. Sectia «Productie de țevi laminate la cald (laminor ASSEL si MANNESMANN) »

În cadrul sectiei se realizeaza tevi fara sudura prin laminare la cald.

Materia prima este constituită din taglele din oteluri nealiat, oteluri aliate, turnate continuu (sau laminate din blumuri).

Fazele procesului tehnologic:

- *receptie materie primă ;*
- *debitarea taglelor la lungimi de laminare;*
- *încalzire tagle - taglele sunt încălzite în cuptor cu vatra rotativă la 1150...1250 °C;*

- | | |
|--------------------------------------|--|
| - <i>perforare tagle;</i> | - <i>debitare capete tevi ;</i> |
| - <i>laminare tevi pe dorn;</i> | - <i>sanfrenare ;</i> |
| - <i>reîncalzire teava;</i> | - <i>debavurare;</i> |
| - <i>reducere diametru exterior;</i> | - <i>control final;</i> |
| - <i>calibrare teava;</i> | - <i>marcare si protejare exterioara ;</i> |
| - <i>tratament termic tevi;</i> | - <i>depozitare.</i> |
| - <i>îndreptare tevi;</i> | |

Produsele obtinute:

- *tevi din oteluri nealiat si aliate fara sudura, laminate la cald cu diametre Φ 60...206 x grosimea de perete 8...60 mm;*
- *tevi din otel pentru rulmenti, laminate la cald si cojite în gama Φ 60...90 x (6.5...18 mm)*

2. Secția «**Productie țevi la rece (tragatorie – laminoare PILGER și bancuri de tras la rece)**»

În cadrul sectiei se realizeaza tevi fara sudura prin laminare si tragere la rece. Materia prima o constituie semifabricatul obtinut prin laminare la cald (ebos) sau teava adusa din exterior.

Tevile trase si laminate la rece se obtin prin doua procedee:

- *laminare la rece pe laminoare PILGER*
- *tragere pe bancuri de tras mono si trifilare*

Eboșa ce urmeaza a fi trasă pe bancuri este introdusă în atelierul de spituire, iar eboșa ce intra la laminare este sablată apoi introdusă la decapare .

Fazele procesului tehnologic:

Tehnologia de fabricatie a tevilor la rece cuprinde urmatoarele operatii:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| - <i>șpițuire capete;</i> | - <i>îndreptare finala;</i> |
| - <i>sablare;</i> | - <i>debitare capete ;</i> |
| - <i>pregatirea chimica;</i> | - <i>control;</i> |
| - <i>tragere si laminare la rece;</i> | - <i>marcare, protejare exterioara;</i> |
| - <i>îndreptare preliminară;</i> | - <i>depozitare;</i> |
| - <i>tratament termic</i> | - <i>expeditie la beneficiari.</i> |

(normalizare, recristalizare, detensionare);

Produsele obtinute: țevi din otel nealiat si aliat fara sudura trase si/sau

lamine la rece în gama $\Phi 22...210 \times (3,5...32)$ mm.

d. Utilaje folosite în procesul de producție la SC TMK-ARTROM SA

1. În secția de laminare la cald:

- *Linia de laminare la cald (Assel TP200)* cu capacitatea de 120.000 t teava /an, pentru producerea tevilor mecanice și a eboselor pentru tevilă trase sau laminate la rece;

- *Linia de laminare la cald (Mannesmann AWW 550)* cu capacitatea de 80.000 tone/an.

- *Complexul de tratament termic* compus din: linie de normalizare în fluxul de laminare, linie de călire în fluxul de laminare și linie de recoacere sau revenire.

- | | |
|---|--|
| • <i>Masini de îndreptat;</i> | • <i>Masina de testare la presiune hidrostatică;</i> |
| • <i>Masini de retezat;</i> | • <i>Masini de sanfrenat.</i> |
| • <i>Instalație de control cu ultrasunete ;</i> | |

2. În secția de laminare/tragere la rece:

- *Laminor Pilger HPT250* cu o capacitate de 10000 t/an, utilizat pentru tevi de precizie cu diametrul exterior de 90...210 mm;

- *Laminor Pilger LAPIR 50* cu o capacitate de 5000 t/an, utilizat pentru tevi de precizie cu diametrul exterior de 20...38 mm;

- *Laminor Pilger LAPIR 75* cu o capacitate de 6000 t/an, utilizat pentru tevi de precizie cu diametrul exterior de 20...60 mm;

- *Laminor Pilger SKW-75* cu o capacitate de 7000 t/an, utilizat pentru tevi de precizie cu diametrul exterior de 20...60 mm;

- *Banc de tras de 150 tf;*
- *Cuptor continuu pentru tratamente termice;*
- *Masini de îndreptat prin rulare;*
- *Masini de retezat;*
- *Linie de pregătire chimică a suprafeței tevilor pentru tragere la rece de 68000 t/an;*
- *instalație pentru spălare și protecție anticorozivă.*

3. La instalația de decapare de la SC TMK-ARTROM SA Slatina

În cadrul acestei instalații se realizează pregătirea suprafeței tevilor înainte de laminare și tragere la rece, printr-o succesiune de operații de tratament chimic și cuprinde:

- *Baie de degresare* este confecționată din tablă de oțel: 900 x 1000 x 1850 mm; baie de degresare este prevăzută cu un buzunar colector pentru ulei cu preaplin și serpentina de încălzire amplasată în partea inferioară a băii.

- *Baie de decapare* este confectionata din tabla de otel: 9520 x 1400 x 1850 mm, este captusită cu folie de cauciuc si izolata cu caramizi antiacide.

- *Baie de spalare* este confectionata din tabla de otel cu dimensiunile: 9520 x 1400 x 1850 mm si 9520 x 1000 x 1850 mm, este captusita cu folie de cauciuc si izolata cu caramizi antiacide; spălarea se face cu apa industrială.

- *Baie de activare* - este confectionata din tabla de otel: 9520 x 1400 x 1850 mm, activarea se face pentru neutralizarea acidului cu soda calcinata.

- *Baie de fosfatare* este confectionata din tabla de otel inoxidabil: 9400 x 1000 x 1850 mm; baia este încălzita cu ajutorul unei serpentine asezate pe partile laterale ale acesteia, aceasta din cauza ca pe fundul baii se depune șlam care ar împiedica transferul de caldura în solutia de fosfatare.

- *Baie de lubrifiere* este confectionata din tabla de otel: 9520 x 1000 x 1850 mm; baia este încălzita cu ajutorul unei serpentine cu abur. Temperatura de lucru este de 75...80°C și este izolată termic la exterior în vederea mentinerii temperaturii..

Operatia de decapare se realizeaza cu solutie de HCl 20 %, la rece în bai deschise. Baia de decapare se cosidera epuizata daca în urma analizelor se constata o concentratie în Fe de 100 g/l. În acest caz continutul baii este trimis la statia de neutralizare si preparata o noua baie de decapare. Solutiile se trimit la statia de neutralizare printr-o conductă D_n 100 din otel.

Operatia de fosfatare – este operatia de formare a stratului suport pentru lubrifiere, folosita în conditii mai grele de tragere.

Operatia de lubrifiere – este ultima operatie din fluxul tehnologic si se realizeaza în baia de lubrifiere cu lubrifiant de tipul STEARLUBE. Baia de lubrifiere se prepara în concentratie de 3...4% lubrifiant. Tevile care au fost supuse operatiei de lubrifiere se desfac din pachet si se depun pe patul colector pentru a fi uscate. În cadrul atelierului de decapare, în afara bailor de tratament sunt amplasate si instalatiile de alimentare a bailor cu acid clorhidric si respectiv cu solutie alcalina, instalatia de preparare si decantare a solutiei de fosfatare cât si instalatia de recirculare a apei la scrubere. Alimentarea bailor cu solutie de acid clorhidric se face prin intermediul unor rezervoare aflate langa linii. Rezervoarele pentru acid sunt confectionate din tabla de otel si captusite cu cauciuc..

Recircularea apei la scrubere: vaporii degajati din bai sunt absorbiti prin hote montate la marginea bailor si trimisi prin intermediul ventilatoarelor în scruberele spalatoare. Scruberele au la baza lor un rezervor pentru solutia alcalina necesara neutralizarii. În scrubere se realizeaza spalarea gazelor, respectiv neutralizarea vaporilor de HCl, prin stropire în contracurent cu solutie alcalina.

Pentru recircularea solutiei alcaline de stropire la scrubere sunt prevazute pompe de tip PCNS 65 – 200.

e. La SC T.M.K.- ARTROM SA Slatina se aplică următoarele tehnici de prevenire si reducere a emisiilor, considerate a fi BAT:

- utilizarea apei industriale prin sistem cu circuit închis; gradul de recirculare a apei în secția laminare la cald este 94...96%;
- tratarea emulsiilor uzate și a apelor evacuate;
- automatizarea arderii gazului în cuptoarele de încălzire și de tratament termic;
- sistem de izolare termică a cuptoarelor care asigură o temperatură exterioară cuptorului și sistemului de evacuare a gazelor arse de maxim 50 °C;
- evitarea excesului de aer și pierderea caldurii în timpul încărcării cuptoarelor: cuptorul de încălzire este prevăzut cu uși la gurile de alimentare și evacuare; cuptoarele de tratament au sisteme de etansare tip jaluzele cu fibră de sticlă ;
- recuperarea caldurii din gazele de ardere se face prin schimbător de căldură gaze arse – aer combustie pentru preîncălzirea aerului de combustie și cazan recuperator pentru producerea aburului folosit la încălzirea băilor de decapare ;
- utilizarea lagarelor cu rulmenți casetați și lagare cu sisteme de urmărire a temperaturii de încălzire, pentru prevenirea contaminării cu hidrocarburi a apei de răcire;
- controale preventive periodice și întreținerea corespunzătoare a lagarelor, garniturilor de etansare, pompelor și conductelor – Plan anual de revizie și reparații, fișe de urmărire a utilajelor;
- îndepărtarea mecanică a oxizilor pentru a reduce încărcarea din faza de decapare prin utilizarea unei instalații de sablare cu alicie metalice, nivelul de emisie a prafului fiind de 3 mg/m³.
- reducerea consumului de energie și a nivelului emisiilor de NO_x prin înlocuirea arzătoarelor clasice utilizate în prezent cu arzătoare, conform Planului de acțiuni.

f. Substanțe și preparate chimice periculoase, activități în care sunt implicate

A. *Acid clorhidric* – se utilizează la decaparea țevelor în baie deschisă, sub formă de soluție de concentrație 20%. Baia de decapare este confecționată din tablă de oțel, captusită cu folie de cauciuc și izolată cu caramizi antiacide.

B. *Hidroxidul de sodiu* – se utilizează la degresarea țevelor în baie deschisă. Baia de degresare este confecționată din tablă de oțel.

C. *Oxygen tehnic* – se produce în instalația de oxigen tip KO15- Boretz; este utilizat la instalația de tăiat cu flacăra, amplasată în hală de producție.

D. *Reactivi de laborator* – sunt utilizați pentru determinări în cadrul Laboratorului chimic .

2.3.2.3 INSTALATII PENTRU REȚINEREA, EVACUAREA ȘI DISPERSIA POLUANȚILOR LA SC TMK-ARTROM SA

a. Emisii în aer

Tabelul 2.10

Instalația generatoare de poluanți	Proces tehnologic generator de poluanți	Poluanți specifici	Tip emisie	Instalație captare / reținere (stare tehnică)	Caracteristicile coșului de dispersie		
					H (m)	D (m)	Debit instalat de gaze natur. Nm ³ /h
0	1	2	3	4	5	6	7
Cuva de decapare (Secția decapare)	Decapare chimică	Vapori HCl	Dirijată	Scruber 2,6 x 5,1m	15	1	-
Cuptor de normalizare (laminare la cald)	Ardere gaze naturale	CO, CO ₂ , NO _x , SO ₂ , pulberi	Dirijată	-	22	1,1	260
Cuptor de tratament termic intermediar (laminare la rece)	Ardere gaze naturale	CO, CO ₂ , NO _x , SO ₂ , pulberi	Dirijată	-	18	1,2	264
Cuptor de tratament termic final (laminare la rece)	Ardere gaze naturale	CO, CO ₂ , NO _x , SO ₂ , pulberi	Dirijată	-	19,5	1	264
Cuptor de recoacere (laminare la rece)	Ardere gaze naturale	CO, CO ₂ , NO _x , SO ₂ , pulberi	Dirijată	-	19,5	1	300
Cuptor de recoacere (laminare la cald)	Ardere gaze naturale	CO, CO ₂ , NO _x , SO ₂ , pulberi	Dirijată	-	22	1,1	280
Cuptor de încălzire pentru șpițuire	Ardere gaze naturale	CO, CO ₂ , NO _x , SO ₂ , pulberi	Dirijată	-	20	0,6	50
Cuptor cu vatră rotativă (CVR) încălzire țagle	Ardere gaze naturale	CO, CO ₂ , NO _x , SO ₂ , pulberi	Dirijată	-	19	2,5	260
Cuptor de normalizare și călire	Ardere gaze naturale	CO, CO ₂ , NO _x , SO ₂ , pulberi	Dirijată	-	18	18	762

Tabelul 2.10 (continuare)

0	1	2	3	4	5	6	7
Centrala termică	Ardere gaze naturale	CO, CO ₂ , NO _x , SO ₂ , pulberi	Dirijată	-	13	0,3	54
Cuptor forjă tratament piese schimb S=4 mp	Ardere gaze naturale	CO, CO ₂ , NO _x , SO ₂ , pulberi	Dirijată	-	30	1,1	75
Cuptor forjă tratament piese schimb S=1,6 mp	Ardere gaze naturale	CO, CO ₂ , NO _x , SO ₂ , pulberi	Dirijată	-	25	0,8	40
Cuptor forjă tratament piese schimb S=1 mp	Ardere gaze naturale	CO, CO ₂ , NO _x , SO ₂ , pulberi	Dirijată	-	25	0,8	30
Cuptor forjă tratament piese schimb S=0,63 mp	Ardere gaze naturale	CO, CO ₂ , NO _x , SO ₂ , pulberi	Dirijată	-	25	0,8	20

b. Emisii fugitive la SC TMK-ARTROM SA Slatina:

1. Secția decapare

Evacuarea emisiilor din baile de decapare se realizează cu ajutorul unor instalații de aspiratie, montate la partea superioară a bailor. Evacuarea în atmosferă se face printr-un cos metalic ($h = 15$ m, $D = 1$ m), după spalarea vaporilor în turnuri de absorbție umede (scrubere cu diametrul de 2,6 m și înălțimea de 5,1 m). Acestea au ca material de umplutură inele Rasching (STAS 4182- 69), iar capacitatea de reținere a vaporilor de acid clorhidric este de cca. 80%.

2. Acoperirea țevelor cu lac și inscripționarea cu vopsea

Pe baza consumului de solvent corespunzător anului 2006, activitatea SC TMK ARTROM SA Slatina intră sub incidența HG 699/2003, cu modificările și completările ulterioare, la punctul 8 referitoare la acoperirea de protecție pe suprafețe de metal.

În acest scop, TMK-ARTROM SA a întocmit documentația, a anexat Planul de gestionare a solventilor organici, întocmit conform Ghidului tehnic aprobat prin OM 859/2005 și Schema de reducere a emisiilor COV, conform HG 699/2003. Măsurile de reducere a nivelului de emisii COV, în conformitate cu Planul de acțiuni sunt:

- achiziționarea și montarea unei instalații de lăcuire țevi;
- înlocuirea lacului alchidic, pe baza de diluant, utilizat în prezent, cu un lac cu conținut redus de COV;
- achiziționarea unei instalații de marcat țevi cu jet de cerneală.

c. Emisii în apă la SC TMK-ARTROM SA Slatina

Surse de poluare a apei:

1. Atelier decapare

Tabelul 2.11

Instalație	Proces	Poluanți specifici	Punct de acumulare	Traseu intern	Punct de evacuare
Baie de degresare	Degresare țevi în soluție NaOH conc. 8...10% la temperatura de 80...90 °C	Apă caldă cu conținut de NaOH	Stația de neutralizare	Conductă îngropată	V. Urlătoarea
Baie de spălare	Spălare țevi în apă rece	Apă rece cu conținut de NaOH	Stația de neutralizare	Conductă îngropată	V. Urlătoarea
Baie de decapare	Decapare țevi în soluție de HCl	Apă cu conținut de HCl	Stația de neutralizare	Conductă îngropată	V. Urlătoarea
Baie de spălare rece	Spălare țevi în apă rece	Apă cu urme de HCl	Stația de neutralizare	Conductă îngropată	V. Urlătoarea
Baie de activare	Spălare țevi în soluție fosfați alcalini la temp. 40 °C	Apă cu conținut de fosfați alcalini	Stația de neutralizare	Conductă îngropată	V. Urlătoarea
Baie de fosfatare	Spălare țevi în soluție de apă caldă cu fosfatol 10%	Apă caldă cu urme de fosfați	Stația de neutralizare	Conductă îngropată	V. Urlătoarea
Baie de spălare	Spălare țevi în apă rece	Apă rece cu urme de fosfați	Stația de neutralizare	Conductă îngropată	V. Urlătoarea
Baie de lubrefiere (săpunire)	Spălare țevi în amestec de apă caldă 75...80 °C cu lubrifianț 4%	Apă caldă cu urme de compuși alcalini	Stația de neutralizare	Conductă îngropată	V. Urlătoarea

Tabelul 2.12

2. Halele de laminare de țevi de la SC TMK-ARTROM SA Slatina

Instalație	Proces	Poluanți	Punct de acumulare	Traseu intern	Punct de evacuare
Laminare la rece	Emulsionarea materialului în procesul de laminare	Emulsii uzate care conțin 1...10% uleiuri și suspensii	Stația de tratare emulsii uzate	Conductă	V. Urlătoarea
Mașini utilizate în ajustajul la cald și la rece	Emulsionarea materialului în procesul de laminare	Emulsii uzate care conțin 1...5% uleiuri și suspensii	Stația de tratare emulsii uzate	Conductă	V. Urlătoarea
Laminare la cald	Procese de laminare și tratamente termice	Amestec de apă cu țunder și produse petroliere, materiale în suspensii	- Ciclonul decantor; - Filtrele mecanice; - Decantor orizontal și separator de produse petroliere	-Conductă -Decantor și separator produse petroliere -Bazin ulei uzat	- Uleiul uzat se colectează și se valorifică; -Țunderul se depune în depozitul de țunder

Tabelul 2.13

3. Cuptoare de incalzire semifabricate de oțel de la SC TMK-ARTROM SA

Instalație	Proces	Poluanți	Punct de acumulare	Traseu	Punct de evacuare
Cuptor (CVR) încălzire Laminare la cald	Răcirea cu apă a cuptorului	Apă caldă	Turn de răcire	Conductă recirculare apă rece	-
Cuptor normalizare călire Laminare la cald	Răcirea cu apă a cuptorului	Apă caldă	Turn de răcire	Conductă recirculare apă rece	-
Cuptor tratam. Intermediar Laminare la rece	Răcirea cu apă a cuptorului	Apă caldă	Turn de răcire	Conductă recirculare apă rece	-
Cuptor recoacere Laminare la rece	Răcirea cu apă a cuptorului	Apă caldă	Turn de răcire	Conductă recirculare apă rece	-
Instalația de călire	Răcirea țevii	Apă caldă impurificată cu țunder	Ciclon din stația pompe țunder	Conductă recirculare apă rece	-

Tabelul 2.14

4. Statie de tratare emulsii uzate de la SC TMK-ARTROM SA Slatina

Instalația generatoare de poluanți	Procesul generator de poluanți	Poluanții rezultați	Locul de acumulare	Traseul intern	Locul de evacuare exterioară
Bazine de tratare - separare	Tratare cu ferrolin	- apă uzată acidă - suspensii	Stație de neutralizare-oxidare	Conductă îngropată	V. Urlătoarea

Tabelul 2.15

5. Statie de neutralizare –oxidare ape acide de la SC TMK-ARTROM SA

Instalație	Proces	Poluanți specifici	Punct de acumulare	Traseu intern	Punct de evacuare
Instalația de decapare Bazine de neutralizare-oxidare	Neutralizare cu lapte de var și cu acid clorhidric uzat	-Apă cu conținut de Na^+ , Cr , Ca^{2+} , Fe^{2+} -Șlam de neutralizare	Decantor radial	Conductă îngropată Conductă îngropată	V. Urlătoarea V. Urlătoarea

d. Emisii în sol la SC TMK-ARTROM SA Slatina

Depozit - iaz decantor șlam de neutralizare: iazul decantor este amplasat la circa 300 m de S.C. TMK-ARTROM S.A. Slatina. Depozitul are capacitatea de a prelua o cantitate de 19.000 mc șlam de neutralizare rezultat din procesul de producție, fiind alcatuit din 2 compartimente. Suprafata totala a iazului este de 2,2 ha din care suprafata construita 1,04 ha.

Cantitatea de slam evacuat este în medie de circa 7 t/an si este evidentiata în registrul de urmarire a operatiunilor de decapare – neutralizare – decantare. Sistemul de hidrotransport al slamului este asigurat de o pompa submersibila cu $Q_p = 50$ mc/h, amplasata în statia de neutralizare si o conducta $\phi 140$ cu lungimea de 1,1 km.

Slamul contine cca. 2% masa uscata. Deshidratarea acestuia se face în mod natural prin evaporare. Monitorizarea calitatii apei din pînza freatica se realizeaza prin prelevări de probe de apa din cele 3 puturi forate executate în zona perimetrului a iazului decantor.

Impermeabilizarea celor doua compartimente ale iazului decantor a fost realizata initial cu un strat de circa 15 cm de argilă compactată pe fundul si taluzele interioare, pentru a reține elementele chimice din șlam: fier, nitrați, nitriți. S-a constatat ulterior ca solutia de impermeabilizare nu a corespuns cerintelor de nepoluare a solului si a apei freatiche si s-au adus îmbunătățiri.

Fundul si taluzele interioare au fost turnate dale din beton rezistent la agenti chimici, simultan cu acoperirea cu trei straturi de vopsea email perclorvinil. Rosturile dintre dale s-au umplut cu chit special, rezistent la medii agresive.

Tabelul 2.16

6. Depozite temporare de deseuri în zona SC TMK-ARTROM SA

Nr. crt.	Denumirea depozitului	Suprafața, mp	Capacitate, tone	Denumire deșeu
1	Depozit (bazin) V=650 mc ținder	300	3.500	Ținder de laminare
2	Depozit de fier vechi	3.560	2.000	Fier din dezmembrări
3	Depozit de șpan	2.362	100	Șpan fier
4	Rezervor de ulei uzat, în incinta depozitului de carburanți și ulei	-	6 mc	Ulei uzat
5	Rezervor de emulsie uzată, în incinta stației de emulsie	-	60 mc	Emulsie uzată
6	Magazie de deșeuri	390	-	Butoaie metalice, hârtie, textile, anvelope
7	Magazie de material refractar	230	-	Căramizi
8	Magazie centrală	885	-	Condensatori cu PCB

e. Surse de zgomot la SC TMK-ARTROM SA Slatina

Sursele principale de zgomot și vibrații din incinta :

- laminor perforator ;
- presa rupt tagle ;
- instalație de debitat cu oxigaz ;
- instalație debitat cu disc abraziv ;
- mașini de îndreptat ;
- stație compresoare ;
- instalațiile de ventilație ;
- fabrica de oxigen ;
- traficul rutier datorat transportului de produse finite și deseuri.

Măsură pentru reducerea nivelului de zgomot generat de procesul tehnologic, măsuri ce urmează a fi realizate de S.C. TMK - ARTROM S.A. :

- repararea și etanșizarea halei de producție ASSEL;
- înlocuirea compresoarelor existente cu compresoare cu surub, măsura prevăzută în Planul de acțiuni, având ca termen de finalizare sem II – 2009 ;
- dotarea cu mijloace de protecție individuale împotriva zgomotului (antifoane auriculare, casti antifon) a personalului angajat, care lucrează în zone cu nivel acustic ridicat ;
- efectuarea reviziilor tehnice a utilajelor, conform programelor stabilite.

Nivelul maxim admis la limita incintei industriale - 65 dB (A) - conform STAS 10009 – (ACUSTICA URBANA – Limite admisibile ale nivelului de zgomot).

Tabelul 2.17

f. Gestiunea deseurilor la SC TMK-ARTROM SA Slatina

Sursă deșeu	Cod deșeu conf. HG 856/2002	Denumire deșeu	Depozitare
Încălzire țagă, procesare la cald și tratament termic	10.02.10	Țunder de laminare	- Țunderul din procesul de laminare la cald este transportat de apă prin canale de colectare și dus în ciclonul decantor de unde este extras cu griferul și depus în depozitul de țunder, de unde este încărcat în vagoane pentru valorificare; - Țunderul rezultat din tratamentul termic este colectat în containere metalice care se descarcă în depozitul de țunder
Debitare țagle, retezare și șanfrenare țevi, prelucrare mecanică, scule și piese de schimb	12.01.01	Șpan feros, zgura de la debitare țagle	Șpanul este colectat local în containere metalice și apoi transportat la depozitul de șpan de unde este valorificat. Zgura este colectată local și încărcată direct în vagoane pentru valorificare
Retezare țevi, laminare la cald și la rece	10.02.99	Capete țevi, scule uzate	Capetele de țevi se colectează local în containere metalice care se golesc în vagoane pentru valorificare, Sculele uzate se stochează local și se încarcă în vagoane pentru valorificare.

g. Managementul închiderii instalației, managementul reziduurilor

La încetarea unei activități din cadrul societății, având impact asupra mediului, precum și la vânzarea pachetului majoritar de acțiuni, vânzări de active, fuziune, divizare, concesiune sau în alte situații care implică schimbarea titularului activității, precum și în caz de dizolvare urmată de lichidare, lichidare sau faliment, **este obligatorie solicitarea și obținerea avizului de mediu pentru stabilirea obligațiilor de mediu**, conform art. 10 alin.(1) din OUG nr. 195/2005.

Planul de închidere a zonei, se va întocmi de titular conform OM nr.36 din 7 ianuarie 2004 privind aprobarea Ghidului tehnic general pentru aplicarea procedurii de emitere a autorizației integrate de mediu.

2.3.2.4 Plan de acțiuni la SC TMK-ARTROM SA Slatina Tabelul 2.18

Domeniu	Măsura propusă	Termen	Valoare €	Efectul măsurii
0	1	2	3	4
Protecția solului, subsolului și apelor subterane	1. Reabilitarea platformei betonate la depozitul de șpan <i>a.</i> realizare proiect amenajare platformă și împrejmuire; <i>b.</i> realizare lucrări de amenajare platformă și împrejmuire	Realizat trim. I 2007 Realizat trim II 2007	2.000 2.000	Evitarea poluării solului
	2. Reabilitare și redimensionare depozit de ținder <i>a.</i> realizare proiect <i>b.</i> realizare lucrări conform proiect	Realizat trim. I 2007 Realizat sem. II 2007	3.000 40.000	Evitarea poluării solului cu ținder și produse petroliere
	3. Înlocuirea instalației de neutralizare existentă cu una nouă ce va realiza și filtrarea și recircularea apelor uzate de la decaparea chimică <i>a.</i> realizare proiect de execuție <i>b.</i> realizarea clădirilor și a bazinelor instalației de neutralizare <i>c.</i> montajul și punerea în funcțiune a neutralizării și filtrării	Realizat sem. I 2007 Sem. I 2008 Sem. II 2008	5.000 70.000 25.000	Reducerea cu aprox. 30% a emisiilor în apă. Reducerea cu 30% a cantității de apă de adaos, folosită în procesul de decapare.
Emisii și imisii atmosferice	4. Înlocuirea arzătoarelor clasice cu arzătoare regenerative la cuptoarele de încălzire CVR și de tratament termic CTTF și CTTN <i>a.</i> realizare proiect de modernizare și automatizare a instalațiilor de ardere	Sem. II 2008	20.000	Economie de gaze naturale de 5% pe fiecare cuptor, cu potențial de

Tabelul 2.18 (continuare)

0	1	2	3	4
Emisii și imisii atmosferice	b. achiziționare montaj și punerea în funcțiune a echipamentului la cuptorul CTTN	Sem. II 2009	200.000	reducere al emisiilor de NO _x de până la 10% pe fiecare cuptor
	c. achiziționare montaj și punerea în funcțiune a echipamentului la cuptorul CTTF	Sem. II 2010	200.000	
	e. achiziționare montaj și punerea în funcțiune a echipamentului la cuptorul CVR	Sem. I 2013	480.000	
	5. Achiziționare și montaj instalație de lăcuire țevi	Sem. II 2008	250.000	Captare emisii COV pentru încadrare în limite admise
	6. Înlocuirea lacului alchidic cu un lac cu conținut mai scăzut de COV	Sem. I 2008	-	Reducerea emisiilor de COV cu cel puțin 10%
	7. Achiziționarea unei instalații de marcet țevi cu jet de cernelă	Sem. II 2008	25.000	Înlocuirea vopselei de marcare ce conține COV cu cernelă cu conținut redus de COV, reducere emisii COV 10%
Gospodăria deșeurilor	8. Eliminarea a prin societăți autorizate a 571 condensatori cu conținut de PCB	Sem. II 2009	53.000	Eliminarea deșeurilor periculoase
	9. Refacerea imprejmuirii și asigurare pază la iazul decantor	Sem. I 2008	10.000	Asigurarea securității iazului
Zgomot	10. Înlocuirea compresoarelor cu pistoane cu compresoare cu șurub	Sem. II 2009	80.000	Reducerea nivel de zgomot, consum energie electrică 0,5% și de ulei cu 3% .

Capitolul 3

TEHNICI REFERITOARE LA MONITORIZAREA EMISIILOR POLUANTE PE LINIILE DE FABRICAȚIE A OȚELULUI ȘI A ȚEVILOR DE OȚEL

3.1 BAZE JURIDICE ȘI PREVEDERI DE MĂSURARE NAȚIONALE, COMPARAȚIE CU LEGISLAȚIA U.E.

În condițiile în care fenomenul de globalizare ia tot mai multă amploare, punându-se tot mai mult accent pe interdependența dintre protecția mediului și dezvoltarea economică, au apărut reglementări din ce în ce mai severe privind măsurile de protecție a mediului. Noua legislație în domeniul protecției mediului, adoptată în ultimii ani, introduce un nou concept al răspunderii stricte pentru consecințele poluării. În Statele Unite ale Americii, de exemplu, furtul de produse petroliere din conducte este considerat ca o a treia mare infracțiune, după crimă și evaziune fiscală, iar pedeapsa prevăzută de Codul penal american este pe măsură.

Protecția mediului este reglementată în România printr-o serie de acte normative (legi, hotărâri de guvern, standarde, ordine ale diverselor ministere, decrete etc.) care creează cadrul juridic necesar pentru protecția factorilor de mediu, a consumatorilor și respectarea principiilor dezvoltării durabile. Standardele române prevăd pentru fiecare factor de mediu concentrații maxim admisibile, prin care se poate evalua calitatea acestora. Există standarde pentru apa potabilă, ape de suprafață, ape uzate funcție de locul evacuării, standarde pentru aer: emisii și imisii, sol, subsol, funcție de tipul de zonă (sensibilă, mai puțin sensibilă).

Principalele direcții de acțiune în sensul protecției mediului sunt stabilite prin intermediul *Ordonanței de Urgență privind protecția mediului* nr.195/2005, aparută în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 196 din 30 decembrie 2005.

La data intrării în vigoare a acestei ordonanțe s-a abrogat *Legea protecției mediului* nr. 137/1995, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 304 din 30 decembrie 1995, republicată în Monitorul Oficial, Partea I, nr. 70 din 17 februarie 2000 și modificată prin *Ordonanța de Urgență* nr. 91 din 20 iunie 2002, aprobată prin *Legea* nr. 294 din 14 iulie 2003.

Privind poluarea produsă de industria siderurgică și protecția factorilor de mediu sunt sau vor fi emise alte acte normative speciale, pentru a reglementa domenii specifice. În acest sens, au fost puse bazele legale necesare pentru transpunerea noilor directive adoptate la nivelul Uniunii Europene, precum și a modificărilor intervenite la unele dintre directivele existente.

Marea problemă a legislației române din domeniul protecției mediului este aceea a transpunerii Directivelor Europene, nu cea a armonizării legislației române în domeniu. Pentru un agent economic cu o putere financiară mare este destul de ușor să se conformeze cu termenele stipulate de hotărârile de guvern, însă pentru cei mici, lipsiți de fondurile necesare, aceasta înseamnă fie falimentarea, fie recurgerea la credite.

Ordonanța de Urgență privind protecția mediului este structurată pe 16 capitole și 3 secțiuni, fiind abordate: reglementarea activităților economice și sociale cu impact asupra mediului, protecția resurselor naturale și conservarea biodiversității.

Obiectul ordonanței îl constituie reglementarea protecției mediului, considerată a fi obiectiv de interes public major, în sensul realizării *dezvoltării durabile*.

Principiile și elementele strategice pentru asigurarea unei dezvoltări durabile a societății sunt:

- principiul integrării politicii de mediu în celelalte politici sectoriale;
- principiul precauției în luarea deciziei;
- principiul acțiunii preventive;
- principiul reținerii poluanților la sursă;
- principiul ”poluatorul - plătește”;
- principiul conservării biodiversității și a ecosistemelor specifice cadrului biogeografic natural;
- utilizarea durabilă a resurselor naturale;
- informarea și participarea publicului la luarea deciziilor, precum și accesul la justiție în probleme de mediu;
- dezvoltarea colaborării internaționale pentru protecția mediului.

Pentru implementarea acestor principii, ordonanța prevede următoarele acțiuni specifice:

- prevenirea și controlul integrat al poluării prin utilizarea celor mai bune tehnici disponibile pentru activitățile cu impact semnificativ asupra mediului;
- adoptarea programelor de dezvoltare, cu respectarea cerințelor politicii de mediu;
- corelarea planificării de amenajare a teritoriului și urbanism cu cea de mediu;

- efectuarea evaluării de mediu înainte aprobării planurilor și programelor care pot avea efect semnificativ asupra mediului;
- evaluarea impactului asupra mediului în faza inițială a proiectelor cu impact semnificativ asupra mediului.

Procedura a fost reglementată printr-un act normativ special - Ordinul M.A.P.P.M. nr.125/1996 - poluarea produsă de industria siderurgică și protecția factorilor de mediu. Această procedură de reglementare a activităților economice și sociale cu impact asupra mediului înconjurător prevede:

- introducerea și utilizarea pârghiilor și instrumentelor economice stimulative sau coercitive;
- rezolvarea, pe niveluri de competență, a problemelor de mediu, în funcție de amploarea lor;
- promovarea de acte normative armonizate cu reglementările europene și internaționale;
- stabilirea și urmărirea realizării programelor pentru conformare;
- crearea sistemului național de monitorizare integrată a calității mediului;
- recunoașterea produselor cu impact redus asupra mediului, prin eticheta ecologică;
- menținerea și ameliorarea calității mediului;
- reabilitarea zonelor afectate de poluare;
- încurajarea implementării sistemelor de management și audit de mediu;
- promovarea cercetării fundamentale și aplicative în domeniul protecției mediului;
- educarea și conștientizarea publicului, precum și participarea acestuia în procesul de elaborare și aplicare a deciziilor privind mediu;
- dezvoltarea rețelei naționale de arii protejate pentru menținerea stării favorabile de conservare a habitatelor naturale, a speciilor de floră și faună sălbatică ca parte integrantă a rețelei ecologice europene;
- înlăturarea cu prioritate a poluanților care periclitează direct și grav sănătatea oamenilor.

Dreptul la un mediu sănătos este garantat de accesul la informațiile privind calitatea mediului, de posibilitatea asocierii în organizații de protecție a mediului, de dreptul de consultare, de dreptul de a se adresa autorităților administrative sau judecătorești și de dreptul de despăgubire pentru prejudiciul suferit.

Ordonanța stabilește, de asemenea, instituțiile care trebuie să-și asume răspunderea pentru aplicarea prevederilor în domeniul protecției mediului. Astfel, această răspundere revine autorității publice centrale pentru protecția

mediului, Agenției Naționale pentru Protecția Mediului și agențiilor regionale și județene pentru protecția mediului, iar controlul respectării măsurilor de protecția mediului se realizează de către Garda Națională de Mediu, precum și de personalul specializat al autorităților de protecție a mediului și persoanele împuternicite de autoritatea competentă, conform legislației specifice în vigoare. Conform prevederilor acestei ordonanțe, activitățile economice și sociale cu impact asupra mediului vor fi autorizate în baza acordului de mediu și a autorizației de mediu.

Protecția apelor de suprafață și subterane și a ecosistemelor acvatice are în vedere menținerea și îmbunătățirea calității și productivității biologice ale acestora, în scopul evitării unor efecte negative asupra mediului, sănătății umane și bunurilor materiale. Supravegherea și controlul revin autorității centrale pentru protecția mediului, autorităților pentru gospodărirea apelor și pentru navigație.

Politica națională de protecție a atmosferei cuprinde: introducerea de tehnici/tehnologii pentru reținerea poluanților la sursă; gestionarea resurselor de aer în limitele posibilităților de regenerare naturală a calității și în sensul asigurării securității sănătății umane; modernizarea și perfecționarea sistemului național de monitorizare a calității aerului. În acest sens, conform ordonanței, protecția atmosferei vizează prevenirea și limitarea deteriorării și ameliorarea calității atmosferei.

Protecția solului, a subsolului și a ecosistemelor terestre intră în obligativitatea deținătorilor, cu titlu sau fără titlu. Cele mai importante prevederi legale în acest sens se referă la: prevenirea deteriorării calității solurilor, menținerea suprafețelor împădurite, a pajiștilor naturale, exploatarea resurselor pădurii în limitele capacității de refacere, refacerea terenurilor afectate de exploatarea resurselor subsolului etc.

Analiza conținutului ordonanței arată că este un act normativ care stabilește principiile politico - juridice generale, conturând strategia de acțiune în domeniu.

În scopul "aplicării eficiente a măsurilor de protecție a mediului" au fost adoptate legi "sectoriale", care consacră regimul juridic al unor activități cu risc ridicat pentru mediu (substanțele și deșeurile periculoase, activitățile nucleare etc.), acțiuni de protecție propriu-zisă (protecția atmosferei, protecția litoralului și a zonelor costiere etc.); utilizarea durabilă a factorilor naturali de mediu (gospodărirea fondului forestier, gospodărirea și conservarea pajiștilor etc.); conservarea naturii (ariile protejate și monumentele naturii etc.), promovarea unor instrumente juridice adecvate (răspunderea pentru prejudiciile aduse mediului, răspunderea civilă pentru daune nucleare etc.).

Astfel, protecția mediului înconjurător este reglementată și de legi specifice, care vizează anumiți factori de mediu, fiind elaborate legi privind

protecția și utilizarea resurselor de apă (Legea apelor, nr. 310/2004), a resurselor pădurii (Codul silvic - O.U.G. nr.139/2002), a fondului piscicol și cinegetic etc.

România este semnatară a numeroase *convenții și acorduri internaționale* în domeniul protecției mediului, această participare fiind confirmată și în plan legislativ. Astfel, în virtutea Convenției de la Geneva (1979) asupra poluării atmosferice transfrontaliere pe distanțe lungi, România se alătură efortului internațional de a monitoriza poluarea atmosferică și de a lua măsuri pentru reducerea ei (Legea nr.8/1991), iar prin Declarația de la Sofia (1988) se stabilește reducerea emisiei de COV (compuși organici volatili), hidrocarburi și altele.

De asemenea, Comunitatea Economică Europeană a fost foarte activă în toate domeniile: apă, aer, poluare sonoră, deșeuri, protejarea naturii și biotehnologie, elaborând directive - cadru. Acestea sunt bazele directivelor ce stabilesc standarde: valorile limită ale emisiilor substanțelor periculoase, ale calității aerului sau a apei, interzicerea sau limitarea folosirii anumitor substanțe toxice sau standarde de siguranță în ceea ce privește industriile riscante. Nici chiar aceste directive nu stabilesc toate standardele. Adesea, ele conțin formule flexibile, cum ar fi "*cele mai bune tehnologii disponibile*", care pot fi diferite în Grecia față de cele din Danemarca. Directivele nu se aplică în mod direct, ci trebuie transformate în legi la nivel național, deoarece tradiția legislativă a țărilor membre este diferită.

Transformarea directivelor în legi de mediu naționale este, deseori, motivul unor conflicte, multe guverne naționale neaplicând corespunzător directiva. Una dintre cele mai frecvente încercări o reprezintă transpunerea întârziată a unei directive în lege națională, uneori directivele nu sunt în întregime transformate, alteori sunt transformate în mod formal, dar nu sunt cu adevărat respectate.

Directiva 2003/35/C.E. privind modificarea procedurii de evaluare a impactului asupra mediului introduce noi drepturi pentru public în privința participării la această procedură, precum și accesul la justiție. În România, cadrul de reglementare a activităților cu impact semnificativ asupra mediului s-a îmbunătățit, rezolvându-se perioadele de valabilitate ale autorizațiilor de mediu și integrate de mediu în mod diferențiat, pe baza negocierilor din perioada aderării și a perioadelor de tranziție înscrise în Tratatul de aderare, prin mărirea perioadei de valabilitate a autorizațiilor integrate de mediu.

La nivel instituțional, s-au pus bazele aplicării unitare, la nivelul întregii țări, a acquis-ului de mediu, prin înființarea Comitetelor regionale pentru protecția mediului și a Agenției Naționale pentru Administrarea Ariilor Protejate și Conservarea Biodiversității. În anul 2004 a fost publicată Directiva 2004/35/C.E. privind răspunderea de mediu, care trebuie

implementată în statele membre până în 2007. În acest scop, Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 195/2005 prevede doar necesitatea elaborării unei reglementări naționale în acest domeniu, subliniind elementele principale. Astfel, regula generală o constituie răspunderea obiectivă, însă există și situații prevăzute de Directiva 2004/35/C.E., în care răspunderea este subiectivă, bazată pe culpă.

În aceste Comitete sunt reprezentați atât operatorii economici, cât și reprezentanții societății civile și ai administrației publice locale, ceea ce reflectă democrația participativă existentă în sistemul decizional de mediu. Rolul acestora constă în conștientizarea și educarea în probleme de mediu și contribuie la dezvoltarea regională, pe baza specificității, prin implicarea factorilor de decizie la nivel local în alegerea și urmărirea realizării proiectelor finanțate din fondurile comunitare.

3.1.1 INDICATORI ȘI REGLEMENTĂRI PRIVIND POLUAREA AERULUI

O societate viabilă este aceea care își satisface nevoile fără a pune în pericol perspectivele generațiilor viitoare. Pentru ca relația om – activitate economică să nu perturbe mediul s-a impus elaborarea unor limite pentru o serie de indicatori de calitate ce caracterizează mediul, acestea trebuind să fie respectate în dimensionarea oricărei activități. Impunerea acestor limite se face prin reglementări tehnice de specialitate (standarde, normative, instrucțiuni) elaborate de instituții de specialitate, aprobate de autorități guvernamentale (ordine, decizii, hotărâri de Guvern, ordonanțe), în baza unor legi cadru. Respectarea acestor reglementări tehnice presupune fie dimensionarea tehnologiilor de proces, fie introducerea de mijloace de reținere, de purificare, care să asigure înscrierea descărcărilor de poluanți în mediu, în limitele acceptate.

Evoluția activităților de control și protecție a atmosferei este reglementată prin următoarele ordine și hotărâri de Guvern precum:

- Ordinul M.A.P.M. nr.462/1993 *Condiții tehnice privind protecția atmosferei*, publicat în Monitorul Oficial al României, nr. 327 din 15 iunie 1993, p.1-6;
- H.G. nr.568/2001 *Cerințe tehnice pentru limitarea emisiilor de compuși organici volatili*, publicată în Monitorul Oficial al României, nr.348, din 29 iunie 2001, p.2-7.;
- Ordinul M.A.P.M. nr.1103/2002 *Norme metodologice privind măsurarea și analiza emisiilor de compuși organici volatili rezultați din depozitarea și distribuția benzinei la terminale și la stațiile de benzină*, publicat în Monitorul Oficial al României, nr.77, din 31 ianuarie 2002;
- Ordinul M.A.P.M. nr.592/2002 *Normativ privind stabilirea*

valorilor limită, a valorilor prag și a criteriilor și metodelor de evaluare a dioxidului de sulf, dioxidului de azot și oxizilor de azot, pulberilor în suspensie (PM10 și PM2,5), plumbului, benzenului, monoxidului de carbon și ozonului în aerul înconjurător, Monitorul Oficial al României, nr.765, 21 octombrie 2002, p.1-21; la data intrării în vigoare a acestui Ordin, dispozițiile contrare cuprinse în Ordinul M.A.P.P.M. nr.756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului, în Ordinul M.A.P.P.M. nr.462/1993 pentru aprobarea Condițiilor tehnice privind protecția atmosferei și Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici produși de surse staționare, în S.T.A.S. 12.574/1987 privind condițiile de calitate ale aerului din zonele protejate și în STAS 10.331/1992 privind principii și reguli generale de supraveghere a calității aerului, precum și orice altă dispoziție contrară și-au încetat aplicarea cu privire la poluanții atmosferici reglementați prin ordinul respectiv.

- H.G. nr. 699/2003 *Măsurile pentru reducerea emisiilor de compuși organici volatili datorate utilizării solvenților organici în anumite activități și instalații*, în Monitorul Oficial al României, nr.489, 8 iulie 2003, p.1-16.

De remarcat faptul că Ordonanța de Urgență a Guvernului nr.91/2002, aprobată prin Legea nr.294/2003, a omis să stabilească cadrul legal general necesar transpunerii Directivei 2001/81/C.E. privind plafoanele naționale de emisie pentru anumiți poluanți atmosferici. Pentru orice investiție nouă trebuie ca agenția județeană de protecție a mediului să elibereze un acord de mediu, termenul de autorizare pentru toate unitățile productive din țara noastră a fost anul 2007. Astfel, dacă o unitate productivă nu are dispozitive de captare a noxelor nu va obține autorizația de mediu, iar din acest an 2007 va fi închisă. Există câteva directive referitoare la calitatea produselor siderurgice și care reglementează conținutul în sulf și plumb al acestora și al produselor reziduale. Printre acestea se numără: Directiva privind calitatea combustibilului de petrol și diesel 98/70/C.E. Directiva privind conținutul de sulf în combustibilul lichid 93/12/C.E.

Pentru poluarea aerului de către industria siderurgică există o directivă – cadru care nu definește valorile limită în ceea ce privește emisiile, acest lucru fiind realizat prin ”directive – fiice”. De asemenea, prescrie principiile controlului poluării aerului ca, de exemplu, conceptul de ”cea mai bună tehnologie disponibilă și care nu necesită costuri excesive” și cerințe pentru aprobarea instalațiilor noi. Acest concept este pe cale de a fi înlocuit cu ”Directiva Integrată pentru Prevenirea și Controlul Poluării”.

O altă ”directivă – fiică” este directiva referitoare la combustia la scară largă și care definește normele generale pentru reducerea emisiilor de dioxid de sulf și oxizi de azot și prescrie valorile admise pentru uzinele cu o capacitate mai mare de 50 MW.

Directiva asupra incinerării deșeurilor menajere și propunerea referitoare la incinerarea deșeurilor industriale definesc valori limită ale emisiilor, pentru un anumit număr de substanțe. Directiva asupra gazelor evacuate stabilește valori limită pentru emisiile de oxizi de azot, substanțe organice și monoxid de carbon.

Există reglementări pentru eliminarea câtorva substanțe ce contribuie la subțierea stratului de ozon. Acestea prezintă slăbiciuni în ceea ce privește clorofluorocarburile. Directivele definesc relativ slab valorile limită în ceea ce privește calitatea aerului, referitor la dioxid de sulf și, defalcăt, pentru plumb, pentru dioxid de azot și pentru ozon. În anul 1994, Comisia Uniunii Europene a propus o nouă directivă – cadru, care a înlocuit directivele vechi. Pe baza acestei directive se vor stabili valori limită calitativ noi. Există, de asemenea, o directivă privind comercializarea emisiilor de gaze cu efect de seră.

În ceea ce privește preocupările actuale ale autorităților cu privire la asigurarea calității aerului, se poate spune că Ministerul Mediului și Gospodăririi Apelor are în vedere achiziționarea de stații de monitorizare a calității aerului și a echipamentelor de laborator aferente pentru 11 aglomerări urbane.

3.1.2 REGLEMENTĂRI CARE CARACTERIZEAZĂ FACTORUL APĂ

Industria siderurgică este interesată de folosirea complexă și multiplă a apei pe care, însă, după ce a utilizat-o, o restituie în cursurile de apă, de multe ori într-o stare calitativă improprie refolosirii și pentru alte scopuri în aval. De aceea, este necesară intervenția organelor în drept pentru respectarea măsurilor de protecție a calității apelor. De asemenea, pentru a se asigura folosirea nestânjenită a apelor și condiții igienico – sanitare și de odihnă – agrement este necesară acțiunea de protecție a calității apelor, prin realizarea de stații de epurare la obiectivele industriale, asigurarea debitelor de diluție în albia cursurilor de apă și folosirea unui grad mai mare de recirculare a apelor reziduale la aceeași întreprindere industrială.

În ceea ce privește poluarea apelor maritime de către navele maritime care tranzitează apele teritoriale ale României, țara noastră nu s-a aliniat normelor legale internaționale de protecție a mediului. Astfel, dacă în vest amenda pentru poluarea apelor maritime pleacă de la 50.000 de dolari, nava este arestată, iar compania care o deține trebuie să facă dovada clară a bunelor sale intenții vizavi de protecția mediului, în România amenziile percepute pentru poluarea produsă de industria petrolului și poluarea apelor sunt derizorii, chiar mai mici decât taxele pentru predarea reziduurilor în porturi. Ca urmare, navele românești sau străine, practică spălarea navelor în larg, cu aruncarea sau deversarea deșeurilor petroliere în apă.

Normativele care delimitează calitatea apelor sunt: Ordin nr.1146/2002 *Normativ privind obiectivele de referință pentru clasificarea calității apelor de suprafață*; standarde privind calitatea efluenților pentru îmbunătățirea calității receptorilor (N.T.P.A. 001 – anexa 3.1., N.T.P.A. 002 și N.T.P.A. 011/2002 modificate prin H.G. nr. 352/2005) și Legea nr. 458/2002 privind calitatea apei potabile.

În conformitate cu prevederile capitolului de negociere cu Uniunea Europeană, România trebuie să-și rezolve problemele legate de calitatea apei până în anul 2018, termen limită până la care toate localitățile din țara noastră trebuie să fie alimentate cu apă, iar stațiile de tratare și de epurare a apelor reziduale să fie la standardele Uniunii Europene.

Directiva referitoare la apa de suprafață identifică o listă neagră de 130 substanțe toxice sau periculoase care ar trebui controlate și o listă gri de substanțe având o pericolozitate mai redusă. La 15 ani de la aplicarea acestei directive, doar 17 din cele 130 de substanțe (interzise a fi componente ale obiectelor decorative) sunt controlate.

Directiva referitoare la apele de adâncime (80/68/E.E.C., amendată de Directiva 91/692/E.E.C.) stabilește norme pentru protejarea acestora, iar cea referitoare la apa potabilă (98/83/E.C.) stabilește valorile limită ale cantității de nitrați și pesticide din apa potabilă. Există o directivă asupra nitraților (91/676/E.E.C.) care reglementează emisiile de nitrați din apă, însă organizațiile ecologiste nu sunt convinse că aceasta este suficientă pentru protejarea apei potabile și a celei de adâncime de poluări puternice, care pot fi canceroase.

Calitatea apei de agrement în cadrul Comunității este definită printr-o directivă referitoare la apa de agrement. Protecția apelor de adâncime și de suprafață are o bază legală, dar aplicarea directivei nu este destul de cuprinzătoare, valorile limită pentru majoritatea chimicalelor emise în atmosferă nefiind, încă, stabile.

Singura directivă cuprinzătoare este cea referitoare la apa potabilă, dar nu este aplicată corespunzător în statele membre, riscând să fie revizuită. Acestea îi lipsește orice instrument de aplicare, de exemplu, practici agricole noi și puternice. În anul 1993 Comisia Uniunii Europene a propus o nouă directivă asupra "Calității ecologice a apei" și s-a elaborat o nouă directivă asupra emisiei de substanțe toxice în apă.

Prevederile acestui normativ se aplică la toate apele de suprafață, cu excepția apelor cu salinitate ridicată, înlocuind S.T.A.S. 4706/88 "Ape de suprafață – Categoriile și condiții tehnice de calitate". Convertirea datelor de calitate a apelor de suprafață din S.T.A.S. 4706/88 la sistemul prezentului normativ se realizează pe baza unor coeficienți de echivalare.

3.1.3 REGLEMENTĂRI PRIVIND FACTORUL SOL

Activitățile de protecție a solului, se pot clasifica în: activități de îmbunătățiri funciare, respectiv activități de prevenire și combatere a poluării solului.

Prevenirea poluării solului este o problemă deosebit de importantă, în primul rând, ea este o activitate care se desfășoară la nivel conceptual, de elaborare a unor norme tehnice de protecție a calității solului și, în al doilea rând, de respectare a acestora în activitatea curentă. Ordonanța de Urgență a Guvernului privind protecția mediului nr.195/2005 prevede, referitor la persoanele fizice sau juridice care prospectează sau exploatează resursele subsolului, următoarea obligație: să refacă terenurile afectate, aducându-le la parametrii productivi și ecologici naturali sau la un ecosistem funcțional, în conformitate cu prevederile și termenele din acord și/sau autorizație de mediu, garantând mijloacele financiare pentru aceasta și monitorizând zona. Protecția juridică a solului și subsolului în România este asigurată prin intermediul Ordinului M.A.P.P.M. nr.756/1997, care are în componență o anexă denumită *"Reglementare privind evaluarea poluării mediului"* și se remarcă prin clasificarea noțiunilor legate de poluarea solurilor, de evaluarea poluării solurilor, propunând în acest sens valori de referință pentru diferite categorii de poluanți. Ordinul este important și prin introducerea unor noțiuni legate de evaluarea poluării solurilor, cum sunt: prag de alertă, prag de intervenție etc.

Ordinul mai prevede, de asemenea, că prelevarea de probe de soluri în scopul estimării nivelului de poluare se va face în conformitate cu Ordinul M.A.P.P.M. nr.184/1997 privind *Procedura de elaborare a bilanșurilor de mediu*. Răspunderea pentru acuratețea și precizia rezultatelor analizelor privind concentrațiile agenților poluanți în soluri va reveni părții care execută prelevarea probelor și laboratoarelor care execută analizele.

În prezent, la nivelul Uniunii Europene nu există o politică explicită în domeniul protecției solului. Totuși, activitățile desfășurate în cadrul altor politici comunitare (de mediu, agricolă, în domeniul industriei, transporturilor, regională, cercetării) au o influență și în privința protecției solului. În cel de-al șaselea Program comunitar de acțiune pentru mediu, Comisia Europeană și-a exprimat intenția de a elabora o strategie în favoarea protecției solurilor, axată pe prevenirea eroziunii, a deteriorării, contaminării și deșertificării. Pentru lansarea procesului, comisia a publicat la 16 aprilie 2002 un comunicat intitulat *"Către o strategie tematică pentru protecția solurilor"*, în care a enumerat acțiunile întreprinse în vederea asigurării unei protecții optime a solurilor în viitor. Strategia ține seama de principiile: precauției, anticipării și responsabilității de mediu și va fi axată pe: inițiativele existente în cadrul politicilor de mediu, o mai bună integrare în alte politici a protecției solurilor, supravegherea acestora și noi acțiuni bazate pe segmentele

acestei monitorizări. Comisia va acționa și pentru elaborarea unei hărți complete a contaminării solurilor în cadrul Uniunii Europene, în scopul de a identifica și a implementa cele mai bune practici și metode de reabilitare disponibile în domeniu.

3.1.4 NORME PRIVIND NIVELURILE ADMISIBILE PENTRU VIBRAȚII ȘI ZGOMOTE

La stabilirea unor valori limită pentru nivelurile zgomotului trebuie să se țină seama de caracteristicile lor obiective și subiective, de acțiunea lor nocivă asupra urechii, în special, și asupra organismului uman, în general, precum și de gradul de perturbare a diverselor activități, inclusiv a odihnei nocturne. Ca urmare, monitorizarea zgomotelor și vibrațiilor a devenit o practică cunoscută pentru evitarea apariției eventualelor probleme legate de sănătatea oamenilor și de exploatare a utilajelor.

Limitele admisibile ale nivelului de zgomot din mediul urban sunt prezentate în STAS 10009-88. Acesta se referă la limitele admisibile ale nivelului de zgomot în mediul urban, diferențiat pe zone și dotări funcționale, pe categorii tehnice de străzi, stabilite conform reglementărilor tehnice specifice în vigoare privind sistematizarea și protecția mediului înconjurător.

Standardul prevede pentru incinte industriale un nivel de zgomot echivalent, L_{eq} de 65 dB (A), iar pentru valoarea curbei de zgomot C_z , 60 dB. De asemenea, se prevede ca pentru parcaje auto să nu se depășească valoarea de 50 dB (A), respectiv curba de zgomot C_z 45.

Limita maximă admisibilă pe baza căreia se apreciază poluarea sonoră la locurile de muncă este impusă de Ordinul Ministerului Muncii și Solidarității Sociale nr. 508 din 20 noiembrie 2002 și al Ministerului Sănătății și Familiei nr. 933 din 25 noiembrie 2002, care prevede (în articolul 594) la locurile de muncă pentru expunere zilnică la zgomot valoarea maximă de 87 dB (A).

La nivel comunitar, poluarea fonică este reglementată prin diverse directive care privesc emisiile sonore admisibile provenite de la diverse surse, iar ca instrument special sunt utilizate valorile – limită de emisie. Astfel, există un număr de directive ce stabilesc valorile limită ale zgomotului produs de: vehicule (directivă care a fost modificată, de mai multe ori, pentru a face valorile limită mai severe); motociclete (1989); avioane (1989 și 1992).

În cazul Directivei 2002/49/C.E. privind zgomotul ambiental, Ordonanța de Urgență privind protecția mediului nr.195/2005 a omis să stabilească măsuri concrete de protecție împotriva zgomotului. Uneori, poluarea produsă de zgomot face obiectul reglementărilor privind activitățile care o generează.

La 5 noiembrie 1996, Comisia Europeană a adoptat o Carte verde

asupra politicii viitoare de luptă împotriva zgomotului, preconizându-se elaborarea unei directive care să armonizeze metodele de evaluare a expunerilor la zgomot, inclusiv organizarea unei cartografii a zgomotului, pentru o mai bună informare a publicului în materie.

3.1.5 PROVENIENȚA AGENȚILOR POLUANȚI DIN INDUSTRIA SIDERURGICĂ

1. Emisiile de agenți de poluare a aerului în siderurgie provin, în principal, de la următoarele surse: instalații tehnologice; procese de combustie; parcuri industriale; turnuri de răcire și bazine separatoare cu suprafață deschisă; utilaje dinamice, ștuțuri de probă, ventile, flanșe, conducte; rampe de încărcare – descărcare; mijloace și rețele de transport auto și căi ferate.

Agenții de poluare a aerului produși de industria siderurgică pot conține: (di)oxid de carbon, oxizi de sulf, oxizi de azot, compuși organici volatili (în principal hidrocarburi), particule solide de diverse dimensiuni. Instalațiile de reținere a emisiilor în atmosferă sunt: coșuri de dispersie, filtre, cicloane etc.

2. Apele reziduale evacuate dintr-o unitate siderurgică sunt rezultatul însumării apelor uzate provenite din multitudinea de procese de prelucrare primară la care este supus minereul brut, cât și deșeurile metalice supuse unor procese de prelucrare secundară în scopul unei valorificări superioare.

Apele reziduale din industria siderurgică conțin practic toată gama de produși reziduali organici și anorganici, specifici pentru unitățile de producție. Toate aceste categorii de ape contaminate provenite din siderurgie trebuie epurate, adică trebuie eliminate sau reduse impuritățile sub anumite limite, înainte de deversarea acestora în emisar, astfel încât aceste ape să nu mai dăuneze receptorului în care se evacuează și să nu mai pericliteze folosirea apelor acestuia.

3. Poluarea solului poate fi: directă, datorită depunerilor de reziduuri solide sau semisolide, provenite din desfășurarea proceselor tehnologice din siderurgie și indirectă, din cauza agenților de poluare emiși în atmosferă, purtați de vânt, care se depun pe sol și sunt spălați de precipitații, infiltrându-se în subteran.

Reziduurile solide, nedepozitate corespunzător, care pot polua solul, provin din: impurități solide, reziduuri solide provenite din operațiile de întreținere și curățire, cenușă etc.

4. Dintre sursele de poluare sonoră din siderurgie, se pot menționa: oțelării, furnale, cuptoare compresoare și turbocompresoare, ventilatoare și turbosuflante, instalații de ventilare, conducte prin care se vehiculează gaze cu viteze mari, pompe și electropompe, centrale termoelectrice, ateliere

mecanice.

5. În ceea ce privește prelucrarea oțelului, principalii poluanți ai aerului sunt: dioxidul de sulf, oxizii de azot, compușii organici volatili (fenoli, hidrocarburi etc.), acizi, monoxid de carbon, aldehide, amoniac, pulberi.

Ca surse de poluare importante pot fi enumerate: arderea incompletă, depozitarea, manipularea și vaporizarea substanțelor decapante, producția intermediară, utilizarea solvenților pentru diverse scopuri, refrigeratoare.

Efectele poluanților specifici degajați în atmosferă se pot manifesta asupra: omului (deteriorări serioase ale stării de sănătate), vegetației (cloroze și necroze, reducerea fotosintezei și a transpirației), apei și solului (creșterea acidității apei, a opacității acesteia, afectarea faunei și florei acvatice etc.), construcțiilor (degradarea accelerată a materialelor, coroziunea, etc.) și instalațiilor (apar probleme la instalațiile electrice datorită corodării etc.).

6. În urma activităților desfășurate în industria siderurgică se modifică, atât cantitativ, cât și calitativ, substanțele care pătrund în ape, producându-se poluarea apelor, ceea ce conduce la un dezechilibru al mediului ambiant. Substanțele poluante prezente în apele uzate provenite de la diverse tipuri de instalații din siderurgie sunt impurificate cu oxizi, compuși cu sulf, oxigen, azot, săruri etc. Astfel, deversarea unor ape uzate cu un conținut mare de poluanți poate afecta apele receptoare, în special prin modificarea pH-ului, prin consumarea oxigenului dizolvat sau printr-o toxicitate care afectează calitatea apei receptorilor, respectiv flora și fauna acestora.

7. Există o multitudine de produse poluante care afectează solul și subsolul, precum: deșeuri, carburanți și uleiuri, produse oxigenate, reziduuri de hidrocarburi, petrol brut, alte produse rezultate în urma proceselor industriale. Produsele poluante, în special hidrocarburile, prezintă risc de nocivitate, afectând calitatea apelor subterane, care devine improprie utilizării pentru multă vreme (apa potabilă, pentru irigații sau diverse utilizări industriale).

De asemenea, prezintă riscuri pentru sănătatea umană, pentru mediul bio și pentru vegetație, compușii aromatici având un puternic caracter mutagen și cancerigen și, nu în ultimul rând, afectează securitatea mediului, prezentând riscuri de explozie și de incendiu, atunci când deșeurile care plutesc pe pânza freatică ajung în subsolul diverselor construcții. Toate aceste riscuri sunt legate, în primul rând, de mobilitatea produsului poluant.

Acționând ca un factor extern excesiv de agresiv, poluarea afectează, în primul rând, procesele biochimice și chimice din plante și sol, urmate de slăbirea rezistenței organismelor individuale și colective la boli, dăunători și alte adversități. Se declanșează în continuare dezechilibre ecologice în lanț, cu consecințe nefavorabile asupra stabilității, vitalității, capacității de regenerare și asupra polifuncționalității ecosistemelor terestre.

Odată ajunse în subteran, deșeurile toxice suferă transformări chimice importante, viteza de degradare a acestora în sol fiind o funcție de gradul de aerare al solului poluat. Astfel, solul poate fi supus unor fenomene ce afectează toate funcțiunile sale: fizice, fizico – chimice, chimice, biologice și biochimice.

8. Zgomotele de diverse proveniențe, în funcție de nivelul lor de tărie, generează efecte de natură și gravitate diferite asupra omului, cum sunt: efectele psihice nedorite, hipertensiune arterială, surditate, gastrite sau ulcer duodenal.

Efectele vibrațiilor și zgomotelor se manifestă prin deplasări relative, ruperi ale ligamentelor sau chiar hemoragii ale organelor interne, funcție de energia și direcția lor de acțiune. Vibrațiile pot avea efecte însăși asupra anumitor părți ale corpului omenesc (mâinile), asupra utilajelor (care se concretizează în fenomenul de oboseală a materialelor).

9. Așa cum s-a arătat în acest capitol, protecția mediului este reglementată în România printr-o serie de acte normative (legi, hotărâri de guvern, standarde, ordine ale diverselor ministere, decrete etc.) care creează cadrul juridic necesar pentru protecția factorilor de mediu, a consumatorilor și respectarea principiilor dezvoltării durabile.

Principalele direcții de acțiune în sensul protecției mediului sunt stabilite prin Ordonanța de Urgență privind protecția mediului nr. 195/2005. În baza acesteia sunt sau vor fi emise alte acte normative speciale, pentru a reglementa domenii specifice (Legea Apelor, Codul silvic etc.). În acest sens, au fost puse bazele legale necesare pentru transpunerea noilor directive adoptate la nivelul Uniunii Europene, precum și a modificărilor intervenite la unele din directivele existente. Marea problemă a legislației române din domeniul protecției mediului este aceea a transpunerii Directivelor Europene, nu cea a armonizării legislației române în domeniu.

Pe plan european, directiva despre evitarea și reducerea integrată a poluării mediului (directiva IVU) reglementează premisele juridice pentru ordonarea măsurărilor emisiilor. Normele europene despre componența aerului au fost elaborate de Comitetul european pentru Normare (CEN) în TC 264 (Comitetul Tehnic 264) și au fost publicate ca norme EN. Odata cu dezvoltarea legislației UE despre mediul inconjurător, în special în ce privește stabilirea valorilor de emisie la nivel UE, se așteaptă ca procedeele de măsurare pentru stabilirea acestor emisii să fie pe viitor reglementate unitar la nivel european.

Normele internationale se elaborează de către ISO (International Organization for Standardization) în ISO/TC 146. Normele ISO nu au caracter obligatoriu după publicarea lor. Într-un procedeu simplificat se pot prelua norme ISO de către norme EN ISO.

3.2 PROCEDEE DE SUPRAVEGHERE ȘI MĂSURARE A EMISIILOR POLUANTE

3.2.1 OBIECTIVELE SUPRAVEGHERII EMISIILOR

Supravegherea emisiilor se efectuează în special în domeniile de protecție a aerului, zgomot și ape, prin măsuratori care trebuie să asigure faptul că se controlează calitatea mediului și că se pot evalua măsurile de siguranță și îmbunătățire a calității acestuia.

Pentru a putea supraveghea cerințele stabilite, autorităților li se oferă posibilitatea în cadrul legii protecției mediului de a stabili la intervale regulate nivelul emisiilor prin măsuratori discontinue sau, în cazul fluxurilor mari de masă, prin măsurători continue.

În prezentul capitol sunt descrise acele cerințe de la măsuratori, care rezultă din prevederile legale pentru instalațiile industriale mari de tipul celor din siderurgie. Cerințele de supraveghere a instalațiilor, care rezultă din reglementările Comunității Europene, devin din ce în ce mai importante pentru aplicarea la nivel național și acestea sunt dezbătute. Cerințele care derivă din protocolurile UN-ECE (Comisia Economică pentru Europa a Națiunilor Unite), care trebuie aplicate în cadrul legislației naționale, trebuie îndeplinite în România în ceea ce privește supravegherea instalațiilor siderurgice.

Măsurătorile în fapt și calibrarea agregatelor continue de măsurare se efectuează de către institute independente. Pentru a favoriza condițiile pentru amplasamentele auditate, adică pentru administratorii de instalații care s-au supus de bună voie acestui management al mediului înconjurător și acestor verificări a funcționării, se va face pe viitor excepție de la acest principiu: astfel de instalații își vor efectua singure în mare parte supravegherea actuală.

3.2.2. MONITORIZAREA DISCONTINUĂ A EMISIILOR

Măsurătorile discontinue ale emisiilor sunt necesare pentru constatarea punctuală, într-un anumit interval de timp limitat, al comportamentului de emisie al unei instalații. Avantajul acestui tip de măsuratori față de supravegherea continuă a emisiilor constă în reducerea efortului tehnic de măsurare. Anumite obiecte de măsurat nu pot fi măsurate continuu (automatizat) deloc sau pot fi măsurate doar investind foarte mult.

Pentru a putea trage niste concluzii referitoare la comportamentul de emisie continuu al unei instalații, aplicând procedura de constatare limitată temporal, măsurătorile trebuie efectuate în așa fel, încât rezultatele

masuratorii sa reflecte o imagine reprezentativa a comportamentului de emisie. De aceea planificarea masuratorii devine un factor extrem de important.

Exista multe motive pentru efectuarea de masuratori de emisie discontinue. Pe langa masuratorile solicitate de autoritatile competente, exista si masuratorile solicitate de operatorii statiilor, ca de exemplu masuratorile efectuate in vederea auto-supravegherii sau a optimizarii instalatiei.

Motive pentru masuratorile de emisie discontinue:

- a.) măsurare în vederea efectuării unei probe (dovada garanției);
- b.) măsurare în vederea verificării respectării limitei de emisie;
- c.) măsurare de verificare în urma expirării unei perioade de timp prestabilite, pentru a constata care este starea instalatiei;
- d.) măsurări în cazul unor plângeri (de exemplu);
- e.) măsurări în vederea inițierii unei proceduri de aprobare (de ex. extindere, reconstrucție etc.)
- f.) măsurări în cadrul supravegherii proprii, interne;
- g.) măsurări pentru declararea emisiilor;
- h.) măsurări în cazul unor probleme de funcționare;
- i.) măsurări în cadrul unor verificări privitoare la securitatea tehnică;
- j.) măsurări în vederea calibrării echipamentelor de măsurare a emisiilor;
- k.) măsurări în vederea verificării funcționalității echipamentelor de măsurare a emisiilor;
- l.) măsurări în vederea analizei cauzelor unui anumit comportament de emisie (de exemplu anchetarea cauzelor pentru nerespectarea termenilor garanției/a limitei de emisie în cazul instalațiilor de purificare a gazelor reziduale);
- m.) măsurări în vederea prognozării comportamentului de emisie în cazul unor anumite situații de funcționare (de exemplu în cazul unei proceduri de reorganizare, în cazul unor defecte de funcționare sau lărgirea capacității)

Măsurătorile solicitate de alte autorități competente nu sunt recunoscute decât dacă sunt efectuate de institute abilitate pentru a efectua măsurători, care au fost acreditate în acest sens.

3.2.3 PLANIFICAREA MĂSURĂTORILOR

Înainte de efectuarea unei măsurători trebuie elaborat un plan de măsurare. Acesta va conține formularea sarcinii de măsurare și o strategie, care va fi selectată pentru a obține informațiile solicitate în urma măsurătorii. În cadrul planului de măsurare ar trebui abordate următoarele întrebări:

- | | |
|-------------|---------------------------------|
| Unde | vor fi efectuate măsurătorile ? |
| Ce | trebuie măsurat ? |

Pentru ce	sunt necesare cu exactitate rezultatele ?
Cu ce	mijloace sunt obținute rezultatele ?
Cine	va efectua măsurătorile ?
Când	ar trebui să aibă loc măsurătorile ?

În vederea planificării măsurătorii trebuie de asemenea să se țină cont și de cunoștințele preliminare despre stație. Aprecierea posibilelor stadii de funcționare a stației ce va fi verificată este foarte importantă din punctul de vedere al stabilirii unui număr suficient de măsurători, cât și din punctul de vedere al duratei măsurătorii. Prin selecția corectă a numărului de măsurători și a duratei procesului de măsurare, cheltuielile aferente poate fi redusă la maximum în vederea îndeplinirii sarcinii de măsurare stabilite.

Durata unei măsurători discontinue nu ar trebui să depășească în general o jumătate de oră. Prin analogia cu acest lucru, rezultatele măsurătorii trebuie transmise de regulă ca o medie a jumătăților de oră. Planul de măsurare este hotărât între operatorul instalației și cei care efectuează măsurătorile. Dacă este vorba de măsurători solicitate de autoritățile competente, trebuie ca acordul încheiat între părți să includă și autoritatea respectivă.

Planul de măsurare reglementează raportul dintre operator – instituția de măsurare – autoritate în cazul unei măsurători a emisiei și poate îndeplini funcția unui caiet de sarcini, deoarece conține performanțele ce trebuie atinse, stabilite de către instituția măsurătoare în cadrul sarcinii de măsurare.

3.2.4 EFECTUAREA MĂSURĂTORILOR

3.2.4.1 SELECTAREA DISTANȚEI ȘI A SUPRAFEȚEI DE MĂSURARE

În vederea efectuării unei măsurători a valorilor de emisie și pentru a obține aceste rezultate de calitate, este foarte important ca distanța și suprafața de măsurare să fie alese cu foarte mare grijă. Locul în care se va efectua măsurătoarea de probă trebuie astfel selectat, încât rezultatul să reflecte o măsurătoare reprezentativă în vederea evaluării comportamentului de emisie al instalației respective [18, 30]. De aceea, în cazul instalațiilor noi, ar trebui consultat un institut de specialitate încă din faza planificării, pentru a putea stabili distanțele și suprafața de măsurare, atât pentru supravegherea continuă a emisiei, cât și pentru măsurătorile discontinue, punctuale.

Distribuția vitezei gazelor reziduale și a concentrației masice ale unui obiect de măsurare, pot fi neomogene în urma măsurării secțiunii transversale. În anumite cazuri se poate stabili o suprafață de măsurare adecvată abia după o analiză preliminară.

Cele mai importante criterii privind starea și condiția distanței și a

suprafetei de masurat se refera la:

- starea si forma distantei de masurare in canalul de scurgere a gazelor reziduale;
- starea suprafetei de masurare in cadrul distantei de masurat;
- numărul, starea si consistenta deschiderilor de masurare;
- consistenta scenei de masurare (de exemplu măsuratori minimale, protectie impotriva coroziunii atmosferice).

Criteriile pe care trebuie sa le indeplinească sectiunea transversal de măsurare sunt:

1. In sectiunea transversala ar trebui să existe un curent normal. Conform experientei, acesta este cazul in care sectiunea transversala de masurare este selectata in cadrul unei distante drepte de masurare, cu marimea si forma sectiunii transversale constante, si cu intrare si scurgere fara elemente disturbatoare. Devierile, ramificatiile, organele de inchidere, ventilatoarele sau alte elemente construite in interior, precum si modificarile sectiunii transversale si depozitarile de pulberi, se constituie ca factori disturbatori in calea curentului.

2. Lungimile distantelor de intrare, respectiv, iesire trebuie sa reprezinte fiecare cel putin de trei ori diametrul hidraulic¹⁾ al sectiunii transversale de masurare. Daca aceasta conditie nu poate fi indeplinita, atunci distanta de intrare trebuie selectata mai lunga decat cea de iesire.

In alegerea suprafetei de masurare este de preferat sa fie selectate suprafetele de masurare de dupa (mai jos de) ventilatorul de aspiratie, deoarece in acea portiune este mai probabil sa existe un amestec mai omogen al gazelor reziduale, decat inainte de ventilator. Luarea de probe pentru masurarea substantelor sub forma de particule din canalele orizontale pentru gaze reziduale ar trebui efectuata de-a lungul unei axe de masurare verticale, deoarece exista posibilitatea aparitiei unor fenomene de sedimentare [34].

Masuratoarea domeniului de masurare trebuie realizata in conditii de siguranță. Masurătorile domeniului de masurare trebuie sa fie suficiente pentru sarcina aferentă (de ex. fig. 3.1.), astfel:

- trebuie să existe suficient spatiu pentru depozitarea aparatelor. Dupa ce aparatele au fost instalate trebuie sa mai existe suficient spatiu, astfel incat personalul de masurare să se poata mișca.
- trebuie efectuate masuratori ale rețelei, apoi trebuie să rămână suficient spatiu de traversare. Trebuie tinut cont de faptul ca grilajele de protectie sau balustradele să nu reprezinte niste obstacole.
- înălțimea de lucru de la domeniul de masurare pana la axele de

¹⁾ Obs.: Diametrul hidraulic este raportul dintre perimetrul $\times 4$ raportat la suprafata sectiunii transversale a canalului prin care trece curentul respectiv

masurare ar trebui sa fie cam de 1,2 pana la 1,5 m. Introducerea sondelor in deschizaturile de masurare trebuie sa se desfasoare in conditii de maxima siguranta si nu trebuie sa fie impiedicate de grilaje sau balustrade de protectie.

3.2.4.2 MĂSURĂTORI ÎN REȚEA

In vederea efectuării unei masuratori in retea se imparte sectiunea transversala de masurare in mai multe suprafete egale. Figura 3.2 evidentiaza pe marginea exemplului unei sectiuni transversale al unui canal dreptunghiular si al unui rotund, impartirea in suprafete egale [52]. Sectiunile transversale dreptunghiulare se divizeaza in suprafete asemanatoare, sectiunile rotunde se impart in inele circulare.

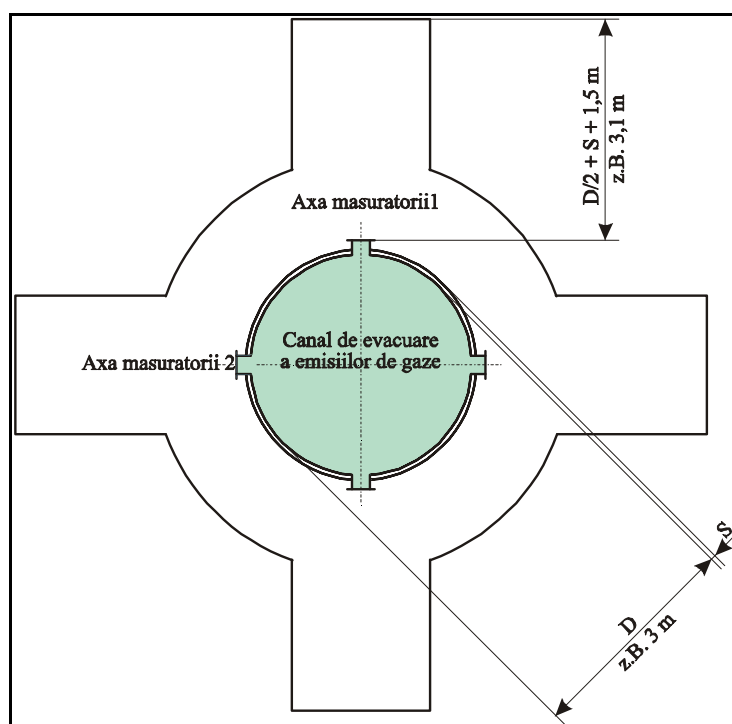


Fig. 3.1 Modelul unui domeniu de masurare dintr-un coș perpendicular de eliminare a gazelor reziduale, cu 2 axe de masurare și 4 deschideri de măsurare, pentru efectuarea unei măsurători de traversare [52]

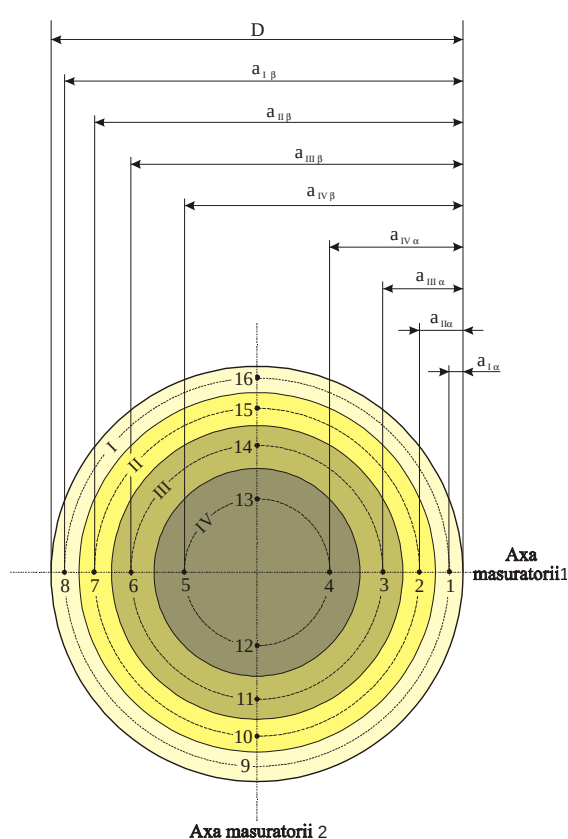
Punctele de măsurare se găsesc in punctele cele mai importante ale suprafetelor divizate (in cazul sectiunii transversale dreptunghiulare, respectiv in punctle de intersectie ale axelor de masurare cu liniile principale ale inelelor circulare (in cazul sectiunii transversale circulare). In cazul sectiunilor transversale circulare, distantele punctelor de masurare fata de peretele conductei se calculeaza cu ajutorul relației 3.1 in stransa legatura cu numarul i de suprafete subdivizate si de numarul ordinal n .

$$a_n = \frac{D}{2} \left(1 \pm \sqrt{\frac{2i - 2n + 1}{2i}} \right) = DK_n \quad (3.1)$$

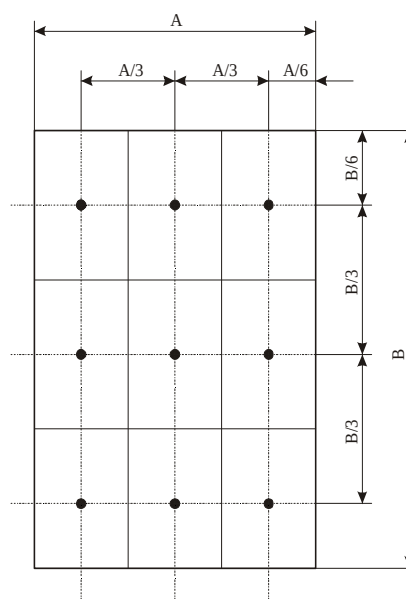
I este numărul de subdiviziuni
 n – numărul de ordine

3.2.4.3 PRELEVAREA ISOCINETICĂ EXTRACTIVĂ DE PROBE

Prelevarea de probe extractivă în vederea colectării de particule, de substanțe conexe particulelor sau de aerosoli trebuie efectuată isocinetic. Acest lucru înseamnă că extragerea de bunuri de măsurare din fluxul volumetric de gaze reziduale este efectuată cu aceeași viteză ca și la punctul de măsurare din fluxul volumetric de gaze reziduale, pentru a se evita orice fenomene de separare care ar putea apărea la luarea de probe.



Secțiune transversală rotundă cu două axe ale măsurătorii și câte opt puncte de măsurare pe fiecare axă



Secțiune transversală dreptunghiulară cu nouă puncte de măsurare

Fig. 3.2 Situația punctelor de măsurare în secțiunea transversală dreptunghiulară și circulară a unui canal

Pentru aceasta este necesar să se cunoască dinainte foarte bine care este fluxul din secțiunea transversală. De asemenea cunoscut este și faptul că

aseamenea efecte de separare cantaresc mai mult în cazul unei viteze mai mici de aspiratie decât în cazul depășirii vitezei de aspiratie necesare. Dacă există pericolul ca viteza de aspiratie să nu poată fi reglată cu exactitate (de ex. din cauza unor viteze de curgere neconstante, care pulsează), atunci se selectează viteza de aspiratie mai sus decât viteza de curgere stabilită la punctul de măsurare (max.10%). Influența unei aspirații ne-isocinetice asupra luării de probe de particule și aerosoli este evidențiată de figura 3.3.

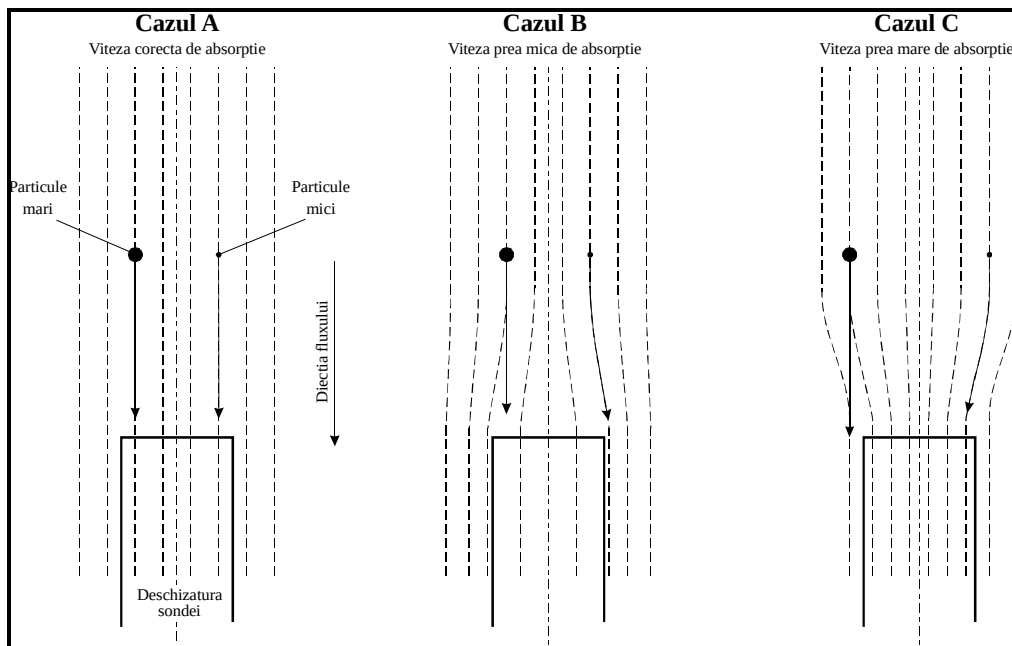


Fig. 3.3 Influența erorilor de aspirație (luarea de probe ne-isocinetica) la luarea de probe

Fluxul de gaz este influențat înainte de apertura sondei, din cauza unei viteze neadecvate de aspirație. Particulele mai mari (mai grele) nu respectă cursul liniilor de gaz din cauza inerției masice lor. Acest lucru determină fie colectarea lor supraproportională (cazul B), la o viteză de aspirație prea mică, fie colectarea lor subproportională, în cazul unei viteze de aspirație prea mari (cazul C).

Luarea de probe în cazul aparatelor de măsurare continuă se efectuează de regulă punctual sau liniar, de-a lungul unei axe de măsurare în secțiunea transversală de măsurare. Prin măsurătorile în rețea efectuate pe baza unor proceduri de măsurare comparative (măsuratori manuale) trebuie să se demonstreze referitor la normarea aparatelor de măsurare, că locul ales pentru luarea de probe este reprezentativ pentru fiecare obiect de măsurare din planul de măsurare.

Măsurătorile manuale de particule, substanțe atașate particulelor sau aerosoli se realizează de regulă întotdeauna prin măsuratori în rețea. În ceea

ce privește luarea de probe isocinetice corespunzătoare unui profil de curgere stabilit în prealabil la fiecare punct de măsurare se adaptează viteza de aspirație la viteza de curgere măsurată anterior. Durata de aspirație se selectează a fi aceeași pentru fiecare punct de măsurare. Un calcul al densității diverselor concentrații masice la puncte de măsurare diferite se efectuează automat prin intermediul volumului absolut aspirat al obiectului supus măsurării. Sistemele manuale automatizate de luare de probe de pulberi masoară continuu viteza de curgere sau raporturile de presiune și reglează viteza de aspirație automat.

3.2.4.4 PRELEVARE DE PROBE EXTRACTIVE PENTRU MĂSURAREA GAZULUI

Luarea de probe extractive pentru măsurarea gazului poate fi efectuată fie sub forma unei măsurători în rețea (integrând secțiunea transversală), fie punctual. Luarea de probe la un punct de măsurare în planul de măsurare (luare de probe punctuale) presupune, ca punctul de măsurare ales să fie reprezentativ pentru toată secțiunea transversală de măsurare, în ceea ce privește densitatea masică fluxului obiectului supus măsurării. Aceasta reprezentativitate trebuie să fie demonstrabilă. Pentru a dovedi că punctul de măsurare este reprezentativ, de regulă se apelează la proceduri de măsurare continue aplicate obiectului supus măsurării sau unei componente principale.

Luarea de probe poate fi efectuată în orice punct din planul de măsurare, dacă poate fi demonstrată o omogenitate suficientă a obiectelor supuse măsurării. Dacă se constată existența unui profil de viteză sau concentrație neomogen, atunci valorile măsurate trebuie cântărite, proporțional cu masa, în funcție de punctul de luare a probelor. [52]

În cazul luării de probe extractive este adesea necesar ca obiectul supus măsurării să fie adaptat la condițiile aferente, încă înainte de procedura de verificare propriu-zisă. Prin aceasta se înțelege, de exemplu îndepărtarea particulelor (filtru/filtru pentru pulbere fină) sau a umidității (racitor/uscător pentru gazul de măsurare) din obiectul supus măsurării. Este necesar însă să ne asigurăm că prin condiționare obiectul supus măsurării nu se schimbă în nici un fel și nici părți din acesta nu sunt reținute. Aparatele de condiționare a obiectelor supuse măsurării trebuie avute în vedere atunci când se efectuează normarea/ verificarea funcționării aparatelor de verificare continuă.

3.2.4.5 DETERMINAREA CONDIȚIILOR MARGINALE PENTRU GAZE REZIDUALE

Pentru a putea descrie cât mai clar un flux de gaz este necesar să se urmărească următorii parametri ai gazelor reziduale, care pot fi considerați condiții marginale pentru gazele reziduale:

- densitatea gazelor reziduale;

- umiditatea;
- viteza de curgere si presiunea statică;
- temperatura.

Densitatea standard a gazelor uscate se calculeaza din compozitie. Ea rezultă din suma densitatilor fiecărei componente a gazului, înmulțita cu procentul volumetric corespunzător fiecăreia.

$$\rho_n = \sum r_{n,i} \times \rho_{n,i} \quad (3.2)$$

în care ρ_n este densitatea standard a gazului (uscat);

$\rho_{n,i}$ densitatea standard a componentei i a gazului (uscat);

$r_{n,i}$ procentul volumetric al componentei i a gazului (uscat).

Trebuie avute în vedere componentele gazului, al caror procentaj depășește 1% din volumul de gaz. Sunt indicate valorile numerice pentru masa moleculară relativă [52], volumul molilor și densitatea standard ale celor mai importante substanțe care poluează aerul.

În măsurătorile de zi cu zi este suficient dacă se măsoară procentajul de azot (N_2), oxigen (O_2), sau bioxid de carbon (CO_2). Există însă și excepții, cum ar fi procentul de monoxid de carbon (CO) din gazele de furnal. Pe baza densității standard, a temperaturii, a umidității și a raporturilor de presiune din canal se calculează densitatea de funcționare (umedă).

3.2.5 CERINȚE PRIVIND MASURATORILE DISCONTINUE

- *Criterii speciale de măsurare*

Frecvența măsurărilor. În cazul instalațiilor ce funcționează în condiții care nu se schimbă, se efectuează cel puțin trei măsurători discontinue în cazul unei funcționări normale de lungă durată cu emisie maximă și cel puțin încă o măsurătoare în cazul unor situații de funcționare ce se repetă în mod regulat și care vizează un comportament de emisie oscilant. În cazul instalațiilor, ale caror condiții de funcționare suportă schimbări temporale, se efectuează măsurători suficiente, însă cel puțin 6 în cazul unor condiții de funcționare care pot duce, conform exoerienței, la emisii maxime.

Durata măsurării. Durata unei măsurători discontinue nu trebuie să depășească jumătate de oră; valorile măsurate se notează ca valori/jumătate de oră. În anumite cazuri de excepție (de exemplu în cazul funcționării periodice, intermitente) trebuie aleasă perioada de luare a probelor în așa fel, încât, masa obiectului supus analizei să reprezinte cel puțin 1/1000 din greutatea filtrului. În cazul unor continuturi de pulberi reduse sunt uzuale perioadele de luare a probeleor de 2 ore.

- **Stabilirea temperaturii în zona de ardere întârziată** privind supravegherea condițiilor de incinerare din instalațiile de incinerare a deșeurilor [31].

Proceduri de masurare. Verificarea se efectuează cu pirometre de aspiratie protejate ceramic, in doua planuri de masurare la inceputul si la sfarsitul zonei de ardere intarziata). Aceste aparater masoara procentul de caldura prin convecție, iar caldura de radiatie nu se ia in considerare. Masuratoarea este realizata ca masurare in retea concomitent pe cel puțin 2 axe de masurare in camera de ardere. Prin intermediul pirometrului de aspiratie poate fi masurat concomitent si continutul minim volumetric de oxigen, printr-un aparat de masura testat anterior.

Frecventa masuratorii. Trebuie efectuate trei masuratori in retea intr-un interval de timp de cel puțin trei ore in cazul functionarii normale.

Trebuie efectuate trei masuratori in retea intr-un interval de timp de cel puțin trei ore in cazul unor situatii de functionare deviate de la normal (de ex. incarcatura divizata, daca functionarea de acest gen este aprobata). O masurare in retea pentru stadiul final al fazei de incalzire intr-un interval de timp de cca. 1 ora in cazul in care nu se si alimenteaza.

Durata masurarii. Valorile masurate sunt inregistrate continuu electronic tabelat, pentru ca apoi sa fie comprimate drept valori medii de 10 minute.

- **Timpul de stationare in zona de ardere intarziata** la o temperatura prestabilita de 850°C respectiv 1200°C trebuie verificata intr-un mod adecvat cel puțin o data la punerea in functiune a instalatiei in conditii nefavorabile presupuse. In combinatie cu verificarea timpului de stationare se verifica continutul minim de oxigen in zona de ardere intarziata. [8, 10, 14, 15, 16].

- **Măsurile luate in cazul unor conditii marginale nefavorabile**

Daca pe distanta de masurare apar conditii marginale nefavorabile, calitatea rezultatelor masurarii poate fi influentata negativ, daca nu se iau masurile cuvenite.

Prin insertii in canal, ca de exemplu ajutaje, curgerea poate fi imbunatatita si in acelasi timp materia supusa masurarii se poate amesteca mai uniform.

In ceea ce priveste instalatiile existente, asemenea lucrari de ajustare/reconstructie inainte de masuratorile de emisii se intalnesc foarte rar. In aceste cazuri calitatea masuratorii trebuie asigurata prin masuri adecvate, ca de ex. un rastel mai stramt pentru masuratorile in retea sau un numar mai mare de probe.

Aceste masuri determina o cheltuiala mai mare cu masuratorile. Masurile ce vor fi luate sunt la latitudinea institutului abilitat pentru a face masuratori.

In cazul luarii de probe isocinetice se recomanda o masurare simultana continua a vitezei de curgere, daca raportirile de curgere sunt oscilante, pentru a putea reactiona imediat in cazul unor oscilatii in ceea ce priveste curgerea.

3.2.6 INTOCMIREA RAPORTULUI DE EVALUARE

În vederea evaluării, valorile de măsurare se raportează de regulă la un volum de gaze reziduale uscat, la temperatura și presiune standardizate. Rezultatele măsurării se raportează la o perioadă de timp de evaluare. De regulă acest interval de timp pentru evaluare corespunde perioadei de luare a probelor/de aglomerare și este de o jumătate de oră. Sunt posibile și alte perioade de timp pentru evaluare, dacă din motive tehnice sau operaționale au fost selectate perioade de timp deviate pentru luare a probelor sau aglomerare. Din rezultatul determinat al concentrațiilor maselor și fluxurilor volumetrice ale gazelor reziduale se calculează încărcăturile (masele fluxului) materiei supuse măsurării. De multe ori limitele de emisie se raportează la un conținut orientativ de oxigen, stabilit în certificatul de autorizare. În acest caz concentrațiile maselor emise trebuie recalculat, raportându-le la acest conținut orientativ de oxigen. Recalcularea acestora se efectuează conform ecuației 3.3 [22]

$$E_B = E_M \times \frac{21 - O_B}{21 - O_M} \quad (3.3)$$

- E_M emisia măsurată
- E_B emisia raportată la conținutul orientativ de oxigen
- O_M conținutul de oxigen măsurat
- O_B conținutul orientativ de oxigen

În cazul stațiilor ce necesită autorizare care au instalații de epurare a gazelor, recalcularea nu poate fi efectuată decât pentru acele intervale de timp, în care conținutul de oxigen este mai mare decât conținutul orientativ de oxigen. În cazul proceselor de incinerare cu oxigen pur sau cu aer îmbogățit cu oxigen trebuie stabilite niste reglementări speciale, cum ar fi de ex. o evaluare a concentrației maselor în funcție de conținutul de bioxid de carbon.

În cazul instalațiilor de incinerare a deșeurilor, recalcularea pentru substanțele, ale căror emisii sunt reduse și limitate prin intermediul instalațiilor de epurare a gazelor reziduale, nu poate fi efectuată decât în intervalele de timp în care conținutul de oxigen măsurat este mai mare decât conținutul orientativ de oxigen.

Rezultatele unei măsurători se transmit mai departe sub formă unui raport de măsurare. În cazul măsurătorilor privind protecția împotriva poluării, raportul are o formă și o mărime obligatorii, stabilite încă din 1993 prin "Modelul unui raport de emisie" [20], [29]. Acest raport de măsurare a emisiilor conține, pe lângă rezultatele măsurătorii și alte informații adiacente, care sunt importante pentru aprecierea unei măsurători de emisii și pentru interpretarea rezultatelor obținute în urma măsurătorii.

Structura raportului model de masurare conține: 1. Formularea sarcinii de masurare; 2. Descrierea statiei, substantele utilizate; 3. Descrierea locului de luare a probelor; 4. Procedee de masurare si analiza, aparate; 5. Stadiul de functionare al instalatiei in timpul masuratorii; 6. Sintetizarea rezultatelor masuratorii si discutii; 7. Anexa cu: Plan de masurări; Valori de masurare si calcul; Proces verbal de măsurare.

3.2.7 SUPRAVEGHEREA CONTINUĂ A EMISIILOR

Supravegherea continua a emisiilor este inclusa in catalogul de masuri din cadrul *Ordonanței de Urgență privind protecția mediului* nr.195/2005, aparuta in Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 196 din 30 decembrie 2005. La data intrării în vigoare a acestei ordonanțe s-a abrogat *Legea protecției mediului* nr.137/1995. Autoritatea competenta poate solicita supravegherea continua a emisiilor la instalatiile ce necesita autorizatie, iar in anumite situatii speciale, chiar si supravegherea instalatiilor ce nu necesita autorizare.

Se poate solicita investigarea continuă a corpurilor straine din aer in anumite instalatii sau daca exista anumite premise (de ex. depasirea unui flux al maselor prestabilit pentru fiecare componenta respectiv depasirea repetata asteptata a unei concentratii stabilite a maselor in urma unei avarii a instalatiei de reducere a emisiilor sau in urma unor moduri alternative de operare a instalatiei).

Masurarea continuă si reprezentarea emisiilor se execută pentru:

- pulberi (tulburare a gazelor reziduale, respectiv a concentratiei de masa);
- bioxid de sulf;
- monoxid de azot si bioxid de azot, indicate drept bioxid de azot;
- oxid de carbon;
- fluor si alti compusi gazosi anorganici de fluor, indicati drept acid fluorhidric;
- compusi anorganici gazosi de clor, indicati drept acid clorhidric;
- clor;
- hidrogen sulfurat;
- continut total de carbon.

Pe langa solicitarea de a supraveghea continuu emisiile de corpuri straine din aer daca exista anumite premise, apare si solicitarea unei masuratori continue a marimilor de raportare. Marimile sde raportare, precum:

- temperatura gazului rezidual,
- fluxul volumetric al gazului rezidual,
- continutul de umiditate,

- presiunea statică,
- conținutul de oxigen

sunt necesare la evaluarea și aprecierea măsurătorilor continue ale emisiilor.

Pentru instalațiile mari măsurătorile continue și reprezentarea emisiilor se execută pentru:

- pulberile (concentrație de masă) din agregatele mari pentru combustibili solizi și lichizi,
- oxidul de carbon,
- monoxidul de azot și bioxidul de azot în agregatele mari pentru combustibili solizi și lichizi și în agregatele pentru combustibili gazoși cu o putere termică mare de ardere.

Se poate renunța la măsurarea continuă a bioxidului de azot, dacă din măsurători rezultă că procentul de bioxid de azot este mai mic de 5% în ceea ce privește emisiile de bioxid de azot. În acest caz se va ține cont de procentul de bioxid de carbon prin efectuarea unui calcul.

- bioxidul de sulf în instalațiile de ardere mari pentru combustibili solizi și lichizi.

Măsurarea dimensiunilor de raportare:

- reprezentare permanentă a conținutului de oxigen,
- reprezentare permanentă a marimilor operationale adecvate sau a capacităților de separare, pentru a demonstra că gradul emisiei de sulf nu va fi depășit.
- reprezentare permanentă a capacității instalației de ardere mare.

Pentru *instalațiile de incinerare a deșeurilor* măsurătorile continue și reprezentarea emisiilor se execută pentru:

- oxid de carbon,
- pulberi,
- conținut total de carbon,
- compuși anorganici gazoși de clor, indicați drept acid clorhidric,
- compuși anorganici gazoși de fluor, indicați drept acid fluorhidric, cu excepția situațiilor când sunt introduse și etapele de epurare pentru compuşii anorganici, gazoși de clor, care asigură nedepășirea valorilor limită de emisie pentru compuşii anorganici, gazoși de clor,
- bioxid și trioxid de sulf, indicați drept bioxid de sulf,
- monoxid de azot și bioxid de azot, indicați drept bioxid de azot. Se poate renunța la determinarea concentrației de bioxid de azot, dacă în funcție de substanțele folosite, de felul construcției sau în urma măsurătorilor discontinue rezultă că procentul de bioxid de sulf din emisiile de bioxid de sulf este mai mic decât 10%. În acest caz, se poate calcula procentul de bioxid de sulf printr-o ecuație, dacă și autoritatea competentă își dă acordul.

- mercurul și compuşii săi, cu excepția situației în care se poate demonstra că valorile limită pentru mercur pot fi considerate într-o măsură mai mică de 20%.

Măsurarea dimensiunilor de raportare:

- reprezentare permanentă a conținutului de oxigen,
- reprezentare permanentă a temperaturilor în zona de ardere întârziată,
- reprezentare permanentă a dimensiunilor de operare în vederea aprecierii funcționării adecvate, ca de ex. temperatura gazelor reziduale, fluxul volumetric de gaze reziduale. Conținutul de umiditate și presiunea.

Pe plan european a fost solicitată verificarea emisiilor unei instalații ce necesită autorizare abia prin ”Directiva de combatere a poluării aerului prin instalațiile industriale”, articolul 11.

În cadrul ”Directivei de prevenire și reducere integrată a poluării” [29] se stabilesc, printre altele, documente de autorizare adiacente pentru instalațiile noi sau deja existente.

Conform articolului 9, alin. 5, autorizația trebuie să conțină ”cerințe adecvate de supraveghere a emisiilor, în cadrul cărora sunt stabilite metoda de măsurare, frecvența de măsurare și procedura de evaluare, precum și obligația de a livra autorității competente datele necesare pentru verificarea respectării prevederilor de autorizare suplimentare.”

3.2.8 PROCEDEE DE MASURARE A EMISIILOR

3.2.8.1 MĂSURAREA CONTINUĂ A CORPURILOR STRĂINE DIN AER (STATIONARE/MOBILE)

Toate aparatele de măsurare adecvate pentru masuratori continue înregistrează modificări fizice sau fizico-chimice, pe care le provoacă obiectul supus măsurării în sistemul de măsurare, și le transformă pe acestea în semnale electrice. În acest sens, fie obiectul supus măsurării este extrasă din fluxul volumetric principal și condusă către aparatul de măsurare (luare de probe extractivă), fie materia supusă măsurării se analizează direct în canalul de evacuare a gazelor reziduale (masuratoare in-situ).

În acest capitol se oferă o imagine sistematică a principiilor de măsurare folosite în mod obișnuit. Aspectele speciale, constructive ale producătorilor de aparate nu fac obiectul prezentării ulterioare.

În terminologia de specialitate se folosește în general termenul de ”fotometru” care denumește aparatele de măsurare optice, chiar dacă conform definiției acesta corespunde spectrometrului. În rest este desemnat ca fotometru numai acel spectrometru, care lucrează cu radiații în domeniul vizibil de ultraviolete.

3.2.8.2 MASURAREA EMISIILOR AFLATE SUB FORMĂ DE PARTICULE

3.2.8.2.1 Măsurarea fotometrică a pulberilor in-situ (măsurarea transmisiei optice)

Aparatele fotometrice de măsurare a pulberilor măsoară sarcina pulberilor prin intermediul mărimii auxiliare transmisie respectiv extincție. O rază de lumină transcede un gaz rezidual ce conține pulberi într-o secțiune bine definită, de ex. un cos de fum, o conductă de țevi sau un canal. În urma acestui proces raza este atenuată din cauza pulberilor și are loc absorbția și dispersarea particulelor. Raportul între lumina receptată I și lumina emisă I_0 este transmisia T . Logarithmul valorii reciproce a transmisiei este numit extincție E .

$$T = \frac{I}{I_0} \quad E = \ln \frac{1}{T} \quad (3.4) \text{ și } (3.5)$$

La o sarcină constantă a pulberilor din gazul rezidual, extincția devine cu atât mai mare, cu cât este mai lung traseul luminos L . Între transmisie și lungimea întregii distanțe de măsurare există o legătură exponențială:

$$T = \exp(-\varepsilon L) \quad (3.6)$$

Coeficientul de extincție ε depinde de caracteristicile luminii folosite, precum și de caracteristicile pulberilor ce trebuie măsurat (de ex. distribuția dimensiunii granulelor, forma particulelor, culoare, indice de refracție complex) și de sarcina pulberilor c .

Din cauza numărului mare de parametri este greu de stabilit o formulă simplă care să cuprindă raportul dintre sarcina de pulberi și transmisie. S-a demonstrat experimental că între sarcina de pulberi c și coeficientul de extincție ε există în anumite limite un raport, care poate fi descris dacă introducem constanta de proportionalitate α prin Legea Lambert-Beer:

$$T = \exp(-\alpha cL) = \exp(-E) \quad (3.7)$$

Pornind de la premisa că toți ceilalți parametri sunt pastrați constanți, de aici rezultă că între extincție și sarcina de pulberi există următorul raport:

$$E = \alpha cL \quad (3.8)$$

În funcție de cazul în care se aplică, se diferențiază între:

- procedee de măsurare calitative (supravegherea valorii limita);
- procedee de măsurare pentru determinarea coeficientului de fundare (opacizarea gazului rezidual);
- procedee de măsurare cantitative (determinarea sarcinii de pulberi / a

concentratiei masice).

Aparatele de măsurare a pulberilor cu activitate calitativă se utilizează în vederea supravegherii valorii limită. Ele calculează numai transmisia optică. În urma calibrării printr-un procedeu conventional gravimetric, aparatul de măsurare trebuie să permită instalarea liberă a cel puțin două praguri de alarmă.

Aparatele de măsurare a pulberilor pentru determinarea coeficientului de funingine (opacizarea gazului rezidual) calculează de asemenea numai transmisia optică. Între valoarea tonului cenușiu a duratei de cadere a gazului rezidual și afișajul aparatului de măsurare trebuie să existe un raport reproductibil. Valorile măsurate sunt indicate drept coeficient de funingine.

Aparatele de măsurare cu activitate cantitativă calculează conținutul de pulberi (sarcina de pulberi a materiei supuse măsurării respectiv concentrația masică). În acest scop a fost derivată extincția din transmisia optică cu ajutorul Legii Lambert-Beer [52].

În figura 3.4 se evidențiază schema a unui aparat obișnuit de măsurare a conținutului de pulberi in-situ.

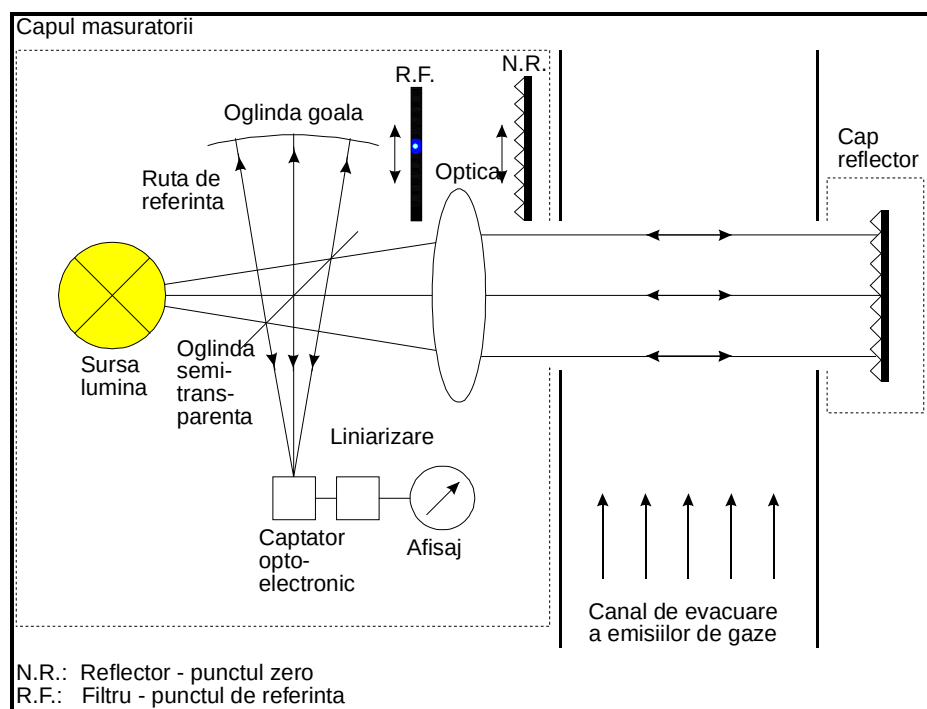


Fig. 3.4 Schema de măsurare fotometrică a pulberilor in-situ.

Într-o parte a canalului de evacuare a gazului rezidual este instalat capul de măsurare cu sursa de lumină și cu receptorul optoelectronic. Pe partea de vis-a-vis se află capul reflector. Fluxul luminos care porneste de la sursa de lumină se împarte într-o rază de măsurare și într-o rază comparativă (procedeu

cu doua raze). Raza de lumina supusa masurarii parcurge distanta de masurare pana la reflector si inapoi. Raza de lumina comparativa parcurge in interiorul capului de masurare o distanta de referinta fara pulberi. Amandoua razele de lumina ajung defazat la receptor.

Acesta prelucreaza semnalele si transmite un curent continuu impregnat, proportional cu extinctia. Prin utilizarea procedurii cu două raze cu compensare automată masurarea devine independentă față de influențele externe, ca de ex. oscilatii ale parametrilor de operare ai receptorului sau imbatranire a componentelor optice sau electronice.

Pentru a mentine gradul de murdarire al suprafetei de limitare optica dintre capul de masurare si canalul de evacuare a gazelor reziduale, precum si pe cel dintre capul reflector si canalul de evacuare cat mai mic, se insufla aer de baleiaj fara pulberi intre flanse.

Aparatele de masurare indica de obicei semnalul in miligrame de pulberi pe metru cub de gaz rezidual operat. Pentru a obtine valori masurate reproductibile trebuie sa se porneasca de la premisa ca pulberile supuse masurarii nu vor fi supuse unor modificari semnificative in ceea ce priveste distributia marimii granulelor si caracteristicile sale optice. De aici si necesitatea de a calibra fiecare aparat la locul utilizarii sale.

Aparatele de masurare uzuale dispun de unitati de supraveghere automata a punctului zero si a punctului de referinta. In acest sens este intors un al doilea reflector in capul de masurare pe traseul luminii, asa incat raza de lumina sa fie reflectata inainte sa ajunga la canalul de evacuare a gazelor reziduale (supravegherea punctului zero). Pentru supravegherea punctului de referinta se intoarce suplimentar un filtru, care genereaza o atenuare cunoscuta a luminii.

3.2.8.2.2 Măsurarea cu lumină dispersată

In momentul in care trece printr-un gaz ce contine pulberi, fluxul luminos este atenuat in functie de cantitatea de pulberi, in urma absorbtiei si dispersiei in particule. Pe langa atenuarea luminii (extinctie → măsurare fotometrica a pulberilor) și dispersia luminii este adecvata, in anumite conditii, pentru determinarea continutului de pulberi din gaze. Intensitatea luminii dispersate este dependenta de intensitatea, lungimea de unda si polarizarea luminii incidente, precum si de unghiul la care se masoara lumina dispersata, de marimea si de forma particulelor, de indicele de refractie al materialului sub forma de particule. Din cauza numarului mare de parametri nu se poate gasi o formula simpla care sa cuprinda raportul intre sarcina de pulberi si intensitatea luminii disperseste. S-a demonstrat experimental ca in anumite limite poate exista un raport intre sarcina de pulberi si intensitatea luminii dispersate, atat timp cat alti parametri sunt tinuti aproximativ constant.

Domeniul de liniaritate este marginit în partea de jos de influența luminii perturbatoare, iar în partea de sus de dispersarea multiplă în particule.

O caracteristică semnificativă a principiului de măsurare cu lumina dispersată constă în separarea optică a luminii dispersate care este detectată dintr-un anumit unghi (unghi de observație) pe un detector de lumina de rază de lumina primară. În acest fel valoarea măsurată în punctul zero devine independentă de intensitatea luminii primare [52], așa încât sensibilitatea demonstrării poate fi sporită, în comparație cu principiul de măsurare pe bază de extincție.

Multe fotometre ce lucrează cu lumina dispersată folosesc un unghi de observație de 15° deoarece în cazul particulelor a căror măsurare nu este mică față de lungimea de undă a luminii iradiate, preponderentă este dispersia înainte (asa numita dispersie "mie").

În figura 3.5 se prezintă structura schematică a unui fotometru cu lumina dispersată.

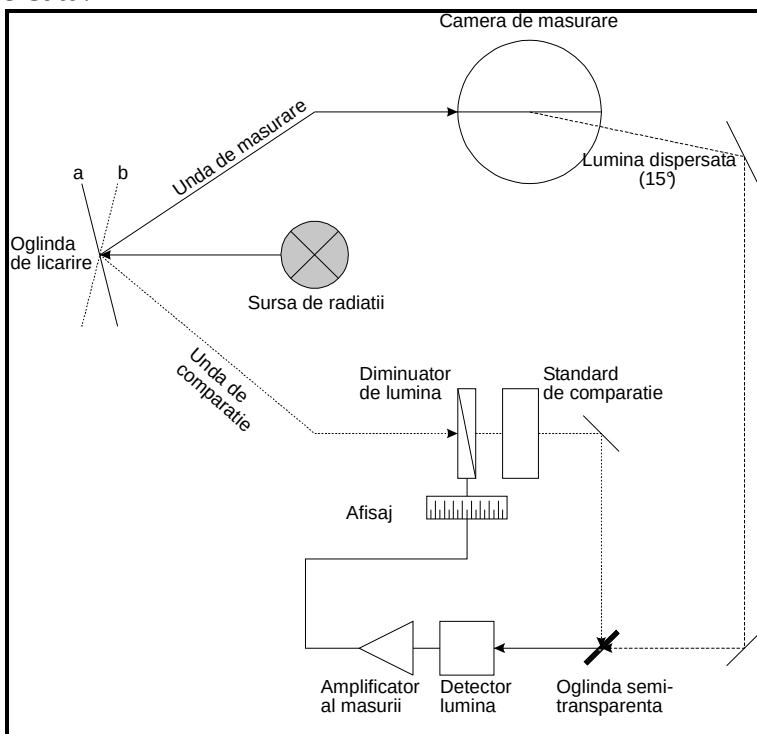


Fig. 3.5 Schema de măsurare cu lumina dispersată, procedura extractivă.

Raza de lumină ce porneste de la sursa de lumină ajunge parcurgând o distanță optică la oglinda stroboscopică. Aceasta deviază raza de lumină în poziția *a* ca raza de măsurare, parcurgând o distanță optică până la camera de măsură.

O parte din lumina dispersată produsă de materia supusă măsurării este receptată și măsurată de către un detector de lumină într-un unghi de

aproximativ 15° . În poziția *b*, oglinda deviază raza comparativă printr-un atenuator de lumina și printr-un standard de comparație spre detectorul de lumina. Fluxurile de semnale produse de detectorul de lumina în cazurile *a* și *b* sunt comparate în amplificatorul de masură și transformate într-un semnal regulat.

Acesta modifică atunci timp raza comparativă prin atenuatorul de lumina, până când intensitatea acestuia corespunde intensității luminii dispersate detectate a materiei supuse măsurării. În acest stadiu compensat, poziția atenuatorului de lumina corespunde semnalului de măsurat, care este amplificat și indicat.

Prin utilizarea procedurii cu două raze cu compensare automată, măsurarea devine independentă de influențele externe, ca de ex. oscilații ale parametrilor de operare ai receptorului sau îmbătrânire a componentelor optice sau electronice.

Fotometrele cu lumina dispersată in-situ lucrează cu unghiuri de observație ascuțite. Aceste aparate pot fi construite compact, deoarece receptorul și emitorul sunt structurate ca o unitate (figura 3.6).

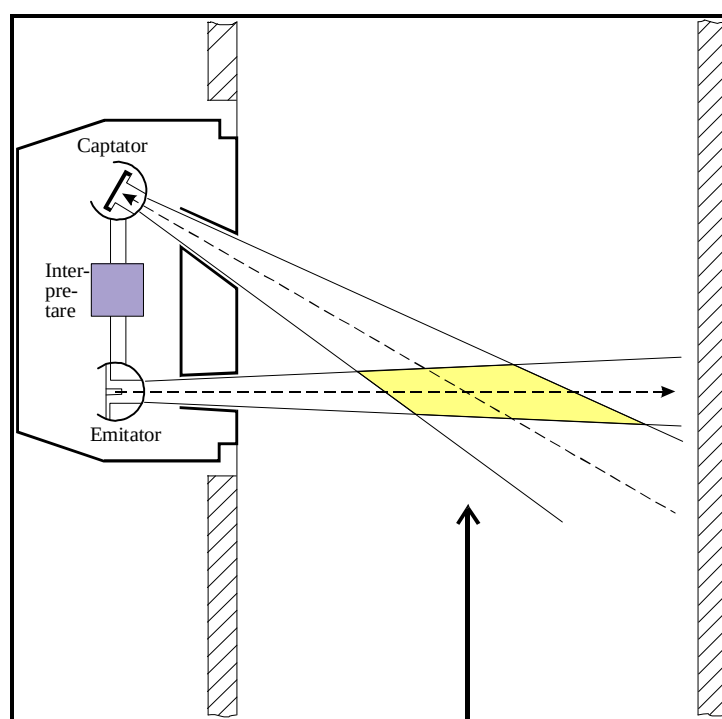


Fig. 3.6 Schema de măsurare cu lumina dispersată in-situ

3.2.8.2.3 Măsurarea prin absorbție de raze β

Măsurarea prin absorbție de raze β presupune ca un curent parțial de gaz să fie extras isocinetic (viteza particulelor din curentul parțial de gaz corespunde vitezei din canalul de evacuare a gazelor reziduale) din canalul de

evacuare a gazelor reziduale și să fie aspirat printr-o bandă de filtru (fig. 3.7). Cantitatea de pulberi depusă pe banda de filtru se va măsura prin atenuarea pe care o va suporta o rază β la trecerea prin filtrul încărcat de pulberi [52].

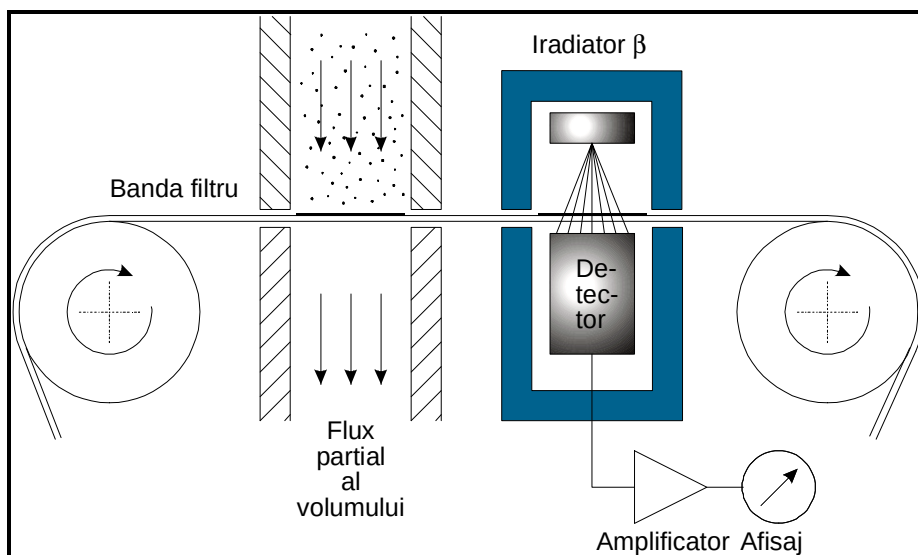


Fig. 3.7 Măsurarea pulberilor prin absorbție de raze β

Ca sursă de iradiere este folosit material radioactiv fabricat artificial cu activitate adecvată (de ex. izotopul de carbon 14 sau cripton 85). Ca detector se utilizează un contor Geiger – Müller. Pentru a compensa activitatea razelor β , care scade în timp, și atenuarea variabilă a razelor prin materialul de filtrare, se operează măsurători de absorbție înainte și după prafuirea materialului de filtrare. Valorile măsurate se compară între ele.

Pentru că în cazul măsurătorilor de pulberi cu raze β materia supusă măsurării se aglomerează pe materialul de filtrare, măsurarea nu se poate desfășura continuu cu înțelesul al cuvântului, așa încât este împărțită în cicluri de măsurare. Durata unui ciclu de măsurare este în funcție de perioada de aglomerare. Prin prelungirea perioadei de aglomerare poate fi sporită sensibilitatea procedurii de măsurare.

3.2.8.2.4 Măsurarea pulberilor cu senzori triboelectrici

Particulele de pulberi care apar pe o sondă transmit în momentul coliziunii sarcini electrice foarte mici acestuia. Ele pot fi deviate. Curentul electric care curge în acel moment poate fi măsurat. Intensitatea curentului, la o concentrație de pulberi între 1 și 100 mg/m³, este de putini pA. Amplitudinea semnalului curentului este influențată de o serie de factori, ca de ex. viteza gazului, caracteristicile particulelor, suprafața de eficiență a sondei, diametrul mediu al particulelor. Dacă condițiile marginale sunt

constante, exista un raport liniar între semnalul curentului și concentrația de pulberi.

Aparatele de măsurare triboelectrice, verificate din punctul de vedere al gradului de adecvare, sunt utilizate pentru măsurătorile calitative de pulberi (supravegherea valorilor limită) și limitat și pentru măsurătorile de pulberi cantitative (determinarea sarcinii de pulberi).

3.2.8.2.5 Măsurarea substantelor gazoase

Pentru investigarea continuă a substanțelor gazoase sunt utilizate efecte fizice, fizico-chimice și chimice, pe care le generează materia supusă măsurării în sistemul de măsurare, în urma unui tratament corespunzător (de ex. stimularea):

- interacțiunea cu radiații electromagnetice în domeniul spectral optic;
- ionizare termică;
- schimbarea culorii la introducerea într-o soluție de reacție;
- producere de căldură prin oxidare catalitică;
- schimbarea concentrației de ioni la introducerea într-o soluție-tampon;
- interacțiuni cu câmpuri electromagnetice;
- schimbarea conductibilității substanțelor solide.

3.2.8.2.6 Fotometrie cu luare de probe extractivă

Interacțiunea radiației electromagnetice în domeniul spectral optic cu moleculele unui gaz depinde în mod specific de structurile moleculare. Prin iradierea cu unde electromagnetice, moleculele sunt stimulate prin încărcarea cu energie. Astfel se formează benzi de absorbție. În domeniul spectral infraroșu, toate gazele heteroatomice precum bioxidul de carbon (CO_2), oxidul de carbon (CO), bioxidul de sulf (SO_2), monoxidul de azot (NO) posedă un spectru de absorbție caracteristic. SO_2 și NO au un asemenea spectru de absorbție și în domeniul spectral cu ultraviolete.

În figura 3.8 se prezintă cel mai simplu model posibil de fotometru cu absorbție care lucrează extractiv. Prin utilizarea unui filtru optic se produce lumina corespunzătoare unui anumit domeniu de lungimi de undă. Lumina se dirijează printr-o cuvă prin care trece gazul pentru măsurare. O parte din lumina este absorbită de moleculele impurităților. Atenuarea luminii devine în felul acesta o măsură pentru concentrația de impurități. În urma iluminării cuvei, lumina ajunge la un detector de radiații, la care este cuplat un dispozitiv electronic de prelucrare a semnalului.

În cazul acestui model simplu, cele mai mici modificări ale sursei de radiație și ale sensibilității receptorului duc la erori inadmisibil de mari în punctul zero. Pentru a evita aceste erori, dispozitivele de măsurare uzuale

folosesc fie o corectură periodică a punctului zero [52], fie un standard de comparație sub forma unui al doilea filtru comparativ (procedura de frecvență duală) sau a unui gaz comparativ (procedura de corelare a filtrului de gaz, conform fig. 3.10).

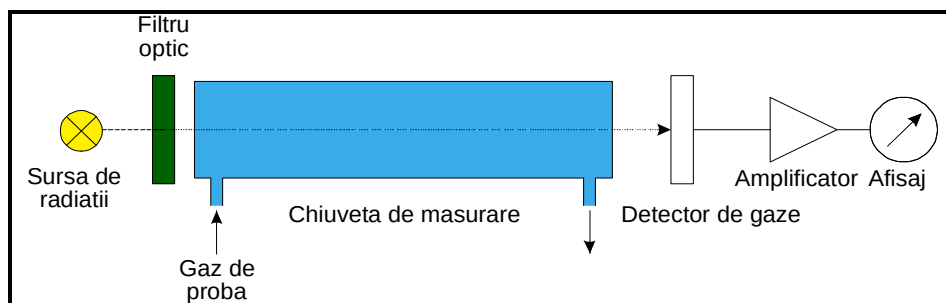


Fig. 3.8 Cel mai simplu dispozitiv de masurare pentru un fotometru cu absorbtie

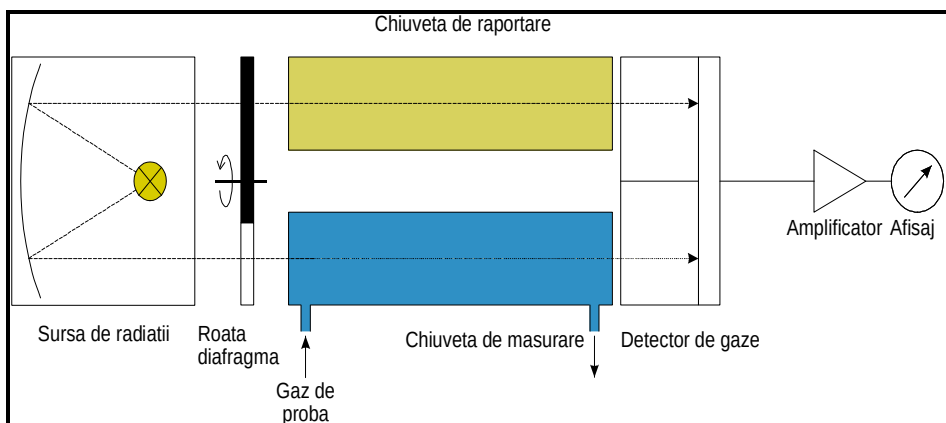


Fig. 3.9 Fotometru - NDIR

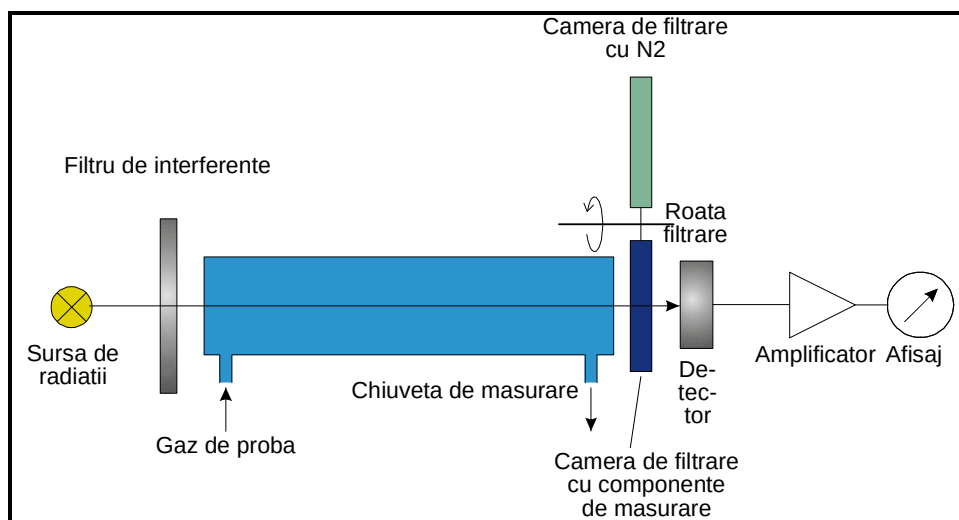


Fig. 3.10 Procedura de corelare a filtrului de gaz (schematic)

Acest standard de comparație poate fi introdus pe traiectoria fasciculului fie defazat în timp – deci ca faze opuse – (fotometru cu un singur fascicul), fie acesta se găsește pe o traiectorie paralelă de comparație a fasciculului (fotometru cu două fascicule).

Fotometrele se diferențiază în funcție de:

- a.) felul sursei de radiație: fotometru cu infraroșu sau cu ultraviolete,
- b.) lungimea cuvei utilizate: cuve cu traiectorie lungă, respectiv scurtă,
- c.) felul corecturii în punctul zero: procedura de corelare a filtrului de gaz, respectiv procedura de frecvență duală,
- d.) numărul de fascicule: fotometru cu un singur fascicul, respectiv cu două fascicule

Cuvele simple, luminate o singură dată liniar, se numesc **cuve cu traiectorie scurtă**. Absorbția luminii (sensibilitatea unui fotometru) crește o dată cu moleculele absorbite pe traiectoria fasciculului. Acest efect se folosește prin utilizarea **cuvelor cu traiectorie lungă**.

Deoarece din motive de spațiu cuva nu poate fi extinsă prea mult, fasciculul luminos este deviat la capatul cuvei cu ajutorul unor oglinzi, așa încât va străbate cuva de mai multe ori. La un număr suficient de mare de ture parcurse, pot fi realizate distanțe fizice de 20 m sau chiar mai mult.

Aparatele fotometrice de analiză a gazului trebuie să abordeze selectiv componenta supusă măsurării, pentru a reduce la minimum influența componentelor perturbatoare. Această selectivitate poate fi obținută prin proceduri dispersive sau nedispersive.

Procedeele dispersive descompun lumina unei surse de lumină cu un spectru larg, înainte de măsurarea propriu-zisă, în mai multe părți.

În cazul procedurii cu frecvență duală se introduce, de exemplu, pe traiectoria fasciculului, un filtru, pentru a putea produce semnalul de măsurare (I). Acest filtru permite trecerea unei părți de radiații în domeniul de lungimi de undă corespunzător componentei ce trebuie măsurată. Se utilizează filtre-prisma, filtre-grila sau filtre de interferență.

Pentru producerea semnalului în punctul zero (I_0) se folosește un al doilea filtru, care permite trecerea unui domeniu de lungimi de undă corespunzător în afara spectrului caracteristic. Semnalul de măsurare se formează în urma calculării celor două mărimi de măsurare conform Legii Lambert-Beer.

Pentru măsurarea de mercur se folosește absorbția de rezonanță a atomilor de mercur la o lungime de undă de 253,7 nm. Mercurul este singurul metal care are la temperatura camerei o presiune a aburului suficient de mare pentru această procedură, iar vaporii săi sunt uniatomari. Radiația cu ultraviolete a cărei bandă este strâmtă, este produsă cu o lampă cu vaporii de mercur. În analizator se măsoară doar conținutul de mercur elementar. Pentru

ca mercurul poate apărea în gazele reziduale ale instalațiilor tehnice (de ex. instalațiile de incinerare a deșeurilor) în parte sub formă de ioni solvabili în apă (Hg^{2+}), aparatele de analiză dispun de un reactor, care transformă Hg^{2+} în Hg^0 .

Procedeele nedispersive renunță la descompunerea spectrală și utilizează în locul acestei metode în vederea selectivării, alte sisteme de selectare a lungimii de undă.

Procedura nedispersivă cu infraroșu (procedura NDIR) utilizează în vederea selectivării un detector selectiv, la care ajunge fasciculul luminos după ce a fost modulată de către o diafragmă rotativă (v.fig. 3.9). Pornind de la procedura NDIR au putut fi construite aparate de măsurare cu mai multe componente. În acest scop se conectează mai multe detectoare de gaz (de obicei două) una după alta, pentru fiecare componentă. Acest proces trebuie efectuat cu atenție sporită, deoarece benzile de absorbție ale componentelor, ce vor fi măsurate combinat, nu trebuie să se suprapună.

Procedura de corelare a filtrului de gaz este utilă în vederea selectivării unei camere de filtrare umplută cu gaz, fixată de un rotor de filtru.

Această camera de filtrare este adusă periodic pe traiectoria fasciculului, alternativ, cu o deschidere a rotorului de filtru sau cu o camera de filtrare umplută cu azot. Pornind de la procedura de corelare a filtrului de gaz au putut fi construite aparate de măsurare cu mai multe componente. În acest scop rotorul de filtru trebuie dotat cu filtre de gaz pentru mai multe componente.

Pentru aplicarea oricărei proceduri sunt necesare detectoare, umplute cu componenta de măsurat (detector de gaz). Radiația modulată produce, prin absorbția domeniilor de lungimi de undă caracteristice din camera de receptare, oscilații de presiune.

Diferențele de presiune dintre două jumătăți de camere de receptare se măsoară fie direct prin intermediul unui condensator cu membrană, fie prin detectarea unui curent de presiune compensator, apoi se transformă în semnale electrice.

În ultima vreme se utilizează și detectoarele electrochimice cu bază semiconductoare. Stabilitatea slabă de lungă durată a acestor detectoare strict dependente de sistem se compensează prin măsuri constructive, ca de ex. auto-calibrare, pre-subțiere, utilizare de "arrays" de detectoare. Durata de viață a detectoarelor de acest fel este limitată și poate fi redusă puternic de influența substanțelor însoțitoare ("otrăvire").

În ceea ce privește procedura nedispersivă cu ultraviolete (procedura NDUV), selectivitatea se obține prin utilizarea de lampi de descărcare umplute cu gaz, care emit linii spectrale caracteristice.

3.2.8.2.7 Fotometrie in-situ

În cazul fotometrelor in-situ, distanța de măsurare de absorbție propriu-zisă se găsește direct în canalul de evacuare a gazelor reziduale. Ceea ce înseamnă că gazul de probă nu trebuie introdus în cuva printr-un sistem de luare de probe. Fotometrul, compus din sursa de radiație, detector, dispozitiv de selectare și componenta electronică de evaluare, este instalat în exteriorul canalului de evacuare a gazelor reziduale. Pentru măsurătorile în domeniul de ultraviolete se utilizează grile spectrale pentru selectare. În domeniul de infraroșu sunt aplicate atât filtre de interferență cât și camere de filtrare umplute cu gaz, conform procedurii GFC. De obicei fotometrele in-situ sunt echipate cu combinații de filtre pentru mai multe materii supuse măsurării și pentru măsurarea fotometrică a pulberilor.

În figura 3.11 se prezintă două posibile dispozitive de măsurare.

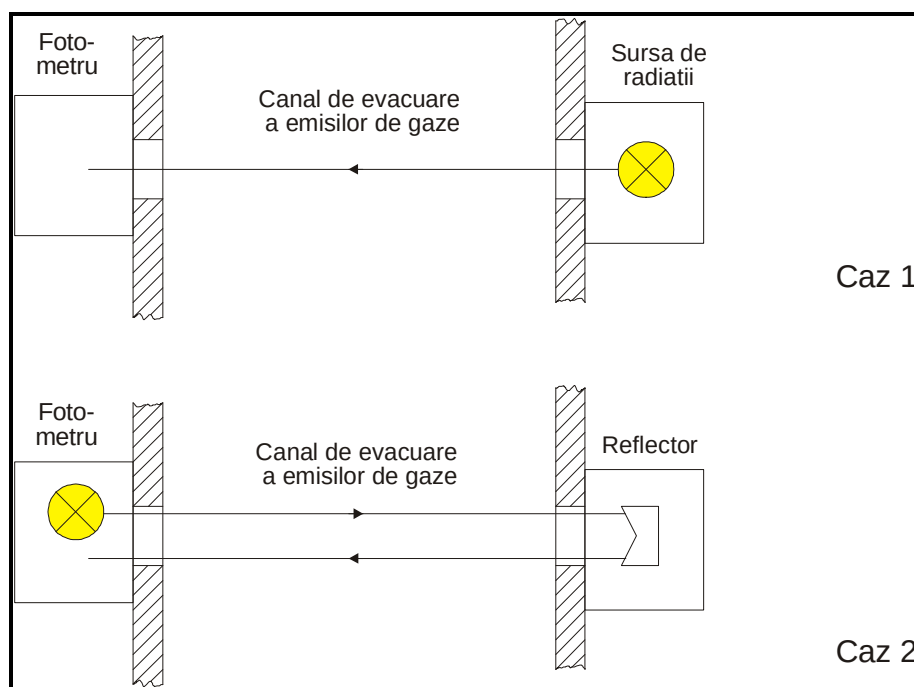


Fig. 3.11 Diverse dispozitive de fotometrie in-situ

În ambele cazuri, fotometrul propriu-zis se găsește de o parte a canalului de evacuare a gazelor reziduale. De partea opusă este instalată fie sursa de radiație (cazul 1), fie un retroreflector (cazul 2). În cazul al doilea, raza de lumină parcurge distanța de măsurare de două ori. Suprafețele optice de delimitare dintre fotometru, respectiv sursa de radiație sau reflector și canalul de evacuare a gazelor reziduale, trebuie protejate, în ambele cazuri, printr-o perdea de aer, împotriva poluării/murdăririi (ca în cazul măsurării fotometrice a pulberilor).

3.2.8.2.8 Spectrosopie FTIR

Gazele active în infraroșu, precum CO_2 , CO , SO_2 , NO , NO_2 , HCl , H_2O , pot fi măsurate simultan cu ajutorul spectroscopiei cu transformare Fourier în infraroșu (spectroscopie FTIR). Receptarea spectrului de absorbție nu se realizează de data aceasta, spre deosebire de spectroscopie clasică, prin elemente dispersive de genul prisme sau grile, ci printr-un aranjament interferometric.

Majoritatea spectrometrelor FTIR au ca bază interferometrul Michelson, care preia funcția unui monocromator. Radiația cade pe un deflector (separator de raze), care reflectă 50% din radiații, iar 50% le transmite. Raza reflectată și cea transmisă cad pe două oglinzi perpendiculare între ele și sunt reflectate înapoi la deflector [52]. Deflectorul combină din nou cele două raze într-unul. Raza recombina este trecută printr-o cuva, spălată cu materia supusă măsurării și apoi concentrată către un detector de infraroșu. Prin deplasarea continuă a unei oglinzi față de deflector (figura 3.12) se creează diferențe de lungime a traiectoriei optice, pe care trebuie să o străbata amândouă razele pe drumul înspre deflector.

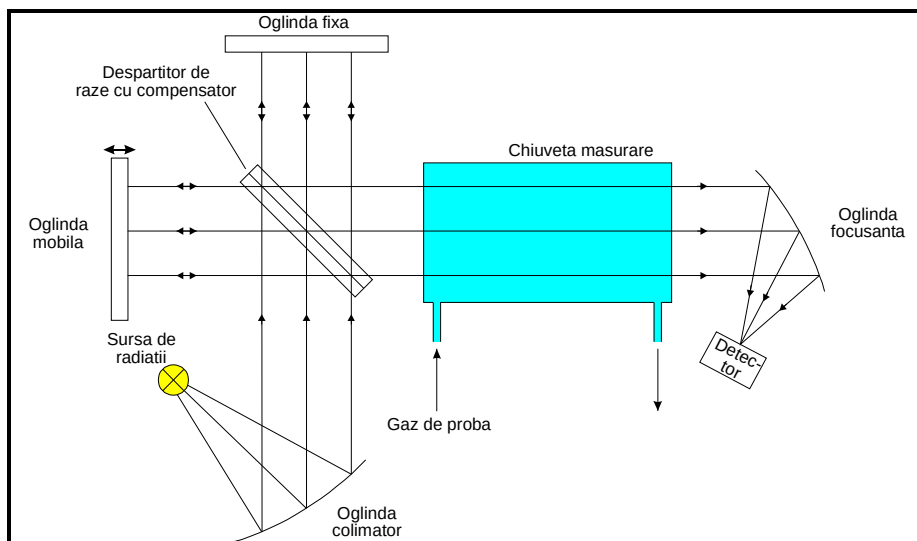


Fig. 3.12 Spectrometru-FTIR cu aranjament interferometric Michelson

Această diferență generează o interferență în raza recombina, prin care în principiu se realizează codarea. Prin deplasarea, semnalul de interferență (distribuția locală a intensității) devine variabilă (interferograma). Interferograma obținută în felul acesta conține toate informațiile despre spectru într-o formă codificată. Prin absorbția radiației infraroșii modulate în cuva de măsurare, interferograma primește toate informațiile spectrale în același timp.

Interferograma receptată este supusă în cele din urmă unei transformări Fourier în spectrul de infraroșu (demodulare). Prin compararea

spectrului cu infrarosu cu un spectru de referinta, spectrometrul FTIR poate proba cantitativ existenta unui numar mare de obiecte de masurare active in infrarosu, in functie insa si de software-ul utilizat.

3.2.8.2.9 Procedul chimico-luminescent

In cazul anumitor reactii chimice se creeaza o radiatie caracteristica, asa numita luminescenta chimica. Intensitatea luminescentei chimice este direct proportionala cu fluxul masica obiectului de masurat din materia supusa masurarii, daca conditiile de reactie raman constante.

Pentru determinarea concentratiei de NO poate fi utilizata luminescenta chimica care se realizeaza in urma oxidarii moleculelor de oxis de azot cu ozon: $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2 + h\nu$. Maximumul de intensitate al luminescentei chimice se atinge la o lungime de unda de $1,2 \mu\text{m}$.

Masurarea luminescentei chimice se efectueaza intr-o camera de reactie (fig. 3.13).

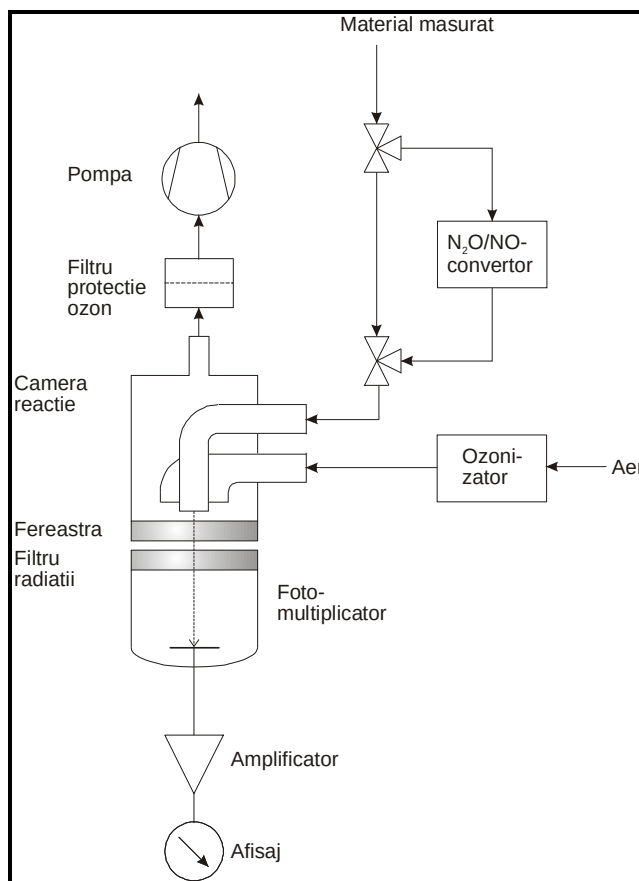


Fig. 3.13 Aranjament de masurare chimico-luminescent

In aceasta camera intra aer care in prealabil trecuse prin ozonizator. Transformarea partiala a oxigenului din aer in ozon se realizeaza prin descarcare electrica (arc electric) sau prin iradiere cu ultraviolete.

Printr-o alta deschidere se introduce in camera de reactie un curent de gaz de proba constant (materia de masurat). La iesirea din camera de reactie este montat un filtru de ozon pentru a evita poluarea mediului. Luminescenta chimica se trece printr-un filtru optic cu multiplicator de fotoelectroni (Photomultiplier) si apoi se masoara. Un efect de masurare stabil presupune ecistenta obligatorie a unei camere de reactie termostatica cu presiune interna constanta.

Pentru determinarea concentratiei de bioxid de azot, gazul de proba poate fi trecut inainte de analiza printr-un convertor termocatalitic, care reduce NO_2 la NO [51]:

- functionare fara convertor $\Rightarrow$ masurarea NO -ului
- functionare cu convertor $\Rightarrow$ masurarea NO_x -ului
- diferenta dintre masurarea NO_x - si $\text{NO} \Rightarrow$ concentratia de NO_2

3.2.8.2.10 Masurarea prin ionizarea flăcării

Compusii organici de carbon, spre deosebire de compusii anorganici, se ionizeaza cu usurinta intr-o flacara de hidrogen. Norul de ioni care se creeaza este aspirat de electrozi intr-o camera de ionizare, in care se construieste un camp electric, si produce un curent electric. Acest curent este relativ proportional (trecand prin multe ordine de marime) cu fluxul masica de atomi de compusi organici de carbon. In fiecare molecula exista o dependenta mica fata de legatura structurala a atomilor de carbon.

In camera de ardere a detectorului de ionizare a flacarii (FID) curge hidrogen dintr-o duza.

Hidrogenul poate fi extras din butelii cu gaz comprimat sau poate fi produs electrolitic cu un dezvoltator de hidrogen. Printr-o fanta inelara imprejurul duzei se introduce oxigen din aer in camera. In urma aprinderii electrice se formeaza o flacara de hidrogen, care arde uniform. Aceasta genereaza doar o densitate mica de ioni in absenta compusilor organici de carbon in materia de masurat (valoare zero). Electrozii necesari pentru aspirarea norului de ioni sunt aranjati in apropierea flacarii. Duza arzatorului poate fi utilizata ca unul dintre electrozi, dupa cum se poate vedea in figura 3.14.

La o tensiune electrica suficient de mare, toti purtatorii de sarcina ajung pe electrozi, ceea ce inseamna ca curge curentul de saturatie. Acesta este marit printr-un amplificator sensibil de curent continuu la intensitatea de semnal dorita.

Simultan se compenseaza si valoarea zero. Sensibilitatea de masurare absoluta depinde de materialul din care este facuta duza de ardere si de geometria detectorului. Pentru a putea efectua o masurare continua, temperatura si presiunea gazului de proba trebuie pastrate constante.

Masurarea FID ofera un semnal de masurare insumat neselectiv pentru compusii organici de carbon. Semnalul de masurare este, la prima apropiere, proportional cu numarul de atomi de carbon detectat (de ex. la hidrocarburi).

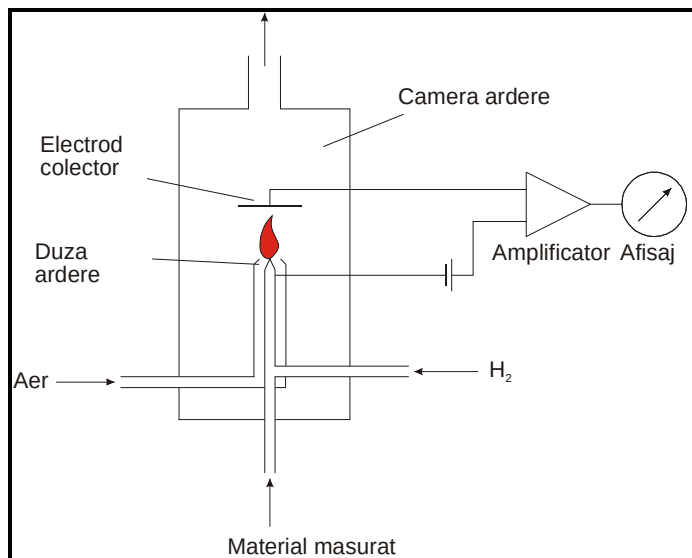


Fig. 3.14 Detector de ionizare a flăcării/FID

Daca se detecteaza predominant hidrocarburi cu heteroatomi, atunci sensibilitatea detectorului poate fi deviata. Daca se cunoaste compozitia materiei supuse masurarii (de ex. in cazul vaporilor de solventi), sensibilitatea deviata poate fi calculata tinandu-se cont de un factor de reactie pentru obiectul de masurat corespunzator.

3.2.8.2.11 Procedee de măsurare mai puțin uzuale

Conductometria, colorimetria, masurarea efectului termic precum și potențimetria sunt procedee de măsurare care nu se mai aplica decat foarte rar in vederea măsurarii continue a emisiilor.

In cazul principiului de masurare conductometric, gazul de proba se introduce intr-un mediu de reactie adecvat, lichid, iar modificarea conductivitatiei se masoara in urma reactiei dintre lichid si gaz.

In cazul principiului de masurare colorimetric, gazul de proba se introduce de asemenea in reactie cu un mediu rector adecvat, iar modificarea culorii mediului de reactie se determina fotometric.

In cazul masurarii efectului termic se masoara caldura (cresterea temperaturii), care este degajata la oxidarea exoterma catalitica a componentelor inflamabile din gaz. Oxidarea are loc pe suprafata unui catalizator , incalzit la temperatura adecvata.

In cazul procedurii de masurare potentiometrice, gazul de proba se

introduce într-o soluție electrolitică tamponată și se măsoară pe baza componentei de măsurare concentratie de ioni modificată, cu ajutorul unui lant de electrozi sensibil la acțiunea ionilor.

În cazul tuturor procedeele de **masurare discontinuă** (manuală), se extrage din fluxul de gaz rezidual un curent volumetric parțial (luare de probe extractivă). Obiectele de măsurat din curentul volumetric parțial (materia supusă măsurării) sunt îmbogățite în majoritatea procedeele de măsurare cu faze de colectare, respectiv în fazele de colectare. Limita de detecție a procedurilor de măsurare utilizate poate fi influențată prin variația duratei de probare (timpul de îmbogățire) și a curentului volumetric parțial. Dispozitivele de luare de probe vor fi construite și montate înainte de luare de probe. Astfel, prin variația anumitor piese componente se poate pune accent pe cerințele speciale ale procedurii de măsurare și ale locației pentru luarea de probe. Dispozitivul pentru luarea de probe trebuie analizat înainte și după probare (îmbogățire) în vederea verificării neetanșeității.

O componentă a măsurării o reprezintă producerea a minim un rezultat al unei încercări fără probe (pt stabilirea constantei). Pentru aceasta se parcurg toate etapele de lucru necesare la o probare (îmbogățire) reală. Spre deosebire de probarea reală, pompa pentru probe nu se cuplează deloc sau pentru un interval foarte scurt. O alternativă la producerea rezultatului unei încercări fără probe (pentru stabilirea constantei) este aspirarea de aer epurat prin intermediul dispozitivului de luare de probe. Acest rezultat este adăugat și el spre analiză împreună cu celelalte probe.

Materia supusă măsurării va fi aspirată prin intermediul unei sonde de extracție, montată în canalul de evacuare a gazelor reziduale împotriva sensului de curgere a fluxului de gaze reziduale. Trebuie evitată, în condiții de maximă securitate, condensarea apei din materia de măsurat cea mai umedă, înainte de elementul de filtru. Acest lucru se poate obține prin două procedee ce urmează.

a. Luarea de probe in-stack. Toate părțile componente ale aparaturii de luare de probe implicate în măsurare, inclusiv dispozitivul de depunere de particule, se află în canalul de evacuare a gazelor reziduale și sunt încălzite de către gazul rezidual (fig. 3.15). Una dintre premisele care trebuie îndeplinite pentru ca acest lucru să se realizeze, este ca temperatura gazului rezidual să fie suficient de mult peste temperatura punctului de rouă a gazului rezidual (de obicei este suficientă o diferență de temperatură de 20 °C).

Dimensionarea canalului de evacuare a gazelor reziduale trebuie să fie suficient de mare, așa încât carcasa filtrului montat în canal să nu influențeze în mod defavorabil raporturile de curgere. Este de dorit ca montarea dispozitivului de depunere să fie efectuată imediat după sonda de aspirație, pentru a reduce la maxim depunerile de pulberi pe componente ale aparaturii

pentru luarea de probe înainte de dispozitivul pentru depuneri [52].

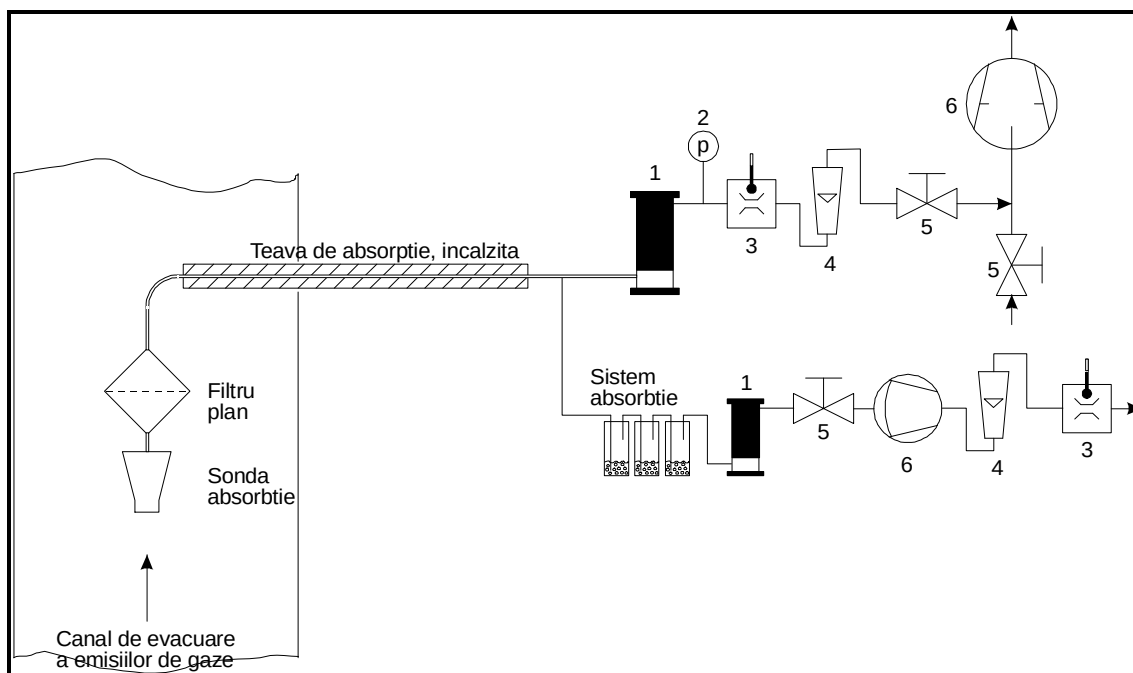


Fig. 3.15 Modelul unui aparat de luare de probe cu cap filtrant plan (in-stack) și sistem de absorbție pentru componentele filtrabile

1 - turn de uscare; 2 - manometru; 3 - aparat de măsurare a volumului de gaz (uscăt) cu termometru; 4 - aparat de măsurare a debitului (instrument de măsurare a debitului de plutitoare); 5 - ventil de reglare; 6 - pompa de vid

b. Luarea de probe out-stack. După sonda de aspirație se montează un cot de 90°. Materia de măsurat este introdusă printr-o teavă încălzibilă de aspirație a dispozitivului pentru depuneri de particule. Dispozitivul de depuneri se află în afara canalului de evacuare a gazului rezidual și poate fi de asemenea încălzit. Temperatura partilor componente ale aparatului de luare de probe, care conduc materia până la dispozitivul de depuneri trebuie să aibă o temperatură de așa natură, încât să fie evitată condensarea. În practică, în majoritatea cazurilor de măsurare, este suficient un nivel de temperatură de circa 150 °C. Dacă sunt necesare temperaturi mai mari, se alege de obicei o temperatură cu circa 20 °C mai mare decât temperatura gazelor reziduale. Încălzirea se realizează fie electric, fie printr-o suflantă de aer cald. În cazuri rare poate fi necesară răcirea tevi de aspirație.

Sondele de aspirație trebuie să corespundă unor condiții cadru geometrice prestabilite. Este posibilă automatizarea parțială a luării de probe. Prin reglarea curentului volumetric parțial aspirat prin raporturi de curgere verificate continuu, viteza de aspirație este adaptată la viteza de curgere

existenta in punctul de masurare. Dispozitivele pentru luare de probe cu sonde de presiune zero compara presiunea statica din interiorul sondei cu presiunea statica din canalul de evacuare a gazelor reziduale si regleaza viteza de aspiratie, pana cand ambele presiuni sunt identice. [86]

Pentru masurarea continuturilor mai mari de pulberi se utilizeaza un aparat cu cap filtrant. Dispozitivul pentru depuneri este format dintr-un invelis de filtru umplut cu vata de cuarț. Limita de detectie a procedurii (circa. 2 mg la modul absolut) poate fi miscorata prin cuplarea unui filtru plan dupa dispozitiv.

Fluxurile volumetrice de materie de masurat obisnuite se situeaza undeva intre 2 și 4 m³/h. Aparatele mai mari pentru luarea de probe de pulberi pot fi setate pentru fluxuri de pana la 12 m³/h.

In vederea depunerii componentelor pulberilor ce trec prin filtru, in urma dispozitivul de depunere (luarea de probe out-stack), respectiv in urma tevii incalzite de absorbtie (luarea de probe in-stack), o parte din gazul de masurare se poate ramifica. Asttfel rezulta un curent de gaz partial, care va fi deviat printr-un sistem de absorbtie (de ex. sticle de spalare sinterizate). Fluxul volumetric maximal este de cca. 0,2 m³/h.

Aspiratia se realizeaza prin intermediul unor pompe de vid sau cu ajutorul unor suflante laterale pentru canal. Volumul de gaz aspirat se masoara fie dupa uscarea (de ex printr-un colector de gaz cu gel incandescent) cu un aparat de masurare a volumului de gaz – model de constructie uscata, fie fara uscare, cu un aparat de masurare a volumului de gaz – model de constructie uda. In vederea normarii ulterioare a volumului de gaz aspirat, se determina temperatura si presiunea la instrumentul de masurare a cantitatii de gaz. Pentru instalarea fluxului volumetric necesar pentru aspiratia izokinetica este de ajutor un aparat de masurare a debitului (de ex. un aparat de masurare a corpurilor plutitoare, o diafragma de masurare).

Multe piese componente ale aparatului de luare de probe trebuie sa fie fabricate din materiale rezistente la coroziune si care sa aiba o interactiune cat mai slaba cu materia supusa masurarii (de ex. titan, sticla de laborator etc.). Ele trebuie de asemenea curatate inainte de luare de probe, in conformitate cu indicatiile din prevederile de masurare corespunzatoare.

Elementele implicate in procesul de depunere (filtrul plan si/sau invelisul de filtru) trebuie incalzite la incandescenta inainte si dupa probare si apoi echilibrate in exsicator sau in camera de echilibrare. Urmatorul pas consta in cantarirea elementelor de depunere. Durata incalzire la incandescenta este de cate doua ore aproximativ. Se selecteaza o temperatura cu cca. 20 °C peste temperatura presupusa a gazelor reziduale. Experienta arata ca in majoritatea cazurilor o temperatura de 150 °C a fost suficienta. Exista si posibilitatea ca din cauza inconstantei termice a pulberilor depuse, sa

fie necesara limitarea temperaturii pentru incalzirea la incandescenta a filtrului incarcat, mai ales daca acesta trebuie analizat ulterior in ceea ce priveste componentele pulberilor.

Daca se determina si componentele pulberilor, atunci elementele de depunere sunt deschise dupa ce au fost cantarite. Se analizeaza impreuna cu solutia de absorbtie in laborator. Dintr-o proba pot fi analizate componente precum metalele, metaloidele sau compusii lor. Analiza pe baza de mercur (Hg) necesita o alta solutie de absorbtie si o alta procedura de curatire a filtrelor (curatire la rece) [45]; [64]. Pentru determinarea mercurului trebuie efectuata o luare de probe separata. Materialele aparatului de luare de probe trebuie selectate cu grija, deoarece mercurul este inclinat sa formeze diverse amalgamuri cu multe metale.

c. Luarea de probe prin imbogatire (absorbție).

Compusii anorganici gazosi de clor si fluor, precum si oxizii de sulf (SO_2 si SO_3), si compusii azotici bazici, pot fi colectati prin imbogatire in faze lichide (absorbție).

Tabelul 3.1

Solutii absorbante pentru imbogatirea obiectelor de masurat

Obiect de măsurat	Soluția de absorbție adecvată	Referința
Compusi anorganici gazosi de clor	H_2O sau solutie de $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$	[60]
Compusi anorganici gazosi de fluor	H_2O sau solutie de NaOH sau solutie de $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$	[59]
Oxizi de sulf	Solutie de peroxid de hidrogen Solutie iodata	[42]; [50] [48]
Hidrogen sulfurat	Solutie sulfata de H_2O_2 Solutie de acetat de cadmiu	[104] [105]
Compusi bazici de azot (de ex. NH_3)	0,05 M acid sulfuric	[64]

Materia de masurat se extrage din fluxul de gaze reziduale printr-o teava de aspirare. Teava de aspirare trebuie sa fie fabricata dintr-un material care sa interactioneze cat mai putin cu materia de masurat (de ex. din sticla de laborator, respectiv quart). Inainte ca materia de masurat sa fie condusa prin sistemul de absorbtie, se depun componente sub forma de particule pe un filtru. Efectele de condensatie, inainte de ajungerea in sistemul de absorbtie, sunt prevenite prin incalzirea drumului, pe care-l va parcurge gazul de proba, si a filtrului. Pentru luarea de probe de HCl , temperatura trebuie sa fie, conform conventiei, de min. 150°C . Aceasta trebuie sa se situeze cam cu 20°C peste temperatura gazului rezidual.

Sistemul de absorbtie este compus din cel putin doua sticle de spalare a

gazului, cuplate una după cealaltă. De obicei se montează după ultima sticlă de spălare a gazului încă o sticlă de spălare (neumplută) în vederea depunerii de condensat. Un asemenea model de luare de probe este prezentat în figura 3.16.

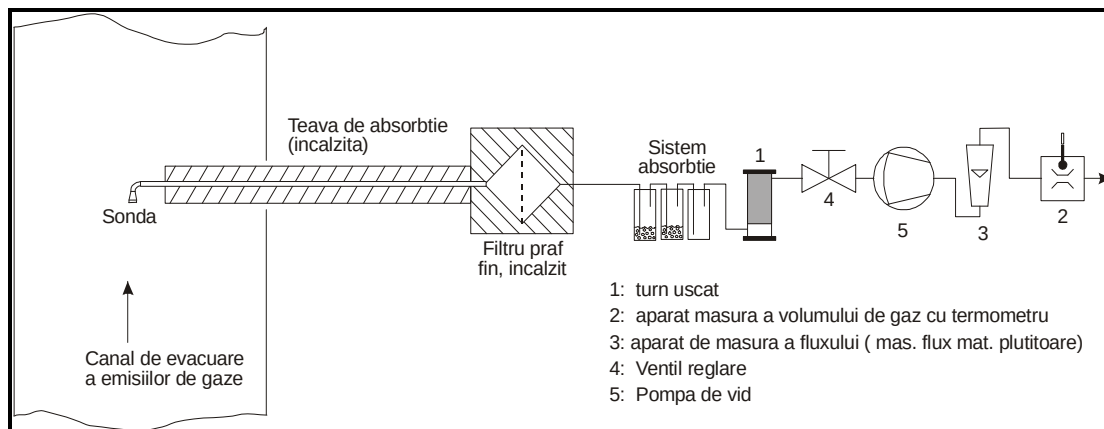


Fig. 3.16 Dispozitiv pentru luarea de probe a substanțelor anorganice gazoase prin absorbție

Dacă există pericolul ca obiectele de măsurat să apară în gazul rezidual sub formă de aerosoli, atunci este necesară o luare de probe izokinetică.

Soluțiile de absorbție se analizează în laborator după luarea de probe. Dacă gradul de absorbție al procedurii de măsurare nu este cunoscut, atunci soluțiile de absorbție din sticlele de spălare cuplate consecutiv pot fi analizate separat. Coeficientul de trecere al primei sticle de spălare nu trebuie să fie însă mai mare de 20%. În funcție de obiectul măsurat pot fi utilizate următoarele metode de analiză: titrare, titrație potențiometrică, determinare fotometrică, analiză cu electrozi sensibili la acțiunea ionilor, cromatografie ionică.

d. Luarea de probe fără îmbogățire (recipient de colectare a gazului)

Pentru luarea de probe în vederea măsurării manuale a oxizilor azotici, se utilizează recipientele de colectare a gazului [54]. S-au pastrat recipientele de colectare a gazului din sticlă, cu un volum de 0,5 până la 1,5 l, dotate cu robineti și cu un filet, de care să poată fi fixat un perete despartitor.

În vederea luării de probe, există două variante:

1. Recipientul de colectare de gaz se spală cu materie de măsurat până când devine o certitudine că recipientul s-a umplut cu materie de măsurat nesubiata. Trebuie avut grijă ca în faza de spălare să nu se depună condens în recipientul de colectare. Valorile măsurate obținute prin acest procedeu nu se iau în considerare decât dacă există certitudinea că concentrația obiectului de măsurat din materia de măsurat nu a fost supusă unor oscilații temporale.

2. Luarea de probe integrată temporal (fig. 3.17)

Recipientul de colectare a gazului se evacuează și se umple cu materie de măsurat în timpul luării de probe prin intermediul unui tub capilar sau printr-o duză critică.

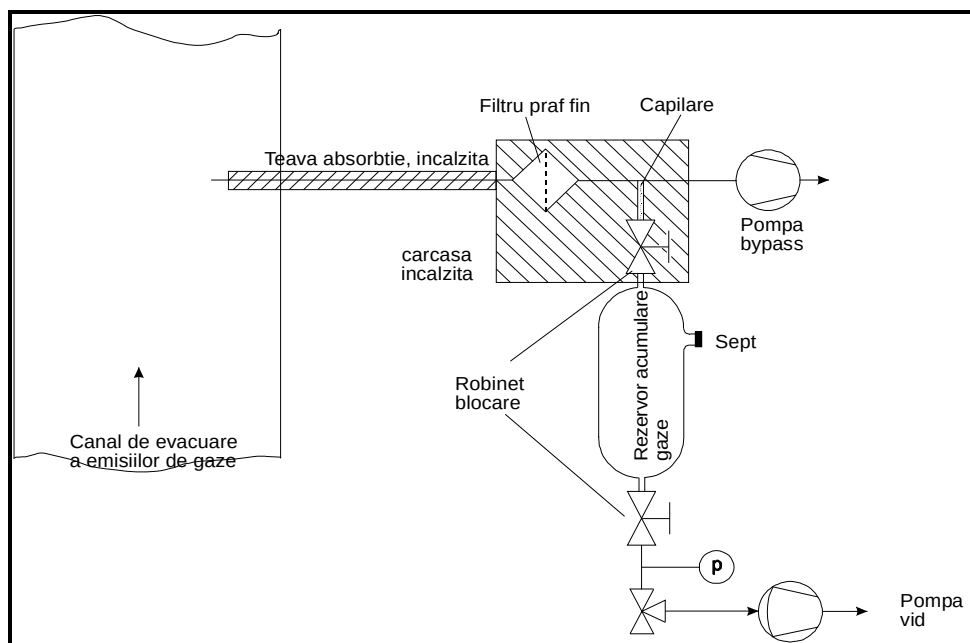


Fig. 3.17 Luare de probe integrată temporal cu recipient de colectare a gazului

Trecerea prin tubul capilar este dependentă de presiunea interioară a recipientului de colectare a gazului și poate fi considerată aproape liniară până la o subpresiune de circa 500 hPa. Se pot obține timpi de luare de probe de aproximativ 10 minute. Volumul de probă se calculează pe baza presiunii și a temperaturii din recipientul de colectare a gazului la începutul și la sfârșitul luării de probe.

Materia de măsurat se curată în ambele variante, înainte de a fi introdusă în aparatul de luare de probe, de toate particulele, prin intermediul unui filtru de pulberi fine.

După luarea de probe, oxidantul se introduce în recipientul de colectare a gazului. După ce a avut loc oxidarea, bioxidul de sulf se introduce prin scuturare în soluție, după care poate fi supus analizei. Analiza se realizează fotometric și cromatografic cu ioni.

3.2.8.2.12 Masurarea marimilor de referință

a. Masurarea oxigenului (efect paramagnetic)

În vederea măsurării oxigenului pot fi folosite caracteristicile paramagnetice ale acestuia. Oxigenul se caracterizează printr-o susceptibilitate magnetică ridicată (capacitate de magnetizare). Atomii de oxigen sunt atrași în câmpurile magnetice neomogene în direcția intensității

mai mari a campului. Aparatele de masurare a oxigenului folosesc acest efect in doua feluri.

Presiune alternativa paramagnetica. Materia de masurat se lasa sa curga printr-o camera de masurare. In camera de masurare intra prin doua canale un gaz de comparatie (de ex. N_2). In zona uneia dintre deschiderile prin care intra gazul se conecteaza un camp magnetic neomogen, care genereaza cresterea presiunii partiale in functie de procentul de oxigen din materia de masurat. Astfel creste si rezistenta curentului pentru gazul de comparatie din camera de masurare. Se detecteaza fie diferenta de presiune directa, fie cea rezultata intre cele doua canale de comparare (condensator cu membrana) sau se detecteaza un curent de compensare rezultat, intr-un canal de legatura intre cele doua canale de comparatie (senzor de detectare a microcurentului).

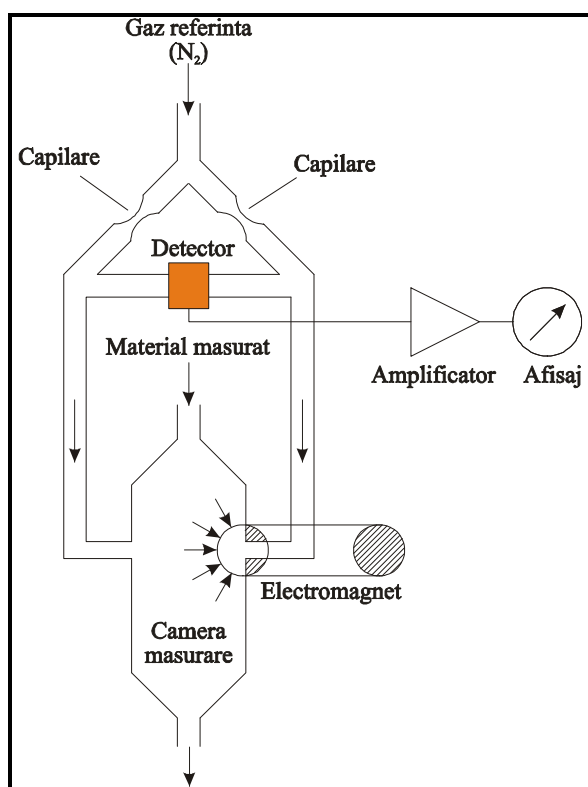


Fig. 3.18 Masurare oxigenului prin presiune alternativa paramagnetica, sistemul "Siemens"

Balanta magnetica de torsiune. Intr-un camp magnetic neomogen se introduce o haltera de sticla umpluta cu azot. Haltera este torsionabila si se atarna intr-o camera de masurare (fig. 3.19). Haltera de sticla este diamagnetica, ceea ce inseamna ca capetele ies din interiorul campului magnetic inspre inafara. Momentul rotativ care rezulta este compensat de un flux de curent intr-o infasurare, aplicat pe haltera, pana cand se obtine pozitia de zero a halterei. Daca procentul volumetric de oxigen din camera de

măsurare suportă o modificare, oxigenul tinde, din cauza caracteristicilor sale paramagnetice, să o ia spre zona de intensitate mai mare a câmpului dintre poli magnetici și împinge haltera prin torsiune.

Cu ajutorul unui sistem optic [52], modificând fluxul curentului prin înfășurarea halterei, poziția halterei se corectează până când se ajunge din nou la poziția de zero. Curentul electric necesar pentru aceasta este proporțional cu procentul volumetric de oxigen și poate fi măsurat.

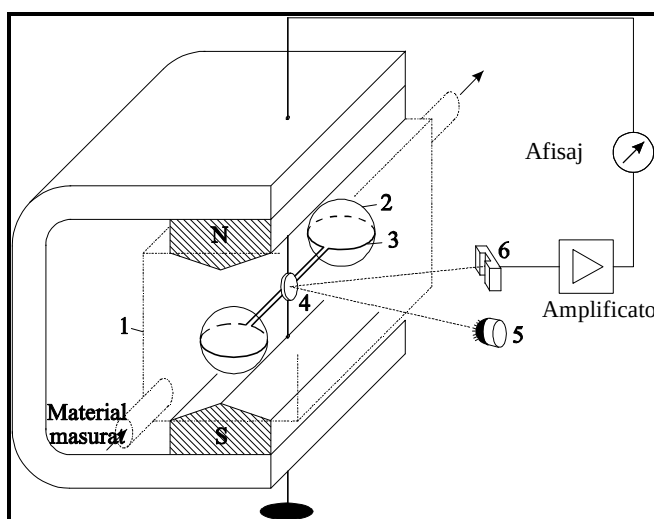


Fig. 3.19 Măsurarea oxigenului cu balanta rotativa magnetica, sistemul "Maihak"

1: celula de masurare; 4: oglinda reflectoare; 2: corp de sticla (haltera); 5: sursa de lumina; 3: infasurare electrica; 6: detector

b. Măsurarea oxigenului (sonda cu bioxid de zirconiu)

Pentru măsurarea oxigenului poate fi folosită una din caracteristicile bioxidului de zirconiu. Acest material se transformă în conductor electric, datorită mobilității ionilor de oxigen generată în rețeaua cristalină. Dacă se aplică pe două părți ale sondei din bioxid de zircon (fig. 3.20) concentrații diferite de oxigen, tensiunea celulară la temperatura constantă, se calculează în felul următor:

$$EMK = \frac{R \cdot T}{4 \cdot F} \cdot \ln \frac{p_2}{p_1} + C \quad (3.9)$$

EMK: este tensiunea celulară;

p_1 : - presiunea parțială de oxigen pe una dintre laturile celulei (de ex. latura gazelor arse)

p_2 : - presiunea parțială de oxigen pe cealaltă latură a celulei (gaz de comparație, de ex. aerul inconjurator);

R: - constanta de gaz;

F: - constanta Faraday;

T: - temperatura absoluta in K;

C: - constanta celulara.

Sondele cu zirconiu se folosesc preponderent in masurarile in-situ. Trebuie tinut cont de faptul ca se masoara procentul volumetric de oxigen din gazul umed.

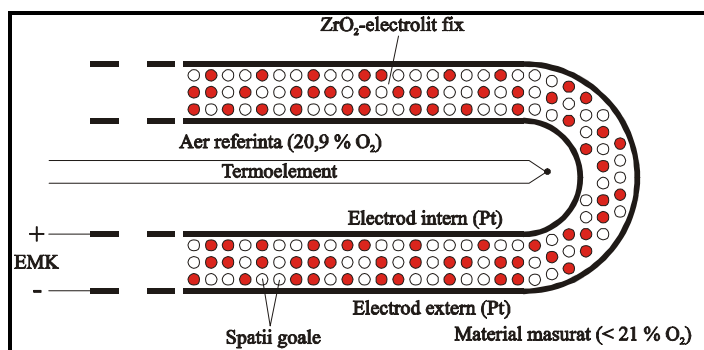


Fig. 3.20 Masurare oxigenului cu o sonda cu bioxid de zirconiu.

c. Viteza fluxului/Fluxul volumetric de gaze reziduale

In vederea supravegherii continue a emisiilor se masoara de obicei doar concentratia maselor poluantilor relevanti. In cazul multor instalatii se solicita insa determinarea emisiei totale.

Masura adecvata pentru supravegherea continua este fluxul maselor de poluanti, care poate fi determinat ca produs intre concentratia maselor de poluanti si fluxul volumetric de gaze reziduale. Fluxul volumetric de gaze reziduale poate fi calculat cu exactitate suficienta de multe ori din parametrii cunoscuti ai instalatiei, ca de ex. consumul de combustibil sau productia de abur.

Daca parametri de operare ai instalatiei oscileaza, atunci trebuie efectuata o determinare directa a fluxului volumetric de gaze reziduale. Masurarea vitezei fluxului este intotdeauna o componeta a masurarii discontinue de emisii.

Daca sunt cunoscute sectiunea si profilul de curgere al fluxului de gaz rezidual, atunci fluxul volumetric poate fi determinat din viteza fluxului. Metodele de masurare a emisiilor ce se aplica pentru determinarea fluxului volumetric se bazeaza pe masurartorile vitezei fluxului, care se masoara in sectiunea de curgere a unui canal de evacuare a gazelor reziduale.

Tuburi hidrometrice

Pentru masurarea manuala a vitezei fluxului se utilizeaza adesea tuburi hidrometrice. Cel mai raspandit tip de tub hidrometric este teava Prandl (si teava L-Pitot, vezi fig. 3.21). Sonda in forma de carlig se monteaza in fluxul de gaze reziduale impotriva directiei de curgere. Printr-o gaura de forare in mijlocul varfului sondei (care este semisferic sau elipsoidal), se preia

presiunea totala in flux. Printr-o deschizatura inelara (sau alternativ prin gauri de forare montate radial) de dupa varful sondei, se masoara presiunea statica.

Presiunile sa masoara cu manometru pentru diferenta de presiune. (de ex. cu un manometru cu teava indoita in forma de U, manometru cu teava transversala pentru dizolvare mai bune sau micromanometru electronic).

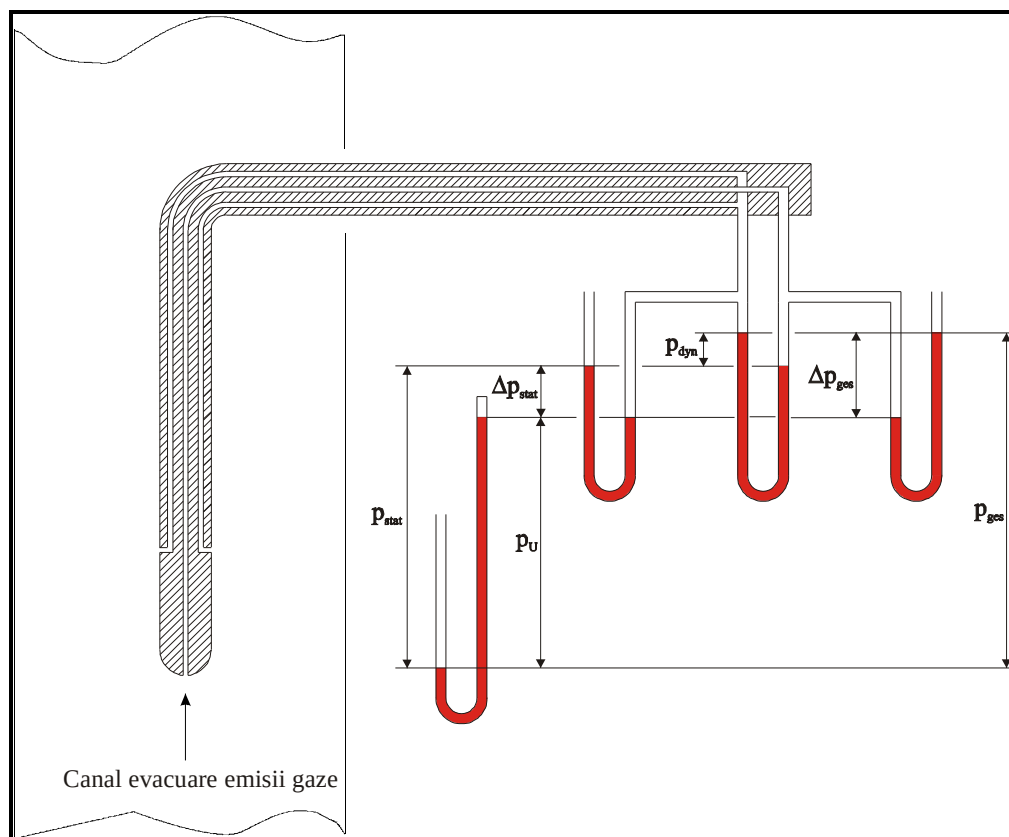


Fig. 3.21 Masurarea vitezei fluxului cu teava Prandtl (schematic) [84]

Presiunea dinamica p_{dyn} este o masura pentru viteza de curgere la punctul de masurare si rezulta din diferenta dintre presiunea totala p_{ges} si presiunea statica p_{stat} :

$$p_{dyn} = p_{ges} - p_{stat} = \Delta p_{ges} - \Delta p_{stat} \quad (3.10)$$

Viteza de curgere (intru-un interval de pana la 100 m/s) rezulta ca:

$$w = k * \sqrt{\frac{2 * p_{dyn}}{\rho}} \quad (3.11)$$

unde w : Viteza gazului [m/s]

k : Factor de geometria tubului hidrometric (teava Prandtl: $k=1$)

p_{dyn} : Presiunea dinamica in teava Prandtl [Pa]

ρ : Densitatea gazului in stadiul de functionare [kg/m³]

Masurarea cu tub hidrometric este dependentă de direcție. Devierile sub 10% între axa tubului hidrometric și direcția de curgere abia dacă afectează rezultatul măsurării. Măsurările continue pot fi afectate de murdărirea gurii de forare a sondei. Pentru măsurătorile continue se folosesc modele modificate ale țevii Prandtl, ca de ex. sonde cu mai multe găuri sau grilaj hidrometric. Aceste aparate dispun de ami multe deschizături distribuite peste secțiunea canalului, montate împotriva fluxului. În felul acesta se facilitează o măsurare a presiunii totale cu ajutorul axei de măsurare.

Balanta pentru flux. Figura 3.22 prezintă principiul unei balante pentru flux. Forța exercitată de fluxul volumetric de gaze reziduale asupra unui corp al fluxului este întoarsă și poate fi măsurată de exemplu cu ajutorul unei bezi de măsurat dilatată.

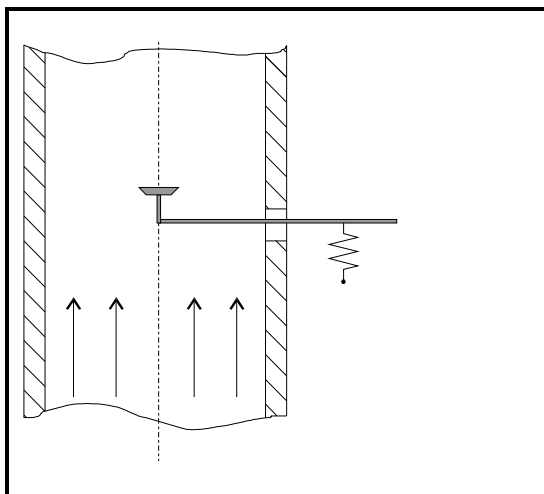


Fig. 3.22 Balanta pentru flux

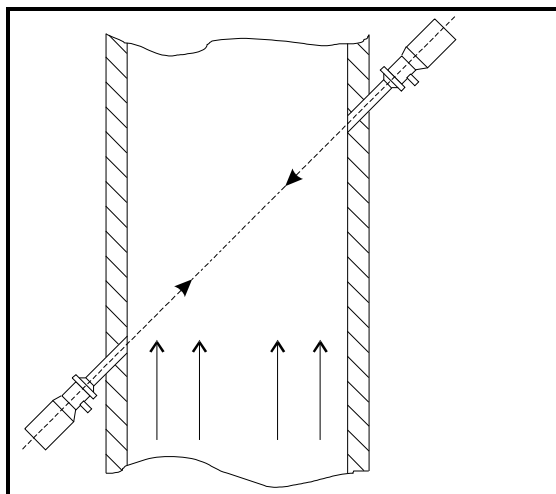


Fig. 3.23 Măsurarea fluxului cu ultrasunete

Măsurarea fluxului cu ultrasunete. Măsurarea fluxului cu ultrasunete presupune o măsurare dublă cu ultrasunete. Din ambele capete ale unei axe de măsurare, înclinată la 45° în direcția de curgere a fluxului, se transmit impulsuri de ultrasunet. Acestea sunt receptate la capatul opus. Impulsurile trimise în direcția de curgere, au un timp de propagare mai mic decât cele trimise împotriva fluxului. Diferența timpilor de propagare reprezintă o măsură pentru viteza de curgere.

Anemometrul. Anemometrele cu palete se folosesc la măsurarea manuală a vitezei fluxului. Sonda de măsurare se ține în fluxul de gaze reziduale. Fluxul volumetric de gaze reziduale mișcă o paletă, al cărei coeficient de rotație se înregistrează fără atingere (de ex. inductiv). Viteza gazului rezidual este proporțională cu coeficientul de rotație la o densitate constantă a gazului rezidual. Anemometrele cu palete sunt sensibile la murdărire și umiditate (condensatie). Utilizarea lor este de asemenea limitată de temperatura maximă de funcționare condiționată de construcție.

Capitolul 4

ECHIPAMENTE ȘI INSTALAȚII PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI ÎN SECTOARELE DE FABRICARE A OȚELURILOR ȘI A ȚEVILOR DE OȚEL

4.1 ECHIPAMENTE ȘI INSTALAȚII PENTRU CAPTAREA PRAFULUI

Principalul poluant ce caracterizează sectoarele de fabricație a oțelurilor și a țevelor de oțel este praful, astfel încât implicațiile imense din punct de vedere biologic, social și economic ale poluării [17] necesită întocmirea unor vaste programe de cercetare și de investiții în domeniu precum și alocarea fondurilor necesare pentru execuția lucrărilor specifice.

Programele ce se elaborează trebuie să aibă în vedere atât îmbunătățirea proceselor tehnologice de fabricație (reducerea potențialului de poluare al surselor) cât și realizarea de echipamente și instalații complexe pentru captarea și reținerea impurităților cu un grad înalt de eficacitate. Conceperea unui agregat sau a unei instalații de epurare necesită studii și cercetări amănunțite pentru fiecare caz în parte, iar forma și gradul de eficacitate depind de ingeniozitatea proiectantului, de exigența constructorului, de experiența acestora și de gradul de dotare cu mașini și materiale.

La stabilirea tipului de agregat pentru epurare trebuie să se aibă în vedere două considerente de bază: gradul de epurare și costul investiției. Pentru exprimarea riguroasă a relației dintre aceste două elemente este destul de dificil de găsit o relație matematică, totuși cercetările întreprinse permit să se facă anumite aprecieri cu caracter orientativ. Din cele prezentate în figura 4.1 se remarcă faptul că s-a luat pe abscisă gradul de separare de la 0 la 100 procente. Ultima cifră, 100, reprezintă îndepărtarea totală a prafului din gaz. Ordonata indică valoarea cheltuielilor investite pentru a atinge gradul de epurare respectiv. Dependența funcțională dintre cost și efect este redată printr-o curbă. Se observă că această curbă crește lent la început, apoi crește foarte repede pentru ca la valoarea de pe abscisă de 100% cheltuielile să devină foarte ridicate.

De aici se pot trage următoarele concluzii:

- gradele mici de separare se pot realiza foarte ușor și cu cheltuieli relativ mici;

- cu creșterea gradului de separare cheltuielile devin tot mai mari;
 - din punct de vedere tehnic separarea totală a prafului apare imposibilă.

Curba punctată din figura 4.1 arată că este posibil ca, printr-o îmbunătățire a aparatelor și procedeelor de separare, să se poată realiza o separare mai bună cu aceleași cheltuieli. Principiile de bază rămân însă valabile. Această lege a costului progresiv, în funcție de mărimea gradului de separare, este valabilă pentru fiecare aparat în parte și se poate aplica chiar și pentru mai multe aparate legate în serie sau chiar pentru instalații cu procedee complicate [17].

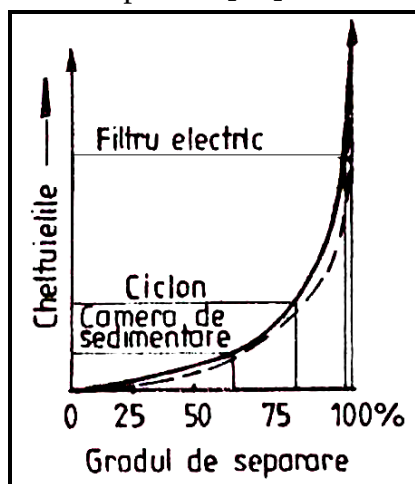


Fig. 4.1 Valorificarea cheltuielilor pentru un aparat sau o instalație de epurare în funcție de eficiența de separare; în valoarea cheltuielilor sunt cuprinse costul instalației sau aparatului precum și cheltuielile de cercetare și exploatare.

Gradul de curățire a aerului de praf se exprimă prin raportul dintre greutatea prafului reținut și greutatea prafului intrat în agregatul de epurare. De obicei, acest raport se exprimă în [%]. De exemplu, dacă în separator intră într-o oră $S_1 = 100$ kg praf, din care se separă $S_2 = 90$ kg praf, gradul de curățire este:

$$\eta = \frac{S_2}{S_1} \cdot 100 = \frac{90}{100} \cdot 100 = 90\% \quad (4.1)$$

Eficacitatea captării prafului mai poate fi exprimată și prin diferența dintre concentrația inițială și cea finală raportată la concentrația inițială. De exemplu, gazele aspirate de la o bandă de aglomerare conțin $d_1 = 4$ g praf / m^3 , iar după epurarea lor conțin $d_2 = 0,2$ g praf / m^3 , eficacitatea epurării este:

$$\eta = \frac{d_1 - d_2}{d_1} \cdot 100 = \frac{4 - 0,2}{4} \cdot 100 = 95\% \quad (4.2)$$

Trebuie semnalat faptul că din punct de vedere igienico-sanitar nu fracțiunea prafului captat este importantă ci partea care a fost evacuată în atmosferă, adică:

$$\varepsilon = 1 - \eta \quad (4.3)$$

De aceea, la compararea a două instalații de captare a prafului, dintre care una reține 90% praf, iar cealaltă 95% praf, este incorect să se considere a doua cu 5% mai eficace decât prima deoarece, în realitate, a doua lasă să se elimine de două ori mai puțin praf decât prima și, de aceea, din punct de vedere igienico-sanitar este de două ori mai eficace.

4.1.1 TIPURI DE INSTALAȚII DE EPURARE

Instalațiile pentru epurarea aerului și gazelor se clasifică în mod curent după două criterii: după natura forțelor care determină separarea particulelor de praf (forțe de inerție, electrostatice etc.) și după sistemul de reținere și evacuare a prafului din agregatul de epurare.

În funcție de natura forțelor care determină separarea particulelor de praf se disting următoarele tipuri de agregate de epurare:

- camere de depunere;
- cicloane;
- separatoare mecanice centrifugale;
- filtre cu umplutură;
- filtre cu țesătură;
- filtre electrostatice;
- scrubere;
- epuratoare ultrasonice.

În industria siderurgică, începând din anul 1880 s-au folosit, pentru epurarea gazelor de furnal, saci de praf și spălătoare cu platformă care efectuau o desprăfuire însă incompletă.

Un progres mare a reprezentat introducerea, în anul 1890, a dezintegratorului cu ajutorul căruia s-a obținut o separare a prafului până la un conținut rezidual de $20 \text{ mg} / \text{m}^3$. În anul 1905 s-a introdus desprăfuirea cu pânză după procedeul Helberg-Beth, iar în anul 1926 a apărut prima instalație electrică de desprăfuire în industria siderurgică.

Ciclonul a fost introdus ca element de epurare a gazelor de furnal abia în anul 1935. Prin introducerea noilor procedee de desprăfuire procedeele vechi, clasice, nu au devenit însă inutile, acestea fiind perfecționate în cursul anilor.

Prezentarea principalelor agregate de desprăfuire se face în continuare în special în ordinea crescătoare a gradului de epurare.

4.1.2 CAMERE DE DEPUNERE

Separatorul de praf cel mai simplu este constituit dintr-o cameră cu o secțiune mult mai mare decât a conductei prin care sunt aduse gazele. Datorită creșterii secțiunii, viteza gazelor scade foarte mult, iar praful în suspensie se depune pe fundul camerei (fig. 4.2).

Camerele de depunere a prafului sunt eficiente pentru separarea din fluxul de aer sau gaze a prafului de dimensiuni mari. Într-o cameră de depunere particulele sunt supuse acțiunii a două forțe: gravitație care le atrage spre fundul camerei cu viteza v_c și deplasarea curentului de aer care le antrenează cu viteza v_0 .

Dacă se notează cu t timpul necesar pentru depunerea unei particule cu un diametru d , cu l lungimea camerei, cu H înălțimea camerei și cu b lățimea camerei, timpul de depunere se determină cu formula:

$$t = \frac{H}{v_c} = \frac{l}{v_0} \quad [\text{s}] \quad (4.4)$$

Viteza de cădere este dată de relația:

$$v_0 = \frac{\gamma d^2}{18\mu} \quad [\text{m/s}] \quad (4.5)$$

în care: γ este greutatea specifică a particulei de praf, kg/m^3 ;

d – diametrul particulei, m;

μ – vâscozitatea dinamică a gazului la temperatura respectivă, $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$.

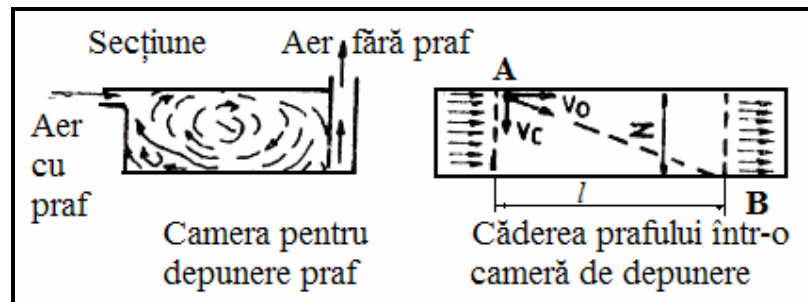


Fig. 4.2 Prezentarea schematică a modului de funcționare a camerelor de depunere

Dacă debitul de gaz care trece prin camera de decantare este :

$$D = 3.600 \cdot H \cdot b \cdot v_0 \quad (4.6)$$

viteza va fi:

$$v_0 = \frac{D}{3.600 \cdot H \cdot b} \quad (4.7)$$

în care D este debitul de gaz ce trebuie epurat.

Din relațiile de mai sus rezultă :

$$\frac{H}{v_0} = \frac{3.600 \cdot H \cdot b \cdot l}{D} \quad (4.8)$$

Relația redă legătura între toate cele trei dimensiuni ale camerei de depunere. De obicei, spațiul pentru instalarea acestor camere este limitat de condițiile locale, astfel încât întotdeauna două dintre dimensiuni sunt impuse sau se pot alege și urmează să se calculeze numai a treia dimensiune.

Pentru îmbunătățirea gradului de reținere a prafului s-au realizat camere de depunere de tip labirint, în care are loc schimbarea direcției de mișcare a aerului datorită montării unor șicane.

În fig. 4.3 este prezentată schema unei asemenea camere de depunere. Camerele de depunere sunt eficiente pentru separarea particulelor de praf cu dimensiuni mari.

În figura 4.4 sunt trasate traiectoriile de cădere ale prafului de diferite dimensiuni [17]. După cum se poate constata, pentru particule cu dimensiuni mai mici de $60\ \mu\text{m}$, lungimea necesară a camerei de depunere ar trebui să depășească 10 m.

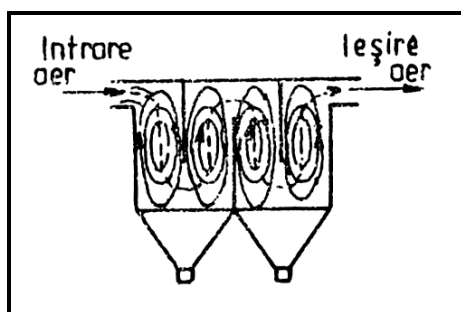


Fig. 4.3 Schema de funcționare a camerelor de depunere a prafului cu șicane

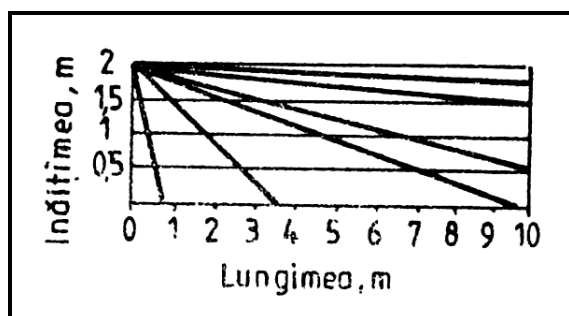
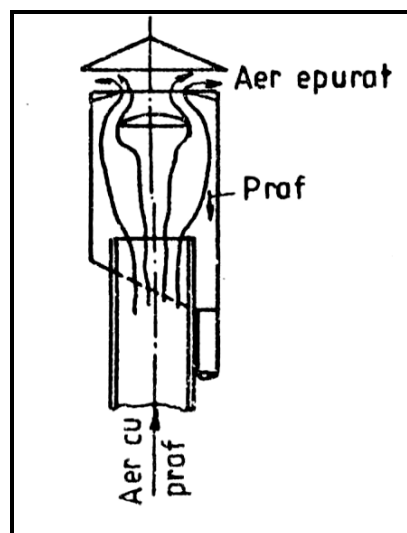


Fig. 4.4 Traietoriile de cădere a prafului în camerele de depunere

O funcționare asemănătoare cu cea a camerelor de depunere, în ceea ce privește separarea prafului, o au defletoarele montate pe conductele verticale de evacuare a gazelor (fig. 4.5).

Fig. 4.5 Deflector separator de praf



4.1.3 CICLOANELE

În calculul cicloanelor un element nesigur îl constituie masa specifică a particulelor separate care face ca forța centrifugă de separare să varieze în limite largi. În legătură cu aceasta, pe o bază mixtă teoretică-experimentală s-au dezvoltat câteva tipuri de cicloane, urmărindu-se realizarea unei eficiențe cât mai ridicată și o funcționare sigură [17].

Dacă se notează cu C_i și C_e concentrația prafului în gazul inițial și cel purificat în $[g/cm^3]$ gradul de separare a ciclonului va fi:

$$\eta = \frac{C_i - C_e}{C_i} \quad (4.9)$$

Valoarea η depinde de raportul dintre forțele care acționează asupra particulei ce se deplasează în ciclon, adică:

- forța centrifugă, mw^2/r ;
- forța gravitației, mg ;

$$\text{- forța rezistenței mediului: } s \cdot \frac{\gamma_2 w^2}{2 \cdot g}. \quad (4.10)$$

Pentru particulele sferice:

$$m = \frac{\pi d^3}{6} \frac{\gamma_i}{g}; \quad s = \frac{\pi d^3}{4} \quad \text{și} \quad \rho = f \frac{wd}{\eta} \quad (4.11)$$

În figura 4.6 este prezentată schița unui multiciclon de tipul celor folosite în industria metalurgică.

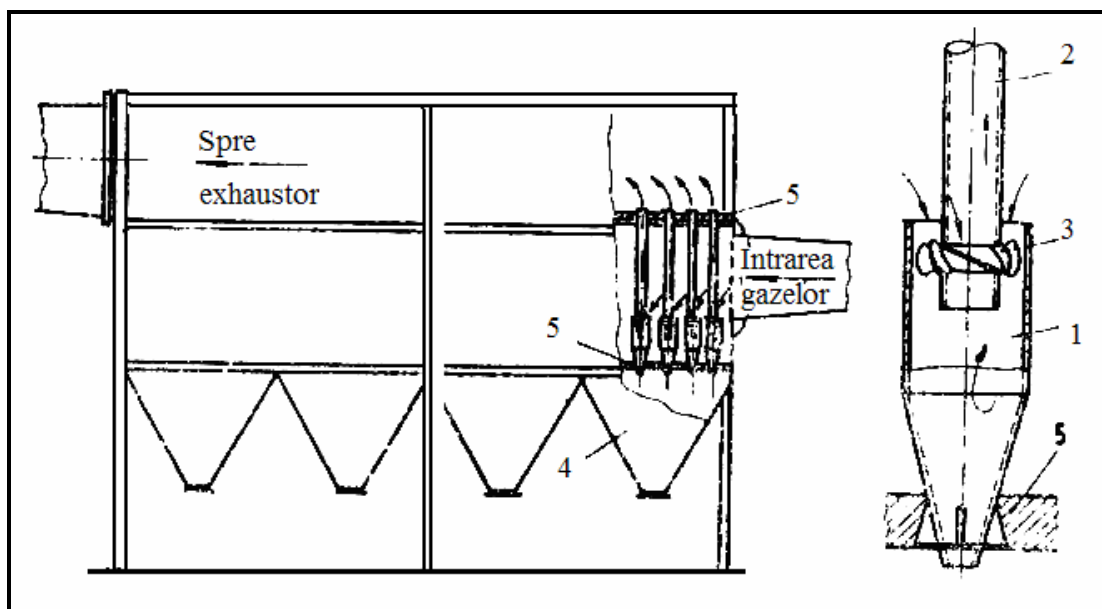


Fig. 4.6 – Secțiune printr-un multiciclon: 1 – element multiciclon; 2 – țeava de evacuare; 3 – rozetă de ghidare; 4 – buncăr colector de praf; 5 – masă de etanșare.

O influență deosebit de mare asupra eficacității o are gradul de etanșare a sistemului prin care se evacuează praful. Aspirația de aer fals prin partea inferioară a ciclonului reduce efectul de separare a prafului.

Astfel, la pătrunderea aerului fals în proporție de numai 5 %, randamentul de separare se reduce aproximativ la jumătate, iar la pătrunderea a 10...15% aer fals eficacitatea se apropie de zero.

Pentru evitarea pătrunderii aerului fals, evacuarea prafului din partea conică a ciclonului se face direct dintr-un buncăr de acumulare, din care praful este descărcat prin intermediul unui alimentator cu clape duble, al unui alimentator celular sau al unui închizător hidraulic.

4.1.4 FILTRELE DIN ȚESĂTURI

Acest tip de filtru a fost utilizat încă din anul 1885, având ca bază soluția constructivă propusă de Beth pentru desprăfuire în morile de făină. Elementul filtrant este format din țesături de orice fel, folosite sub formă de furtun (filtre cu saci) sau sub formă de suprafețe plane (filtre cu pânze).

Filtrele din țesături au un înalt randament de separare care poate să depășească chiar 99,9%. Datorită acestui înalt grad de separare concepția acestora este foarte pretențioasă, iar calculul randamentului de separare prezintă dificultăți; s-ar putea spune chiar că acest calcul este imposibil de realizat fără ajutorul instalațiilor experimentale, deoarece procesul de separare în aceste filtre este influențat de mulți factori care, în parte, se suprapun fără a putea fi controlați.

Teoria eficienței filtrelor fine, adică a acelor care posedă o suprafață internă mare și anume a acelor destinate filtrării aerului este relativ suficient dezvoltată, dar din păcate ea nu se poate aplica la toate procesele de separare a prafului în filtrele din țesături pentru scopuri industriale. În timp ce la filtrele superfine procesul de separare se produce în interiorul mediului filtrant, lucrul nu se petrece la filtrele din țesături care lucrează cu cantități mari de pulberi groșiere.

În principiu, un filtru trebuie să respecte următoarele condiții: o cât mai mare încărcare la un necesar de energie normal și conținut redus de praf sau aerosoli după filtrare, care în limite largi nu trebuie să fie dependent de conținutul de praf grosier și de finețea acestuia. Deci, parametrii principali care trebuie urmăriți la un filtru sunt: rezistența, debitul de gaze sau de aer și gradul de curățire (randamentul de separare). Acești parametri se pot determina pe cale experimentală în laboratoare pentru diferite feluri de praf și sorturi de pânză.

Filtrele cu saci au suferit etapizat diferite îmbunătățiri din punct de vedere constructiv. Din această categorie fac parte filtrele în contracurent cu insuflare inversă. Soluțiile de detaliu adoptate de diferite firme furnizoare sunt

diferite, principal însă sunt foarte asemănătoare.

Filtrele cu insuflare inversă, fig. 4.7, diferă fundamental de tipul cu mecanism de scuturare cu came, fig. 4.8. În acest caz curățirea se face cu jet de aer sub presiune, care vine din interiorul unui inel mobil care se deplasează la exteriorul sacilor.

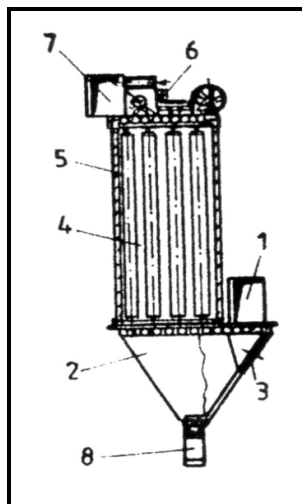


Fig. 4.7 Filtru cu saci cu scuturare mecanică

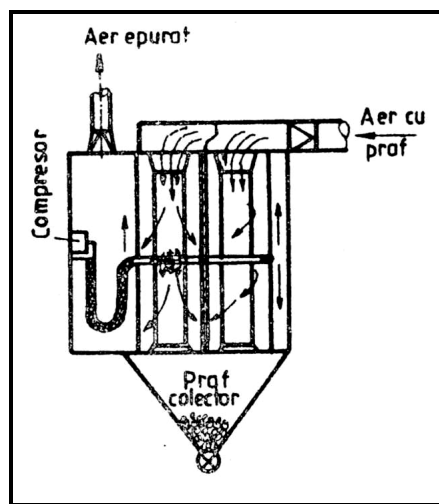


Fig. 4.8 Filtru cu saci cu insuflare inversă.

Acest jet traversează țesătura în contracurent cu scurgerea normală a aerului și detașează continuu stratul de praf de la suprafața pânzei. Avantajele acestui tip de filtru sunt:

- reducerea operațiilor de întreținere prin eliminarea mecanismului de scuturare;
- posibilitatea de curățire fără a întrerupe funcționarea sau programarea;
- grad ridicat de epurare (99,2...99,8%);
- menținerea rezistenței totale a filtrului la valori constante, deci și a debitului de gaze.

4.1.5 ELECTROFILTRELE

Încă de la începutul secolului trecut oamenii de știință au observat că un corp electrizat atrage particule de praf (M. Vohlfeld și C. S. Rafinesque). În anul 1884 O. J. Lodge încerca să desprofuiască gazele evacuate de la instalațiile pentru elaborarea plumbului cu ajutorul unei mașini electrostatice. Cu toate acestea numai în secolul al XX-lea F. G. Cotrel și, apoi, E. Moeller au construit filtre electrice asemănătoare cu cele utilizate în prezent.

Separatorul electric este aparatul care răspunde cel mai bine la exigențele de epurare a aerului din industrie dacă este necesară o eficacitate mare de desprăfuire pentru particulele de dimensiuni foarte variabile și când

condițiile de funcționare sunt foarte severe. Datorită acestor aparate se poate obține un gaz cu orice puritate se dorește, ținându-se seama și de considerentele economice, gradul de purificare a gazelor cu filtre electrice se limitează la 90...99%. Depășirea acestor limite ar conduce la un timp extrem de mare de menținere a gazului în câmpul electric și la mărirea corespunzătoare a volumului aparatului.

Purificarea electrică poate fi efectuată la temperaturi ridicate și în prezența de medii chimice agresive. Este posibilă automatizarea completă a procesului de purificare. Principiul de funcționare al unui filtru electric se înțelege mai bine dacă se va examina circuitul electric din figura 4.9 format dintr-o sursă de curent 1 și două plăci metalice paralele 2, separate printr-un strat de aer. Un astfel de dispozitiv reprezintă un condensator cu aer, deci în circuit nu va circula curent deoarece aerul ca și celelalte gaze este rău conducător de electricitate.

Dacă însă se mărește diferența de potențial la plăci la un anumit moment galvanometrul 3, intercalat în circuit, va indica trecerea unui curent de la o placă la alta datorită ionizării aerului dintre plăci. Ionizarea gazului dintre plăci poate avea loc dependent, sub acțiunea unor ionizatori, de exemplu raze röntgen, sau independent mărirea tensiunii din circuitul electric până la o valoare care întrece constanta dielectrică a gazului dat.

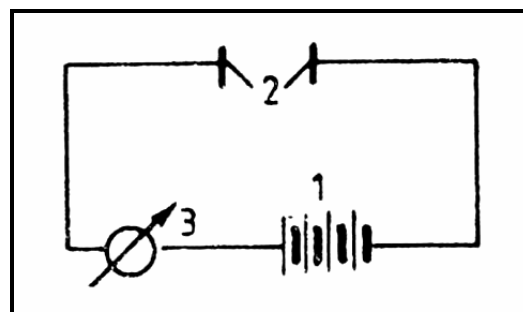


Fig. 4.9 Schema funcționării unui filtru electric

Pentru purificarea electrică a gazelor se utilizează numai ionizarea independentă. Dacă se mărește diferența de potențial dintre cele două plăci din figura 4.9 până când atinge o valoare critică sau așa-numita tensiune de străpungere pentru aer, stratul de aer va fi străpuns și intensitatea curentului va crește brusc și, ca urmare, între plăci va apare o scânteie.

4.1.6 FILTRELE ELECTRICE TUBULARE

În filtrele tubulare se folosesc ca electrozi de depunere tuburi metalice rotunde sau hexagonale, iar ca electrozi care produc efectul corona se folosesc sârme întinse în lungul axei tuburilor. Tuburile folosite la naceste filtre electrice au diametre de 150...300 mm.

Pentru purificarea gazelor neutre se folosesc tuburi de oțel, iar pentru gazele acide, tuburi din plumb. În figura 4.10 este reprezentată schema unui filtru electric tubular.

Din cele prezentate în figură, gazul care trebuie epurat intră în camera filtrului pe jos, prin conducta 1, trece pe jos prin câmpul electric în electrozii tubulari de depunere 2 și iese prin conducta 3.

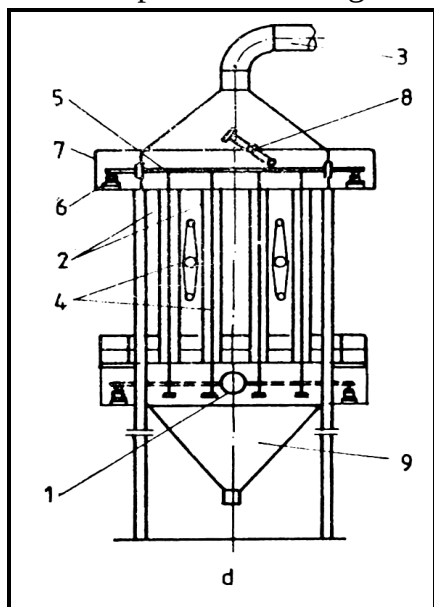


Fig. 4.10 Filtru electric tubular

Electrozii 4, care produc efectul corona, așezați în lungul axei tuburilor sunt confecționați din sârmă de 1,5...2 mm și suspențați pe un cadru comun 5 care, la rândul său, se sprijină pe injectoarele 6, care sunt puse în cutiile laterale 7 pentru a evita murdărirea lor.

Praful care se depune pe pereții interiori ai tuburilor se scutură cu ajutorul dispozitivului de lovire 8 și cade în buncărul conic 9.

4.1.7 FILTRELE ELECTRICE CU PLĂCI

În figura 4.11 este reprezentat schematic un filtru vertical cu plăci [17].

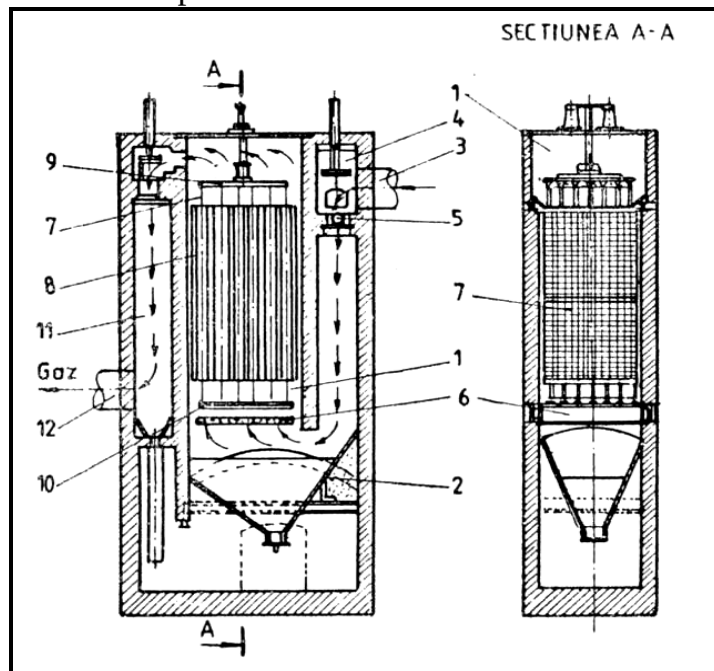


Fig. 4.11 Schema filtrului electric cu plăci

Gazul intră în camera 4 prin conducta de gaz 3, înconjoară peretele despărțitor vertical al camerei și trece de jos în sus prin electrozii de depunere în formă de plăci 7 în câmpul electrozilor 8 care produc efectul corona și este

evacuat prin conducta 12.

În aceste filtre se folosesc ca electrozi de depunere o serie de suprafețe paralele între care sunt suspendate sârme care produc efectul corona. Electrozii de depunere se fabrică din foi de tablă netede (uneori ondulate) precum și din plase sau din vergele întinse pe rame. Filtrele electrice cu plăci se fabrică în două variante: verticale și orizontale. Înălțimea electrozilor de depunere la filtrele verticale este de 4 m, iar la cele orizontale este de 2,5 m.

Electrozii sunt suspendați liber de partea superioară a camerei. Praful, depus pe plăcile electrozilor de depunere, cade la scuturarea acestora în partea inferioară a camerei și este eliminat din aceasta. Comparând filtrele electrice tubulare cu filtrele electrice cu plăci trebuie menționat că în filtrele tubulare câmpul electric este mai eficace și repartiția gazului este mai bună ceea ce permite realizarea unei purificări mai avansate sau mărirea vitezei de curgere a gazului, adică mărirea debitului aparatului. Filtrele electrice cu plăci prezintă următoarele avantaje: montaj mai simplu, comoditate la scuturarea electrozilor, posibilități de creștere a productivității fără a fi necesară mărirea dimensiunilor acestora.

Forma electrozilor și direcția mișcării gazului în filtrul electric nu pot servi drept criteriu suficient la alegerea filtrului electric. Factorii hotărâtori la alegerea tipului de filtru electric sunt: caracteristicile gazului purificat (temperatura, umiditatea, natura chimică a acestuia), caracteristicile fazei disperse care se găsește în gaz (gradul de dispersie, conductibilitatea electrică, concentrația), gradul de purificare cerut, etc.

4.1.8 SPĂLĂTOARELE VENTURI

Separarea cu separatoarele Venturi se bazează pe mărirea volumului și, deci, a masei particulei supuse înlăturării, până la limitele care permit eliminarea lor din gaz cu ajutorul oricărui separator (de exemplu ciclon). Mărirea volumului (masei) particulei se obține prin aglutinare (lipirea particulelor între ele) în urma căreia se formează particule mari, care pot fi ușor separate.

Avantajul principal al tubului de spălare Venturi este capacitatea mare de captare a particulelor de aerosoli (solizi sau lichizi). Pe de altă parte aparatul necesită cheltuieli mici de investiții și exploatare. Aceste considerente au contribuit la generalizarea lui rapidă și la utilizarea lui pentru epurarea gazelor care, până în prezent, din anumite motive tehnice nu au putut fi curățate.

Pentru funcționarea eficace a instalațiilor de desprăfuire cu tub Venturi trebuie să se respecte o anumită viteză a gazului în ajutorul tubului și la ieșire. După cercetările efectuate viteza gazului în ajutor este de 80...100 m/s, unghiul părții convergente este de 30° , iar cel al părții divergente de 7° .

În figura 4.12 este reprezentată diagrama căderii de presiune din tub în funcție de viteza liniară a gazului în ajutoraj, pentru diferite unghiuri ale părții convergente.

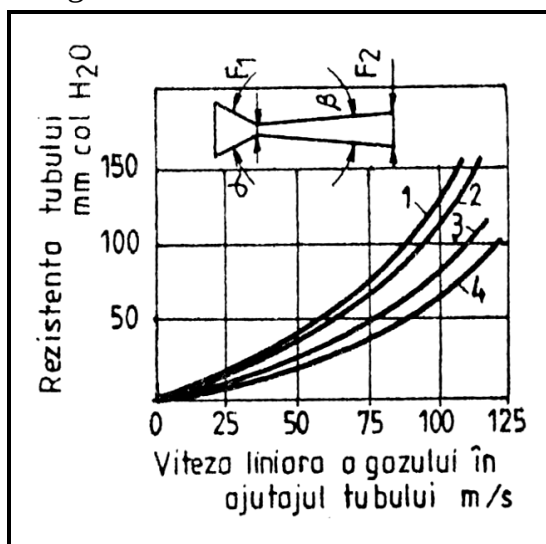


Fig. 4.12 Căderea de presiune în tubul Venturi în funcție de viteza gazului

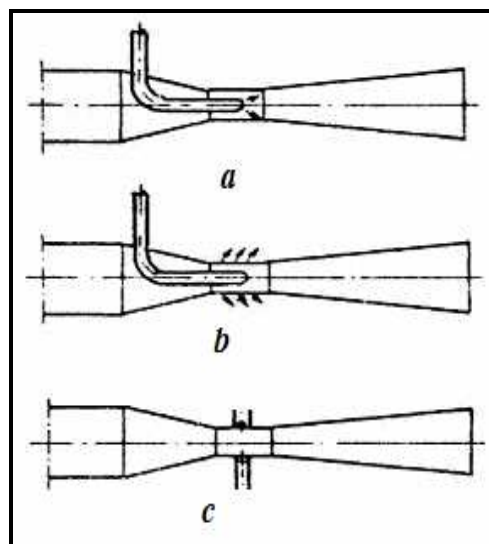


Fig. 4.13 Soluții tehnice pentru introducerea aerosolului secundar

Din diagrama 4.12 rezultă că unghiurile de 30° și 7° sunt cele mai avantajoase din punctul de vedere al căderii de presiune.

Rezistența tubului în $[mm H_2O]$ se calculează din relația:

$$\Delta h = 0,02 \left[\left(\frac{1}{m^2} - 1 \right) + 0,235 \left(\frac{1}{m} - 1 \right)^2 \right] \frac{v g^2}{2g} \quad (4.12)$$

unde $m = \frac{F_1}{F_2}$ este raportul suprafeței secțiunii ajutorajului față de suprafața secțiunii tubului.

Cel mai important lucru pentru aparat este introducerea aerosolului secundar. În funcție de tipul aparatului se deosebesc trei feluri de rezolvare a problemei:

- aerosolul secundar (micro-ceață) se introduce în direcția vanei aerosolului primar printr-o țevă care ajunge cu capul până în tubul ajutorajului (figura 4.13.a);
- aerosolul secundar se introduce radial în interiorul ajutorajului prin țevi montate pe perimetrul acestuia (figura 4.13.b);
- pentru al treilea mod de introducere (figura 4.13.c) se recomandă repartizarea dozatoarelor înainte de ajutoraj, pe partea convergentă pentru a se obține o cădere de presiune mai mică.

Metoda de desprăfuire cu tuburi de spălare Venturi are o serie de avantaje în comparație cu celelalte sisteme de desprăfuire: volumul mic al instalației; acționare simplă; securitate perfectă chiar și în procese foarte periculoase; consum redus de lichid; cheltuieli mici de exploatare; capacitate mare de prelucrare.

Poate fi cuplat cu rezultate bune cu instalații de desprăfuire obișnuite (cicloane, electrofiltre, etc.).

Cheltuielile de investiții pentru tubul Venturi sunt mult mai reduse decât cheltuielile pentru multicicloane sau electrofiltre.

4.1.9 SCRUBERUL

În categoria scruberelor intră toate separatoarele de praf în care este folosit un lichid care contribuie la captarea particulelor de praf din gaze sau aer. Lichidul cel mai frecvent folosit în acest scop este apa, însă numeroase tipuri realizate recent utilizează și alte lichide ca de exemplu uleiuri foarte fluide. Utilizarea rațională a scruberelor a devenit posibilă în urma unor studii făcute de institutele de cercetări de specialitate pentru cunoașterea fenomenelor care au loc în procesul de separare a prafului. Astfel, s-a stabilit că acțiunea unui lichid, în scopul separării prafului de gaze, cuprinde parțial sau în totalitate, următoarele fenomene: șoc, difuziune, aglomerare condensare, umezire, segregarea gazului, adeziune și precipitare electrostatică.

4.1.9.1 CAMERELE DE SPĂLARE

Camerele de spălare sau spălătoare de gaze sunt alcătuite din cutii metalice, de beton sau din alte materiale, în care curentul de gaz sau de aer este trecut prin pânze de apă, realizate cu ajutorul unor duze a căror direcție de pulverizare poate fi înjos, în sus sau în sens orizontal. La ieșirea gazului din canal se prevăd separatoare cu picături pentru reținerea apei antrenate. Pierderea de presiune a camerelor de spălare este în general de 2,5...12,5 mm H₂O.

Consumul de apă este de 0,2...0,3 l·m³ aer, viteza aerului în cameră este de 0,8...1,5 m/s, iar gradul de separare de circa 77%.

4.1.9.2 SCRUBERUL CU GRĂTATRE

Scruberul cu grătare (figura 4.14) este format dintr-un recipient metalic prevăzut în interior cu 2 sau 3 rânduri de grătare din lemn sau din elemente prefabricate de beton.

Pe aceste grătare se pulverizează apa cu un sistem de duze, în contracurent cu gazul. Gazul pătrunde pe la partea inferioară a recipientului și iese pe la partea superioară.

Scruberul este caracterizat de următoarele mărimi:

- viteza gazului în scruber este de $0,6...1,2 \text{ m/s}$;
- pierderea de presiune este de $30...40 \text{ mm H}_2\text{O}$;
- consumul de apă este de circa 2 l / min ;
- gradul de separare este de circa 80% .

4.1.10 CICLONUL CU PELICULĂ DE APĂ

La ciclonul cu peliculă de apă (figura 4.15) separarea prafului se realizează prin centrifugare și adeziune.

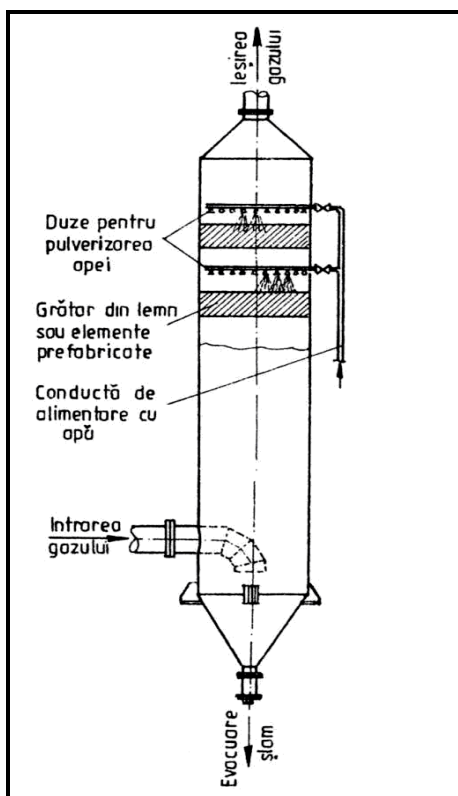


Fig. 4.14 Scruber cu grătar

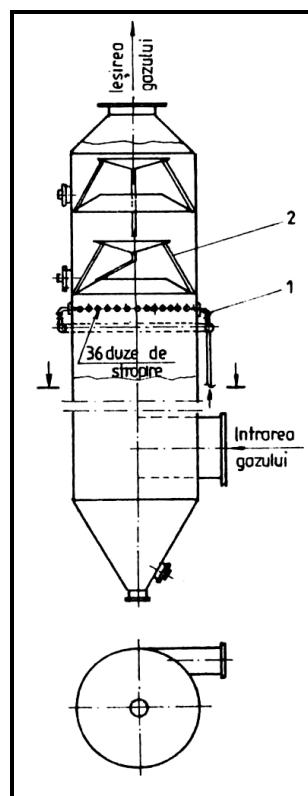


Fig. 4.15 Ciclon cu peliculă de apă și separator de picături:

1 - sistem de injectare; 2 - separator

Gazul pătrunde tangențial pe la partea inferioară a ciclonului și vine în contact cu o peliculă continuă de apă care se formează pe toată suprafața interioară a ciclonului. Pelicula de apă se realizează cu un sistem de duze care injectează apa tangențial pe suprafața exterioară.

Particulele de praf sunt trimise datorită forței centrifuge spre pereții ciclonului unde sunt preluate de pelicula de apă. Viteza în orificiul de intrare a ciclonului este de $18...20 \text{ m/s}$, pierderea de presiune este de $40...60 \text{ mm H}_2\text{O}$ și consumul de apă este de $0,15...0,2 \text{ l / m}^3$.

4.1.11 FILTRUL CU SPUMĂ

Filtrul cu spumă a căpătat în țara noastră o largă răspândire, în special în industria materialelor refractare unde a dat rezultate foarte bune [17]. Separarea prafului se face datorită contactului intim dintre particulele de praf și spuma care se găsește în interiorul aparatului.

Filtrul cu spumă (figura 4.16) se compune dintr-un corp cilindric vertical terminat la ambele capete prin câte o parte tronconică, racordate la ștuțurile necesare admisiei, respectiv evacuării aerului. În corpul cilindric se găsesc două plăci perforate din tablă de 2 mm grosime, o conductă de apă pentru stropire și un strat de inele Rusching. Toate aceste elemente se pot demonta foarte ușor atât pentru curățire, cât și pentru înlocuire.

Apa este introdusă prin conducta perforată pe placa superioară, surplusul deversându-se prin preaplin pe cea inferioară. La trecerea aerului prin filtru straturile de apă de pe cele două plăci perforate se transformă în două straturi de spumă mobilă care asigură un contact intim între apă și particulele de praf. Aerul adus din instalațiile de desprăfuire pătrunde în filtru pe la partea inferioară, traversează două straturi de spumă în care are loc curățirea sa de praf, pătrunde în stratul de inele Rasching în care sunt reținute picăturile de apă antrenate din straturile de spumă, după care este evacuat din filtru prin ștuțul din partea inferioară.

Șlamul rezultat (apa cu praf) se evacuează din filtrul cu spumă în proporție de 50% prin preaplinul prevăzut deasupra plăcii perforate inferioare, iar 50% prin pâlnia prevăzută în cotul pentru admisia aerului.

Filtrele cu spumă au următoarele caracteristici:

- consumul de apă 0,2...0,3 l / m³ aer;

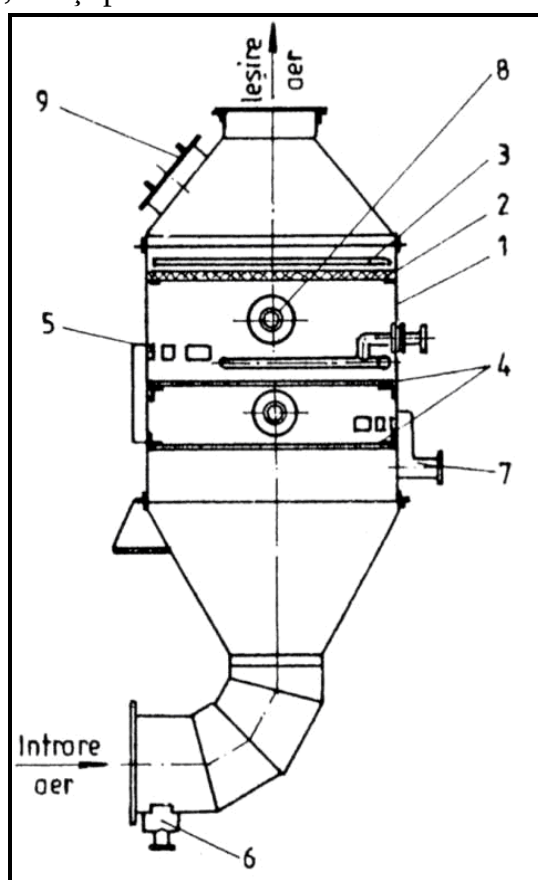


Fig. 4.16 Filtru cu spumă: 1 – corpul filtrului; 2 – inelele Rusching; 3 – conducta de apă pentru spălare; 4 – grătare; 5 – preaplin; 6 – evacuare șlam; 7 – preaplin pentru evacuare șlam; 8 – fanta de supraveghere, 9 – gura de vizitare.

- viteza aerului în secțiunea liberă a filtrului 1...3 m / s;
- consum de detergent 1...2% din consumul de apă;
- pierderea de presiune 100...150 mm H₂O.

4.1.12 HIDROCICLOANELE

Hidrocicloanele constau din cutii metalice în interiorul cărora sunt dispuse sisteme de șicane din tablă. Interiorul unui hidrociclon se umple parțial cu apă, asigurându-se astfel înecarea parțială a sistemului de șicane. Gazul care urmează să fie epurat pătrunde în hidrociclon pe la partea inferioară cu viteza de 30 m/s, lovește pânza de apă antrenând o anumită parte din ea și se angajează în sistemul de șicane în formă de S. În timpul parcurgerii drumului dintre șicane particulele de praf sunt umezite și aglomerate ca urmare a turbulenței create de barbotarea gazului, apoi sunt centrifugate și preluate de volumul de apă de la partea inferioară a hidrociclonului.

Desprăfuirea gazelor în hidrociclon se datorează atât efectului de spălare cât și centrifugării picăturilor de apă cu praf. Din acest punct de vedere hidrociclonul poate fi considerat ca o succesiune de agregate de epurare, acționând fiecare asupra unei fracțiuni granulometrice a prafului.

Randamentul hidrocicloanelor este de circa 99,5% la o dimensiune a particulelor de praf de 5 μm, iar căderea de presiune totalizează 100...150 mm H₂O, în funcție de nivelul de înecare a șicanelor. Pentru asigurarea unei desprăfiri eficiente este necesară păstrarea unui nivel constant de apă. Praful acumulat în partea inferioară a hidrociclonului se evacuează sub formă de șlam, cu ajutorul unui sistem de racleți.

4.1.13 FILTRELE ULTRASONICE

Filtrele ultrasonice nu au căpătat o răspândire în tehnică fiind încă în faza cercetărilor. În aceste epuratoare particulele de praf se coagulează prin ciocnire datorită vibrației gazului care le transportă. Vibrația necesară se realizează prin oscilații ultrasonice. Coagularea particulelor ajunge la maximum pentru anumite valori ale frecvenței oscilațiilor presiunii sonore și ale timpului în care amestecul de gaze și praf rămâne în câmpul sonor. Frecvența optimă este de 1,4...2,0 kilocicli (iar după unele date poate ajunge și la 50 kilocicli), presiunea sonoră este egală cu 140...150 decibeli, timpul rămânerii gazului în câmpul sonor este de circa 4 secunde. Coagularea cuprinde până la 90% din totalul particulelor.

Astfel particulele cu diametre de 0,3...0,5 μm se unesc în conglomerate cu dimensiunile de minimum 100 μm. Ca generator sonor se folosesc sirene de gaze antrenate de turbine sau sirene alimentate cu aer comprimat. Consumul de aer comprimat este de circa 0,1 m³/m³ gaz. În aceste filtre se pot epura, fără dificultăți, gaze cu temperaturi de 500...550°C.

4.2 INSTALAȚII ȘI ECHIPAMENTE COMPLEXE PENTRU EPURAREA GAZELOR

4.2.1 PROCEDEE TEHNOLOGICE DE ELIMINARE / DIMINUARE A FACTORILOR POLUANȚI GAZOȘI

4.2.1.1 **Eliminarea monoxidului de carbon.** Prin arderea CO-ului din gaze se poate realiza o reducere a poluării aerului cu acest impurificator deosebit de toxic. Arderea produce însă temperaturi ridicate, de cele mai multe ori peste 1.000°C, ceea ce impune utilizarea de instalații termorezistente costisitoare.

Prin utilizarea de catalizatori adecvați se poate reduce considerabil temperatura de combustie la circa 400...500°C. Pentru gazele cu conținut ridicat de CO sunt necesare temperaturi de 650...750°C. În vederea funcționării corecte a instalației este necesară asigurarea combustiei complete a gazelor reziduale la temperaturi cât mai uniforme în dreptul deschiderii injectorului. Dacă este necesar un adaos de aer proaspăt, acesta trebuie preîncălzit până la temperatura gazelor reziduale.

4.2.1.2 **Desulfurarea gazelor de ardere.** Cantitățile uriașe de gaze de ardere evacuate în atmosferă de către agregatele termice care funcționează cu combustibili lichizi și solizi conțin însemnate cantități de oxizi de sulf, în special SO₂. Aceștia, împreună cu umezeala din atmosferă, contribuie la apariția "ploilor acide" întâlnite uneori la mari distanțe de focarul de poluare.

Pe de altă parte, chiar oxizii sulfului sunt dăunători organismelor vii și plantelor. De aceea se impune cu cea mai mare acuitate evitarea eliminării în atmosferă a acestor poluanți și găsirea de mijloace optime de reținere. Soluțiile nu sunt nici simple și nici ușoare, uneori nici tentante, pentru că implică investiții mari, consumuri energetice deosebit deosebite, costuri de exploatare ridicate, fără a produce nimic vandabil în schimb. Însă neluarea de măsuri în acest sens poate să genereze daune incalculabile, atât naturii cât și omului.

Încercările pentru evitarea apariției oxizilor de sulf în gazele de ardere s-au orientat în domeniul găsirii de **tehnici adecvate** de micșorare a cantității acestora, atât înaintea fazei de combustie cât și după aceasta.

Desulfurarea propriu-zisă a combustibililor înaintea combustiei a dat rezultate destul de slabe. Astfel, combustibilii gazoși conținând hidrogen sulfurat (H₂S) sunt tratați cu dioxid de sulf (SO₂) având loc reacția chimică de mai jos din care rezultă sulful:



Combustibilii lichizi necesită temperaturi mari și presiuni ridicate pentru eliminarea sulfurului. Astfel, în prezența catalizatorilor de cobalt-molibden pe suport de aluminiu, la presiunea de hidrogen de 20...50 bar și la temperaturi de 320...420°C, distilatele medii de petrol eliberează sulfurul sub formă de hidrogen sulfurat, care este extras și transformat în sulf (figura 4.17)

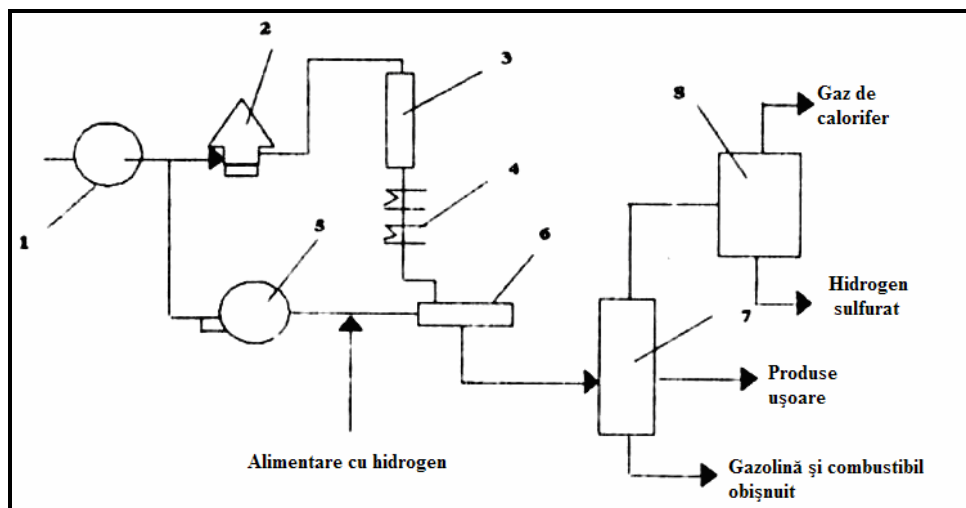


Fig. 4.17 Schema de principiu a procedurii de desulfurare catalitică: 1 – pompa de alimentare; 2 – încălzitor; 3 – reactor; 4 – schimbător de căldură; 5 – compresor de recirculare; 6 – separator de înaltă presiune; 7 – separator de joasă presiune; 8 – reactor de desulfurare.

S-a încercat experimental același procedeu și pentru păcură, însă rezultatele au fost incerte [17], hidrogenul ce urmează să extragă sulfurul trebuie să "spargă" moleculele aromatice foarte mari, consumându-se în acest fel o cantitate mare de gaz.

4.2.1.3 Diminuarea oxizilor de azot din gazele de ardere. Oxizii de azot din gazele de ardere se formează datorită combustiei cu exces de aer. Cantitatea cea mai mare o constituie monoxidul de azot (NO) și dioxidul de azot (NO₂). Cantitatea de monoxid de azot formată crește odată cu temperaturura, pe când cea de dioxid de azot scade.

Monoxidul de azot se oxidează în atmosferă devenind dioxid de azot care, la rândul acestuia, împreună cu apa poate forma acid azotic, contribuind la creșterea acidității atmosferei și solului. Molecula de dioxid de azot disociază sub influența radiațiilor ultraviolete într-o moleculă de monoxid de azot și un oxigen radical. Moleculele, în mod normal, reacționează din nou formând NO₂, iar dacă acest echilibru este distrus va exista oxigen radical în exces. Oxigenul radical poate reacționa cu o moleculă de oxigen formându-se ozon și, în acest fel, oxidarea fotochimică rezultată favorizează **formarea smogului**. Moleculele de ozon formate sunt foarte stabile, cu durata de viață

de peste 100 de ani, ceea ce înseamnă că va ajunge în stratosferă unde va contribui la **creșterea efectului de seră**.

Pentru evitarea eliminării oxizilor de azot în atmosferă există două soluții diferite:

- împiedicarea formării acestor oxizi;
- diminuarea volumului de oxizi deja formați.

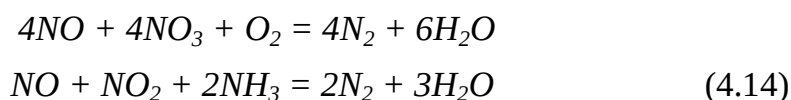
Există câteva tehnici pentru împiedicarea formării NO_x în cantități mari, toate având ca principiu arderea cu coeficienți de exces de aer foarte scăzuți. Una dintre metode constă în montarea arzătoarelor în colțurile focarelor, astfel încât aerul secundar de ardere și combustibilul să nu fie conținute în același jet. Jeturile de combustibil se întâlnesc tangențial în centrul focarului formând o zonă de ardere circulară.

În cazul montajului tradițional combustibilul și aerul de combustie sunt injectate împreună, pe când în cazul în care se urmărește obținerea de NO_x scăzut jeturile de aer secundar, de combustie, înconjoară în exterior jeturile de combustibil. Se formează astfel un nucleu bogat în combustibil care arde cu conținut redus de aer și cu formarea de oxizi de azot în cantități mici.

Pentru cea de-a doua soluție, tratarea oxizilor existenți deja în gazele de ardere poate fi făcută prin mai multe procedee, care pot fi grupate în două mari categorii: uscate și umede.

Dintre procedeele uscate cele mai importante sunt cele cu reducere catalitică selectivă (SCR – Selective Catalytic Reduction) și cu reducere necatalitică selectivă (SNR - Selective Noncatalytic Reduction).

Reducerea necatalitică selectivă SNR se face cu amoniac, procedeul având loc la temperatură ridicată, în jur de 950°C , fiind nevoie de exces de amoniac din cauza vitezei de reacție moderate. Reacțiile chimice care au loc sunt:



Reducerea catalitică selectivă SCR (figura 4.18) a fost pusă la punct pentru prima dată în Japonia în anii '70.

Pe de altă parte, procedeele umede includ reținerea atât a oxizilor de azot cât și a celor de sulf, fie simultan, fie separat.

Reacția dintre oxizii de azot și amoniac, posibilă la temperaturi ridicate, are nevoie la valori coroborate ale acestora de un catalizator. Reducerea selectivă catalitică are loc în instalațiile uzuale la temperaturi de $300\ldots 400^\circ\text{C}$, temperaturi existente pe traseul gazelor de ardere, de obicei între economizor și preîncălzitorul de aer.

Compoziția chimică a catalizatorilor utilizați curent în astfel de instalații este de obicei alcătuită din pentaoxid de vanadiu activ și trioxid de wolfram

pe suport de titan. Există însă și alte tipuri de catalizatori. Creșterea cantității de material activ conduce la mărirea reactivității și la reducerea dependenței de temperatură. Un astfel de efect care apare constă în creșterea cantității de anhidridă sulfurică (SO_3).

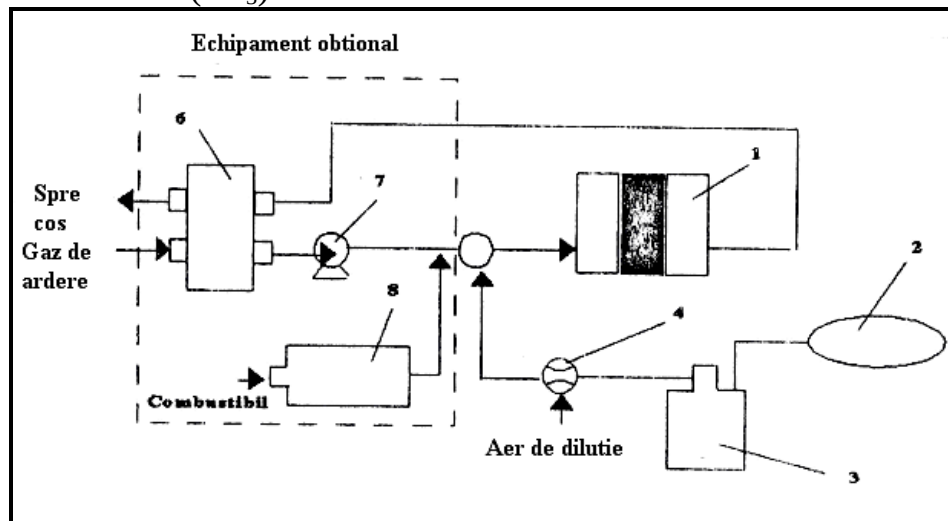


Fig. 4.18 Schema instalației de reducere catalitică selectivă: 1 – reactor catalitic de NO_x ;

2 – rezervor de stocare amoniac lichid; 3 – vaporizator de amoniac; 4 – alimentare aer; 5 – grila de injecție; 6 – schimbător de căldură regenerativ; 7 – ventilator; 8 – încălzitor.

Capacitatea de a absorbi amoniacul, de a reduce oxizii de azot și de a forma anhidrida sulfurică SO_3 este influențată de suprafața și de volumul porilor. Performanțele catalizatorului pot fi optimizate prin acești doi parametri. În prezent, în Japonia sunt în funcțiune cca 200 instalații SCR.

Durata de viață a catalizatorului este în jur de trei ani în cazul instalațiilor de ardere cu combustibili solizi și de circa șapte ani pentru cele cu combustibili lichizi sau gazoși. De precizat că pe plan mondial majoritatea firmelor, peste 80%, utilizează pentru reducerea NO_x tehnologia de reducere catalitică selectivă.

4.2.2 ECHIPAMENTE SPECIFICE DE CAPTARE A GAZELOR EMISE DE CUPTOARELE DE ELABORARE A OȚELURILOR PENTRU ȚEVI

Echipamentele specifice utilizate pentru captarea și evacuarea gazelor sunt: sistemele cu hotă, sistemele de extragere directă sau semidirectă și sistemele de ventilație ale oțelăriilor.

4.2.2.1 SISTEMELE CU HOTĂ

Aceste sisteme de captare a gazelor sunt formate dintr-o hotă montată deasupra cuptorului prin care se captează și se aspiră gazele arse (figura 4.19).

În condițiile utilizării oxigenului la elaborarea oțelului, cantitatea de gaze crește deosebit de mult, fapt care conduce la eficacitatea redusă a sistemului, făcându-l utilizabil numai la cuptoarele de capacitate mică, sub 5 t.

În plus, aceste sisteme mai au avantajul că se aspiră un debit de aer suplimentar din mediul ambiant, ceea ce conduce la supradimensionarea instalațiilor și la creșterea consumurilor energetice.

4.2.2.2 SISTEMELE DE CAPTARE DIRECTĂ

În cazul cuptoarelor de putere mare, pentru a răspunde problemelor specifice de protecție a mediului s-a adoptat un sistem permanent de evacuare directă a gazelor printr-o conductă specială legată la bolta cuptorului (figura 4.20). În acest mod, volumul gazului epurat este redus la minimum, și pentru eliminarea pericolului de explozie este necesară o cameră de combustie montată lângă cuptor.

4.2.2.3 SISTEMELE DE CAPTARE SEMIDIRECTĂ

În cazul instalațiilor de captare directă este necesar să se prevadă un dispozitiv de reglare a presiunii pentru a reduce la minimum pătrunderile de aer în cuptor.

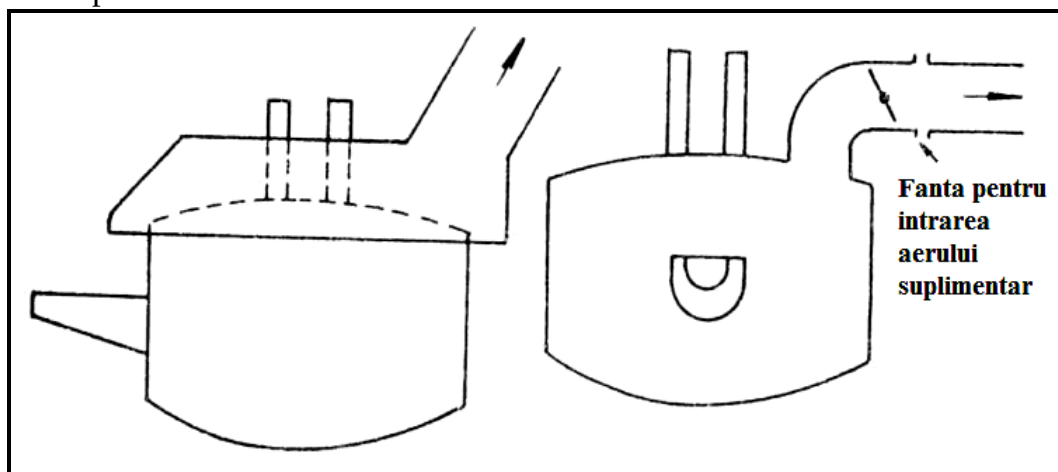


Fig. 4.19 Sistem de captare cu hota a gazelor emise la un cuptor cu arc electric

Fig. 4.20 Sistem de captare directă a gazelor emise la un cuptor cu arc electric

Deoarece în cazul elaborării oțelurilor aliate destinate fabricației de țevi este necesară eliminarea pătrunderilor de aer în faza de afinare, se utilizează sistemul de captare semidirectă (figura 4.21).

Acesta constă dintr-o hotă amplasată deasupra ștuțului prevăzut în bolta cuptorului. Gazele sunt evacuate din cuptor prin ștuț, hotă și prin conductele de aspirație.

În spațiul dintre ștuț și hotă gazele ard în exces ceea ce face ca temperatura amestecului final să fie mai scăzută, iar debitul de gaze aspirat să

fie mai mare decât în cazul aspirației directe.

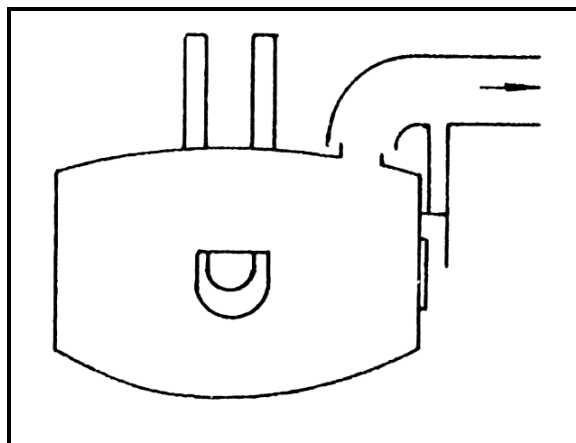


Fig. 4.21 Sistem de captare semidirectă a gazelor la un cuptor electric cu arc electric

4.2.2.4 SISTEME DE VENTILAȚIE A OȚELĂRIILOR

În cazurile utilizării sistemelor de captare directă sau semidirectă se poate evita degajarea continuă a gazelor din cuptor în atmosfera oțelăriei. Deoarece degajările de gaze sunt mai puternice în momentul încărcării, a basculării și a turnării se impune și un sistem de captare suplimentar, compus din hote instalate deasupra căii de rulare a podului rulant.

Comparativ cu hotele de captare, sistemele de captare directă și semidirectă a gazelor prezintă următoarele avantaje [17]:

- aspirându-se cantități reduse de aer fals, cantitățile de gaze de ardere sunt mai reduse, astfel încât cheltuielile de investiție și de exploatare sunt mai mici;
- instalația de desprăfuire racordată în aval are dimensiuni reduse.

Printre dezavantaje se enumeră necesitatea dotării cu instalații de răcire a gazelor de ardere, care sunt evacuate din cuptor la temperaturi ridicate, precum și captarea unei proporții mai reduse de gaze decât în cazul utilizării hotelor. Însă, întrucât cheltuielile pentru desprăfuire se apreciază mai ales după cantitățile de gaze aspirate, rezultă că din punct de vedere economic acestea sunt mai avantajoase în sistemul direct și semidirect.

4.2.2.5 DESPRĂFUIREA GAZELOR DE LA CUPTOARELE ELECTRICE PENTRU ELABORAREA OȚELURILOR

În figura 4.22 se prezintă schema instalației de epurare umedă cu spălătoare Venturi a gazelor evacuate de la cuptoarele electrice cu arc de 75 t montată în țară.

Gazele cu temperatura de circa 1500°C și cu conținut ridicat de praf, de circa 12 g/Nm^3 , sunt aspirate din cuptor printr-un ștuț montat pe boltă. Ștuțul

este căptușit la interior cu cărămidă, iar la exterior este răcit cu apă. Între acesta și conducta de aspirație se află un spațiu reglabil prin care se face aspirarea de aer fals, necesar combustiei.

Spațiul reglabil se obține prin deplasarea unui manșon montat pe conducta de aspirare. În cazul în care, practic, deplasarea manșonului este dificilă, aspirarea aerului fals se face printr-o clapetă acționată de un servomotor.

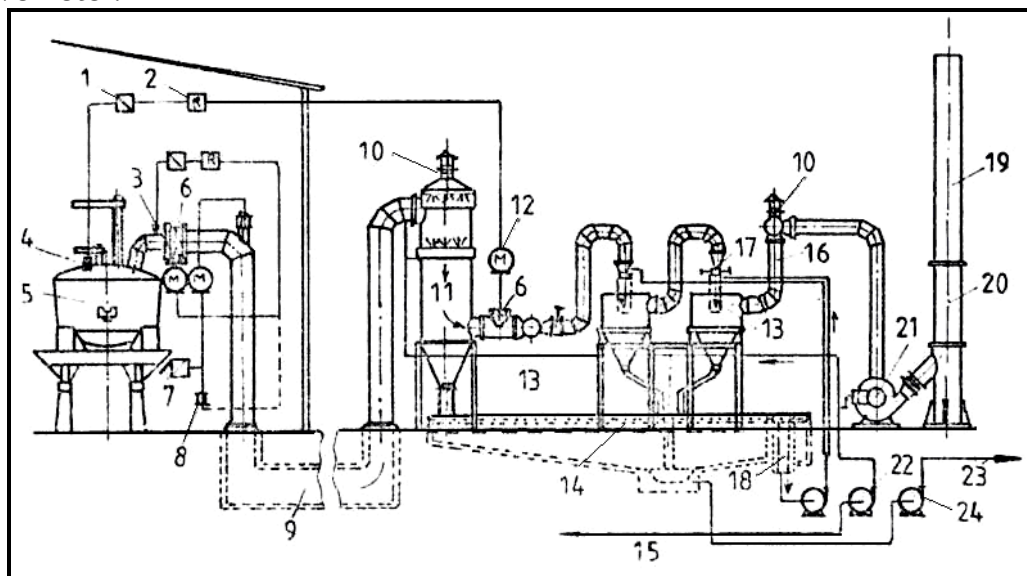


Fig. 4.22 Instalație de epurare a gazelor la un cuptor cu arc electric de 75 t:

1 – traductor de măsură; 2 – regulator unificat; 3 – flanșă reglabilă; 4 – priza de presiune; 5 – cuptorul electric; 6 – clapeta de reglare; 7 – indicator de poziție; 8 – buton de comandă; 9 – tunel de gaze arse; 10 – clapeta de explozie; 11 – răcitor; 12 – servomotor; 13 – tubul Venturi primar; 14 – decantor; 15 – alimentare apă industrială; 16 – separator de picături; 17 – tubul Venturi secundar; 18 – bazin de aspirație; 19 – coș de evacuare; 20 – separator de picături; 21 – ventilator; 22 – pompa de apă; 23 – spre decantor; 24 pompa de nămol.

În conducta metalică se montează arzătoarele cu gaz metan care servesc la amorsarea arderii oxidului de carbon în perioadele în care temperatura gazelor se află sub limita de autoaprindere.

Transportul gazelor arse de la cuptor în instalația de epurare amplasată în exteriorul halei oțelăriei se face printr-un canal subteran de beton căptușit cu cărămidă refractară; aici gazele arse intră în instalația de epurare printr-o conductă metalică, de asemenea căptușită.

Prima treaptă de epurare este răcitorul de gaze amplasat deasupra unui jgheab ce comunică cu decantorul pentru șlam. Aici gazele se răcesc până la 200°C prin contact cu apa pulverizată fin prin duze (care se evaporă) și totodată are loc o epurare brută prin aglutinare și decantarea unor particule de praf. Treapta a doua de epurare este constituită din două tuburi Venturi,

montate în serie, amplasate pe separatoarele de șlam, deasupra decantorului.

La unul dintre grupurile de tuburi Venturi (fiecare grup este compus din câte două tuburi Venturi) injecția apei se face axial față de curentul de gaze, iar la celălalt grup, perpendicular. Deoarece debitul de gaze generat de cuptor variază în timpul unei șarje în limite largi, în timp ce regimul de presiune în cuptor trebuie menținut în limitele de 0...1 mm H₂O în timpul dezoxidării, s-a prevăzut un sistem de regla automat pentru admisia de aer fals. Acest sistem, printr-un servomotor, acționează o clapetă montată înainte de tuburile Venturi primare (cu injecție axială). În acest mod, se realizează, pe de o parte regimul necesar de presiune în cuptor, iar pe de altă parte, o încărcare aproximativ constantă a tuburilor Venturi și a ventilatoarelor, determinând o funcționare a lor în domeniul cu randament optim.

La poziția complet deschisă a clapetei, ventilatorul aspiră în totalitate aer din exterior. În această situație, răcitorul nu mai primește gaze calde de la cuptor și ventilele electromagnetice ale duzelor de pulverizare sunt toate în poziția închis, deci nu mai este necesară funcționarea pompei de apă cu presiunea de 18 daN/cm². În perioadele de repaus ale cuptorului (încărcare, descărcare, etc.) se comandă deschiderea completă a clapetei care acționează un releu ce oprește pompa de apă. Restul instalației rămâne în funcțiune pentru a elimina căldura acumulată în apa din decantor nemaifiind necesar un turn de răcire. La trecerea prin tubul Venturi primar gazele se răcesc până la 70...80 °C și se saturează și praful aglutinat cade în decantor.

În tuburile Venturi secundare are loc o nouă epurare a gazelor pentru reținerea prafului fin și gazele se răcesc până la 60...70°C. Gazele epurate sunt evacuate în exterior printr-un coș metalic.

4.2.2.6 EPURAREA GAZELOR DE LA CONVERTIZOARELE CU INSUFLARE DE OXIGEN

La convertizoarele cu insuflare de oxigen pe la partea inferioară se degajă, odată cu gazele, o cantitate de praf care reprezintă circa 1...1,5% din greutatea încărcăturii convertizorului, în medie 600...800 kg praf la fiecare 40 t material topit. Praful se depune în imediata vecinătate a convertizorului deoarece conține o cantitate mare de particule cu dimensiuni mari. Praful produs se compune din 50% praf brut, cu granulația mai mare de 3 mm, format mai ales din particule incandescente de zgură și oțel. Pe lângă acestea, se mai degajă și praf de var precum și fum de convertizor propriu-zis cu conținut de praf metalurgic cu granulația sub 100 μm.

Gazele care ies pe la gură, la temperatura de circa 1.400°C, sunt răcite la 400...500°C prin pătrunderea intensă de aer fals pe deasupra convertizorului; astfel, cantitatea de gaze evacuate se mărește foarte mult, ajungându-se, pentru un convertizor de 40 t, la peste 700.000 Nm³/h.

În cazul construcției clasice cu coșuri dreptunghiulare se reține doar 35...40% din praful rezultat, astfel încât 250...350 kg/șarjă se elimină în atmosferă. În vederea micșorării cantității totale de gaze au fost construite coșuri rotunde cu pereți dubli, cu apă de răcire, care permit reducerea masivă a cantității de gaze. În acest caz căldura cedată apei nu este însă recuperată, astfel încât circa 4 t abur / șarjă sunt evacuate în stare liberă în atmosferă.

Odată cu introducerea insuflării oxigenului la elaborarea oțelurilor în convertizoare și-a făcut însă apariția și "fumul brun" a cărui înlăturare este deosebit de dificilă. Fumul brun se degajă mai ales la temperaturi de peste 3.000°C din fierul metalic evaporat care ulterior se oxidează la arderea gazelor evacuate din convertizor în Fe_3O_4 (negru) respectiv Fe_2O_3 (roșu-brun) provocând colorarea gazelor de evacuare.

Necesitatea epurării gazelor produse la convertizoarele cu insuflare de oxigen este dictată atât de normele igienico-sanitare, cât și de considerente economice (recuperarea căldurii gazelor de evacuare și a prafului). De aceea, odată cu introducerea insuflării oxigenului a început și efectuarea unor cercetări și experimentări în vederea epurării gazelor produse de la convertizoare.

Cele mai bune rezultate obținute au fost cele cu filtrul electric uscat "Lurgi", combinat cu un cazan recuperator. Instalația adoptată la o uzină din Linz, Austria (figura 4.23) este prevăzută cu un sistem de menținere constantă a temperaturii gazelor la intrarea în filtrul electric, prin injecție de apă în gaze.

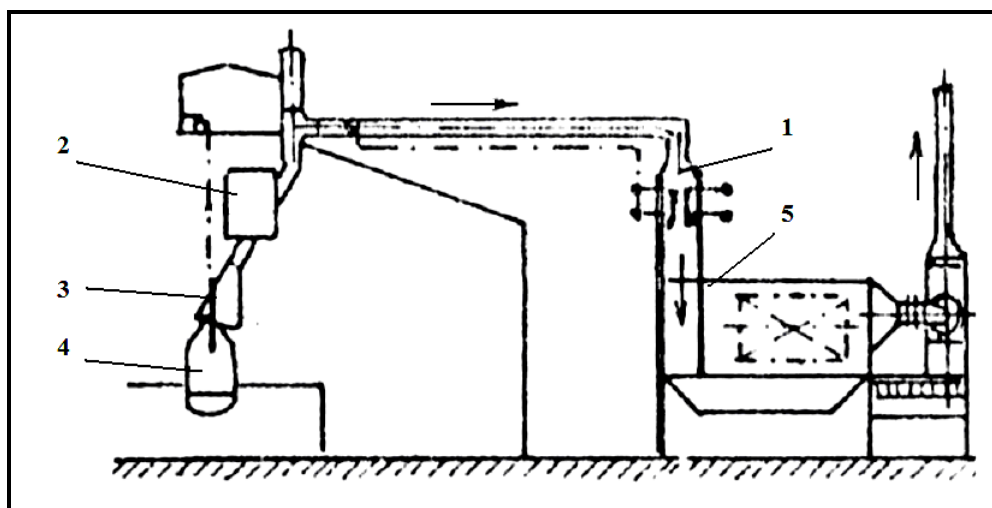


Fig. 4.23 Schema sistemului de desprăfuire specific convertizoarelor cu insuflare de oxigen: 1 – stabilizator; 2 – cazan recuperator; 3 – lance pentru insuflarea oxigenului; 4 – creuzetul convertizorului; 5 – filtrul electric uscat.

Apa de injecție se evaporă menținându-se temperatura de 150°C la intrarea în filtru, praful separat rezultând uscat.

Cantitatea de praf uscat separată este de 12 t în 24 ore; praful este format, în majoritate, din oxid feric cu granulația extrem de fină. Recuperarea prafului se face prin ambalarea în saci de hârtie și reintroducerea în convertizor, înainte de încărcarea fontei brute, fără a se observa o generare deosebită de praf. Trebuie menționat faptul că praful separat poate fi utilizat în industria vopselurilor și a ceramicii.

În țara noastră, la Mittal Steel Galați, oțelăria este echipată cu trei convertizoare de câte 150 t capacitate, din care două în funcțiune și unul în rezervă. Debitul de gaze este de $400.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ și convertizor, iar temperatura gazelor la ieșirea din convertizor este de $1.200\ldots 1.700^\circ\text{C}$.

Deasupra convertizorului este montată hota mobilă răcită cu apă, pentru captarea gazelor arse. Din hotă gazele trec printr-un cazan recuperator după care s-a montat o clapetă de evacuare direct în atmosferă pentru siguranță în caz de pericol de explozie.

La sfârșitul secțiunii de convecție a instalației este montat un buncăr de colectare a prafului grosier, separat pe porțiunea verticală de coborâre a gazului. La ieșirea din cazan gazele au temperatura de circa 1.000°C și sunt răcite în continuare prin pulverizare de apă și conduse la un spălător multivventuri tip Waagner Biro în care are loc epurarea lor până la un conținut rezidual de praf de $100\ldots 150 \text{ mg/m}^3$ și răcirea pînă la temperatura de 80°C . După spalatorul multivventuri este prevăzut un colector de picături de tip elicoidal. Întregul sistem de captare, răcire și epurare a gazelor arse este pus în depresiune cu ajutorul unui exhaustor cu debitul de $400.000 \text{ m}^3/\text{h}$, depresiunea de $1.300 \text{ mm H}_2\text{O}$ și puterea de 1.300 kW ; prin recuperarea căldurii se produc circa 60 tone abur pe oră de la fiecare convertizor.

4.3 INSTALAȚII ȘI ECHIPAMENTE COMPLEXE PENTRU EPURAREA APELOR

Așa cum s-a constatat din analiza stadiului protecției mediului în principalele unitati producatoare de oțel și de țevi de oțel din România care concură la realizarea proiectului, în secțiile de oțelărie-laminoare ale unităților siderurgice sunt probleme variate în ceea ce privește alimentarea cu apă industrială, epurarea, răcirea, tratarea și evacuarea în emisar a apelor uzate.

Sistemul care se adoptă în proiectarea echipamentelor și instalațiilor specifice este cel de recirculare. Acest sistem prezintă avantaje nete din punct de vedere economic, în cazul unei surse de apă cu disponibilități reduse, cât și din punctul de vedere al posibilităților de epurare. În cazul alimentării în sisteme deschise acest lucru nu se poate realiza.

Epurarea apelor recirculate se realizează prin **predecantare, decantare, filtrare**, sau **centrifugare**. Separarea se face în funcție de natura,

granulometria și de compoziția suspensiilor.

Răcirea apelor se face în turnuri de răcire cu tiraj natural sau forțat, acest sistem fiind în funcție de debitele mari recirculate și de ecartul de temperaturi realizat. Răcirea are drept scop asigurarea unei anumite temperaturi de alimentare a consumatorilor secțiilor.

Evacuarea la canalizare a apelor uzate din purjări, preaplinuri, ape uzate etc. Trebuie să corespundă normelor tehnice impuse de organele de gospodărire a apelor. Pentru realizarea condițiilor calitative trebuie ca secțiile de oțelărie-laminoare care evacuează ape uzate să fie dotate cu instalații corespunzătoare de tratare.

Decantarea are drept scop separarea particulelor care există sub formă de suspensie în apa brută sau a particulelor care rezultă din acțiunea unui reactiv chimic adăugat artificial (de exemplu coagulare, defrizare, epurare chimică etc) și obținerea unei ape cât mai limpezi. Acest lucru se realizează destul de ușor atunci când viteza de decantare a flocculelor este superioară vitezei ascensionale a apei. În cazul evacuării precipitatelor în exces se impune ca viteza de decantare a flocculelor să fie cu atât mai mare cu cât densitatea lor este mai mare față de cea a lichidului înconjurător, avându-se în vedere și faptul că lichidul care înconjoară fiecare particulă este încărcat cu nămol și, deci, are densitatea mai ridicată.

4.3.1 DECANTOARE PENTRU EPURAREA APELOR INDUSTRIALE

Tipurile specifice de decantare utilizate pentru epurarea apelor din secțiile de oțelărie-laminoare sunt fie statice, fie cu accelerarea procesului.

4.3.1.1 TIPURI DE DECANTOARE STATICE

Decantarele statice uzuale sunt **decantarele cilindrice**; acestea sunt utilizate pentru debite mici de apă, de până la 20 m³/h și se utilizează în speciale pentru epurări pe cale chimică. Pentru colectarea nămolului în boxa de concentrare și evacuare se utilizează **decantarele cu raclare** care pot fi dreptunghiulare având un sistem de raclare longitudinală a nămolului, sau circulare cu raclare rotativă. Evacuarea nămolului din boxa de concentrare se face în mod discontinuu, prin intermediul unei electrovane.

Decantorul raclat de tip floccular permite floccularea și decantarea apelor puțin încărcate cu materiale în suspensii. Schema de funcționare a decantorului floccular raclat este prezentată în figura 4.24.

Decantorul floccular raclat se compune dintr-o cuvă cilindrică cu compartiment central, care constituie zona de flocculare, în care apa brută și reactivii de coagulare sunt omogenizați cu un dispozitiv de agitare lentă. Pentru a se evita o turbionare excesivă, apa flocculată se ridică prin trei deschideri largi fără deversare, în zona de decantare periferică, unde se depun

particulele flocluate și materialele în suspenzie.

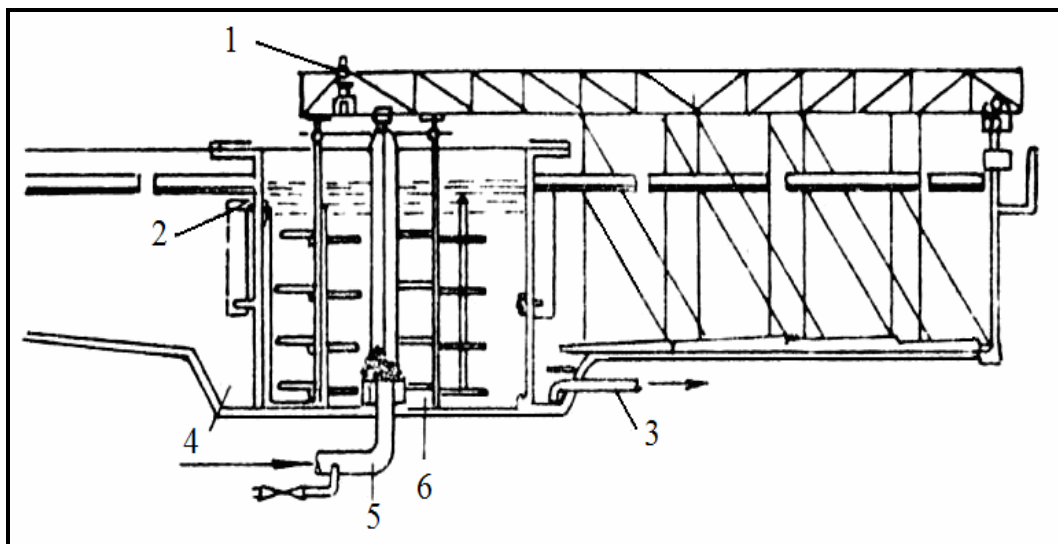


Fig. 4.24 Schema de funcționare a decantorului floclular raclat: 1 – grup motor de antrenare a agitatorului, cu transmisie cu lanț; 2 – orificii de ieșire; 3 – tub de evacuare a nămolului; 4 – camera pentru nămol; 5 – intrarea apei brute; 6 – camera pentru nămol.

Decantorul este echipat cu brațe racloare rotitoare cu viteza constantă, care colectează nămolul în boxa specială, de unde poate fi ușor evacuat. Procentul de evacuare a nămolului trebuie să fie mai mic sau egal cu procentul de decantare. Pompa montată pe raclorul rotitor permite pomparea, dacă este necesar, a unei părți din nămolul decantat în flocluator, pentru a activa floclurarea apelor puțin încărcate cu materii în suspensii.

4.3.1.2 TIPURI DE DECANTOARE CU ACCELERAREA PROCESULUI

Atunci când este necesar să se trateze apa cu reactivi, se urmărește să se realizeze floclurarea și decantarea într-un singur aparat – de exemplu în decantoare circulatoare sau pulsatoare – care permite obținerea de reacții complete cu precipitat dens, rezultând apă decantată corespunzător.

Decantoarele cu recirculare de nămol se caracterizează prin prezența unei zone de reacție și a unei zone de decantare, nămolul fiind reținut la baza acesteia din urmă pentru a fi recirculat în zona de reacție. La aceste decantoare trebuie evitată formarea depozitelor de nămol prin realizarea unei recirculări constante a acestuia fără a se recurge însă la o agitare excesivă.

Decantorul cu recircularea nămolului de tip Aquazur (figura 4.25) este compus din două zone care comunică între ele pe la partea superioară și inferioară: o zonă centrală de floclurare și o zonă de decantare care o înconjoară pe prima.

Paletele agitatorului, situate în zona de floclurare, fac ca să circule apa

floculată către zona de decantare, iar nămolul care se depune în zona de decantare revine prin gravitație în zona centrală. Îmbogățirea în nămol a acestei zone permite flocularea rapidă, particulele formate fiind grele.

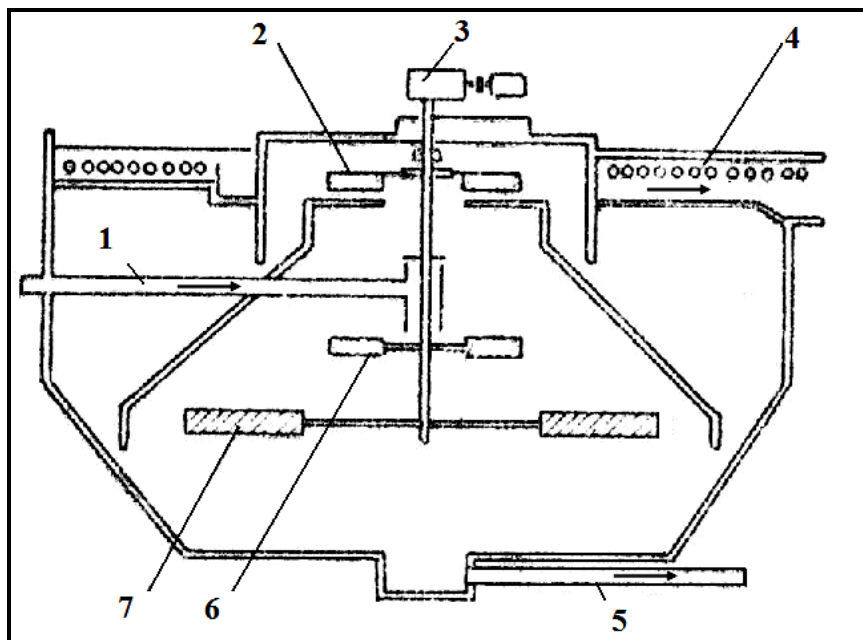


Fig. 4.25 Prezentarea schematică a decantorului tip Aquazur cu recircularea nămolului: 1 – intrarea apei brute; 2 – paletele superioare; 3 – reductoare de viteză; 4 – ieșirea apei decantate; 5 – evacuarea nămolului; 6 – paletele intermediare; 7 – paletele inferioare.

Paletele de la partea inferioară a agitatorului permit să se evite acumularea unor cantități mari de nămol, deci îmbâcsirea decantorului.

Decantorul tip Aquazur cu recircularea nămolului poate fi adaptat cu ușurință la diverse moduri de tratare a apelor cu compoziții diferite, precipitatul obținut putând fi greu și aderent sau, dimpotrivă, ușor și fragil.

Decantorul circulator (figura 4.26) prezintă un sistem de accelerare a reacțiilor prin circulara floculelor formate de reactivii și apa de tratat. Acest decantor este adaptabil la instalații cu debite mijlocii și cuve cu diametre mici. De asemenea, este folosit în mod curent în cazul în care se urmărește obținerea de floculări și decantări accelerate sub presiune. Decantorul circulator permite circulația nămolului în zona de decantare către zona de floculare centrală.

Decantoarele mici se construiesc cu fundul conic pentru a se ușura alunecarea nămolului către ejectorul care asigură circulația acestuia. Decantoarele cu diametre mari, la care nu se poate crea o pantă a fundului suficientă pentru alunecarea nămolului, sunt prevăzute cu un pod raclor destinat dirijării continue a nămolului către ejectorul central.

Decantorul pulsator (cu pat de nămol) este construit dintr-un bazin cu fundul drept prevăzut la bază cu țevi perforate, care permit intrarea apei

brute în mod uniform pe toată suprafața decantorului. Țevile perforate de la partea superioară sunt dispuse în așa fel încât apa decantată este colectată în mod uniform, evitându-se variația vitezei în diferite puncte ale decantorului.

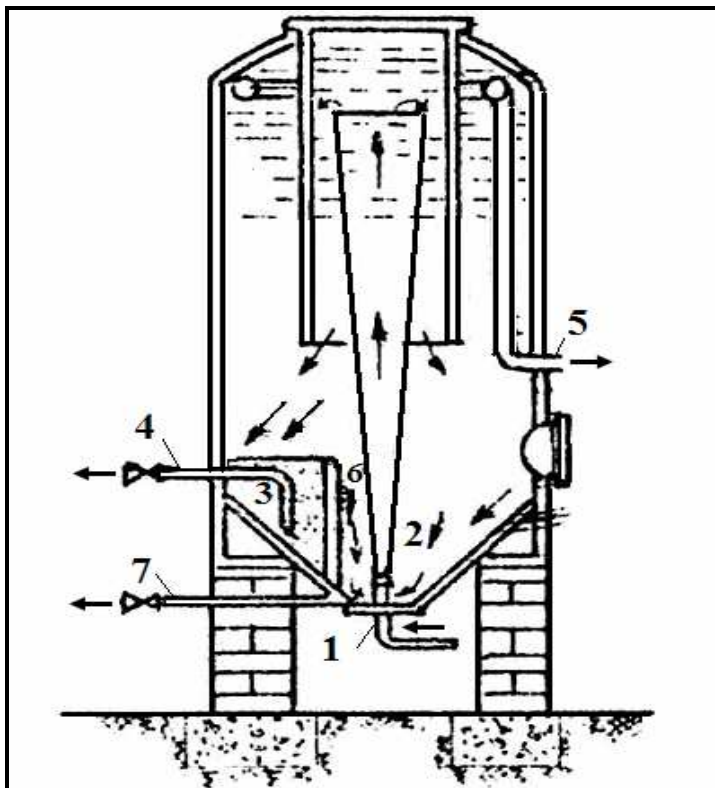


Fig. 4.26 Prezentarea schematică a decantorului circulator: 1 – intrarea apei brute; 2 – ejector pentru circulația floculor; 3 – concentrator de nămol; 4 – evacuarea nămolului; 5 – ieșirea apei; 6 – zona de floclare; 7 – golirea decantorului.

Alimentarea colectorului inferior se face prin introducerea apei brute în clopotul 3 (fig. 4.27) în interiorul căruia este aspirat aer cu ajutorul unei pompe de vid 7 care deplasează un debit de aer sensibil egal cu debitul mediu al apei de tratat. Clopotul comunică cu colectorul inferior al decantorului astfel încât apa brută nu pătrunde în acesta din urmă, însă nivelul crește progresiv în clopot. Când nivelul apei atinge un metru deasupra nivelului de decantare, cu ajutorul unui releu electric se comandă deschiderea bruscă a unei supape care face legătura între clopot și atmosferă 1.

Presiunea atmosferică acționează imediat asupra apei din clopot, care pătrunde în decantor cu viteză mare. Decantoarele de acest tip sunt reglate în așa fel încât golirea conținutului clopotului în decantor să se facă în circa 5 secunde, iar umplerea clopotului să se facă în circa 20...40 scunde.

Clopotul inferior al decantorului pulsator are secțiunea mare cu scopul reducerii pierderilor de sarcină ale acestuia. Orificiile de pe ramificații sunt

calculate astfel încât, în timpul golirii clopotului, repartiția apei să fie uniformă pe toată suprafața decantorului.

La partea inferioară a decantorului pulsator se formează un strat de nămol omogen care are mișcări alternative de jos în sus în timpul golirii clopotului și de sus în jos în perioada calmă care se succede. Acest strat de nămol în mișcare asigură contactul apei brute în care s-a adăugat reactivul de floculare și astfel se realizează o veritabilă filtrare a impurităților coloidale continue în apă. Nivelul stratului de nămol tinde să crească permanent și, când atinge un anumit nivel, excedentul se evacuează prin purjare din zona boxelor cu fundul înclinat în care este colectat și concentrat.

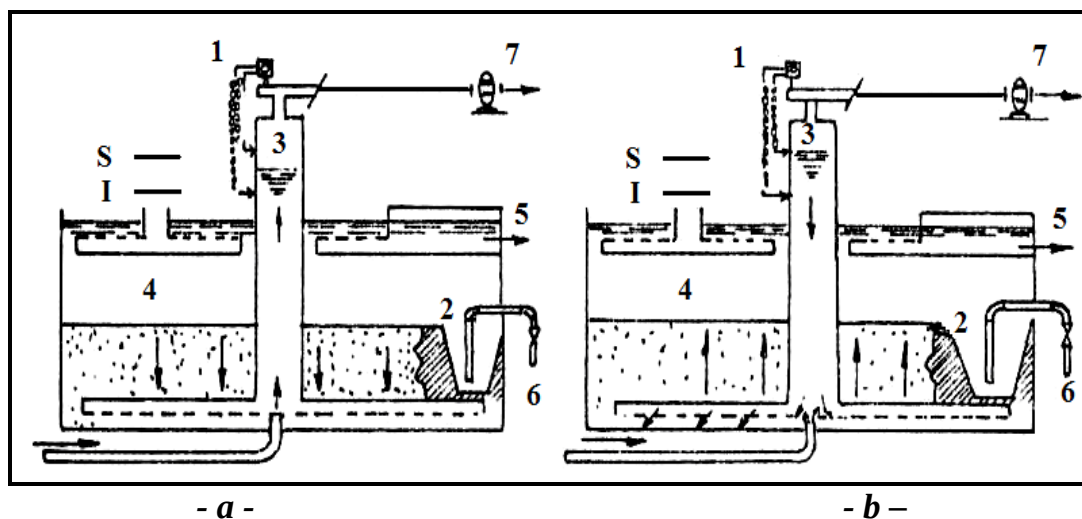


Fig. 4.27 Schema de funcționare a decantorului pulsator: *a* – timpul I; *b* – timpul II.

1 – vana de aer; 2 – concentrator; 3 – clopot; 4 – decantor; 5 – evacuarea apei decantate; 6 – vana automată; 7 – pompa de vid; S – nivel superior; I – nivel inferior.

Purjarea din aceste boxe se realizează în mod intermitent cu ajutorul unei vane cu comandă automată. Unul dintre avantajele acestor decantoare este acela că nu este necesară agitarea mecanică a nămolului, care ar avea ca efect spargerea flocoanelor formate. Agitarea rezultă din pulsație și este foarte lentă, astfel că decantarea este insensibilă la variația concentrației reactivilor adăugați în apa brută sau la variația pH-ului acestora. Un alt avantaj este ușurința de reglare care constă numai în manevrarea vanei de intrare a aerului în clopot pentru stabilirea timpului de golire. Schema de funcționare a decantorului pulsator redată anterior în figura 4.27 decurge în doi timpi [17].

La *timpul I* (fig. 4.27 *a*) se închide vana de aer 1, se ridică nivelul apei în clopotul 3 și urmează decantarea nămolului în decantorul 4.

La *timpul II* (fig. 4.27 *b*) se deschide vana de aer 1 atunci când apa a atins nivelul S în clopotul 3, apa pătrunde din clopotul 3 în decantorul 4, excesul de nămol pătrunde în concentratorul 2, apa decantată este evacuată 5 după care vana 1 se închide datorită scăderii nivelului apei brute.

4.3.2 FILTRE PENTRU EPURAREA APELOR INDUSTRIALE

Prin filtrare se rețin suspensiile din apă, fie cele existente în apa brută, fie cele formate printr-o coagulare prealabilă. Filtrarea se efectuează prin trecerea apei peste un material poros care fixează prin adsorbție suspensiile coloidale axistente în apă sau reține mecanic particulele solide; anumite filtre (cu suport de microorganisme) prezintă acțiune coagulantă asupra substanțelor coloidale din apă. Filtrarea se poate realiza lent sau rapid.

Filtrarea lentă asigură epurarea apelor de suprafață fără coagulare și decantare prealabilă. Filtrarea lentă se realizează cu ajutorul unei mase filtrante (nisip, cuarț sau antracit) susținută pe o placă de duze care asigură trecerea apei fără trecerea masei filtrante.

În cazul **filtrării rapide** calitatea apei filtrate depinde mai mult de tratamentul prealabil al masei filtrante decât de granulometria nisipului sau de viteza de filtrare. Majoritatea unităților siderurgice utilizează instalații mari de epurare a apelor cu filtre rapide. Dintre filtrele rapide utilizate industrial se prezintă sintetic filtrele rapide deschise, filtrele rapide cu spălare prin retur de apă, filtrele rapide cu curenți inverși, filtrele rapide cu strat eterogen și filtrele biologice.

Filtrele rapide deschise sunt construite din beton armat, au viteza de filtrare de circa $5...15 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ și sunt precedate în mod obișnuit de o instalație de decantare. Exemplul tipic de filtre rapide deschise îl constituie filtrele Aquazur (fig. 4.28) care au lățimi de $2,5...4 \text{ m}$, lungimi de $4,5...10 \text{ m}$, debite de funcționare de $4...15 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$, debite de spălare de până la $60 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$.

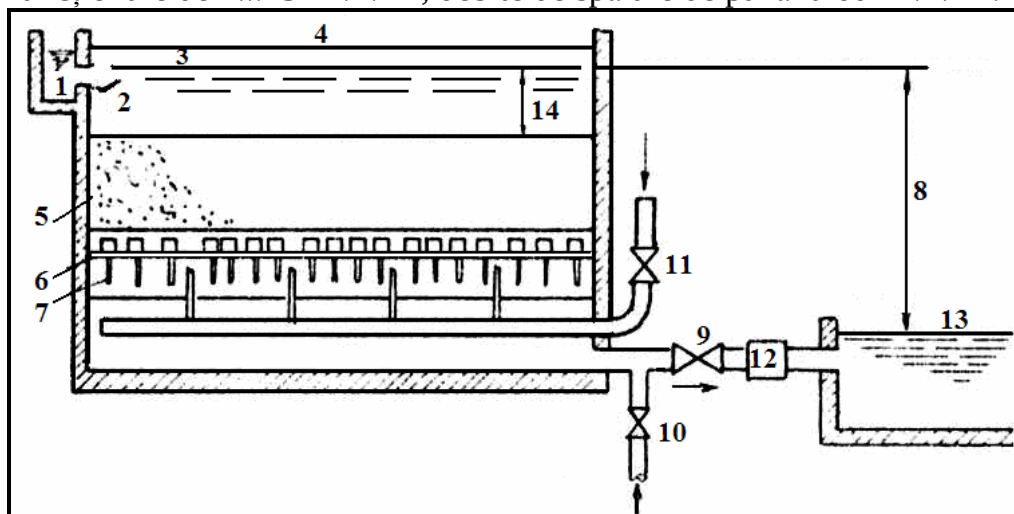


Fig. 4.28 Schema de principiu a filtrului rapid de tip Aquazur: 1 – jgheab de intrare apă brută; 2 – clopot de comandă intrare apă brută; 3 – nivelul suprafeței apei supuse filtrării; 4 – deversor de nămol; 5 – strat filtrant; 6 – planșeu de susținere a stratului filtrant; 7 – crepine; 8 – diferența de nivel apă brută / apă filtrată; 9 – vana de ieșire apă filtrată; 10 – vana de intrare apă de spălare; 11 – vana de intrare aer de spălare; 12 – regulator; 13 – nivelul apei filtrate; 14 – înălțimea apei deasupra nisipului.

Stratul de nisip este omogen și susținut pe un planșeu cu crepine. Este echipat cu trei vane: ieșire apă filtrată, intrare apă de spălare și intrare aer de spălare. Evacuarea nămolului se efectuează prin deversare în jgheabul longitudinal. Acest filtru lucrează cu nivel constant și înălțimea apei deasupra stratului de nisip este redusă, ceea ce reprezintă un avantaj important din punctul de vedere al exploatării, pentru a permite efectuarea clătirii filtrului foarte rapid la sfârșitul spălării.

Filtrele rapide cu spălare prin retur de apă sunt utilizate în mod normal pentru viteze de filtrare de până la $5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$. Stratul filtrant este susținut de o placă de beton pe care sunt montate duze de porțelan sau material plastic. Stratul filtrant este dublu, unul dintre straturi având 50 cm grosime și este de granulație mare, iar al doilea este constituit din nisip fin.

Spălarea filtrului se face prin returul apei și expandarea nisipului; consumul apei de spălare este de 2...3% din volumul apei de filtrare.

Filtrele rapide închise cu curenți inverși permit performanțe superioare atât din punctul de vedere al vitezei de filtrare, cât și al calității apei filtrate. În figura 4.29 este redată schema de principiu a filtrelor cu curenți inverși închiși.

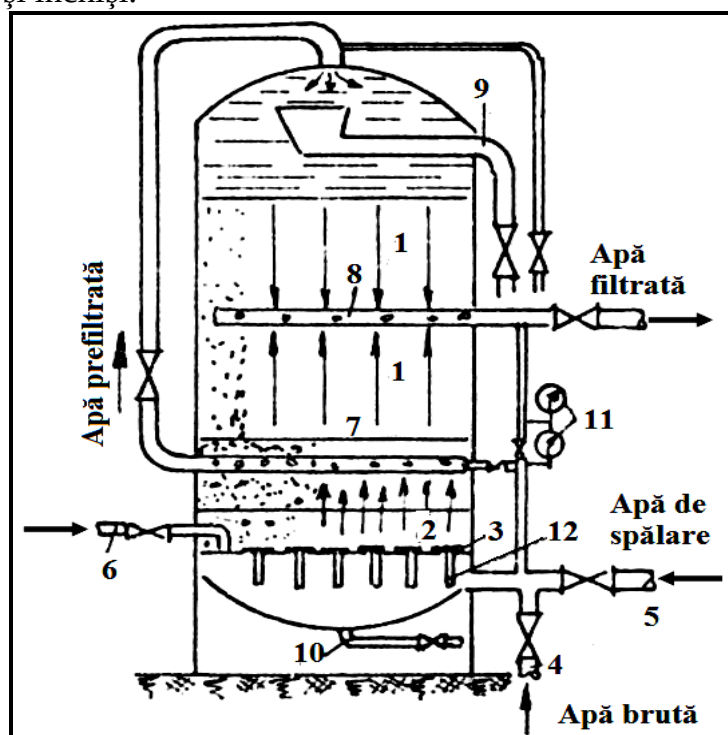


Fig. 4.29 Schema de principiu a unui filtru închis cu curenți inverși: 1 – strat de nisip filtrant; 2 – strat filtrant din granule mari; 3 – planșeu cu duze; 4 – tratare apă brută; 5 – intrare apă de spălare; 6 – intrare aer de spălare; 7 – colector apă prefiltrată; 8 – colector apă filtrată; 9 – pâlnie colectarea apei concentrate cu nămol; 10 – țeava de golire și purjare; 11 – manometru diferențial; 12 – duze.

În acest filtru apa brută, slab decantată anterior, este supusă prefiltrării, după care este colectată și repartizată jumătate din debit pe partea superioară a stratului filtrant, filtrându-se de sus înjos și jumătate din debit pe partea inferioară a stratului filtrant, filtrându-se de jos în sus. Spălarea periodică cu aer și apă a filtrului este obligatorie deoarece un simplu retur de apă este incapabil de a pune în expansiune stratul filtrant.

Filtrele cu curenți inverși de tip deschis (figura 4.30) realizează performanțe la fel ca și foltrele închise, permițând filtrări cu viteze ridicate.

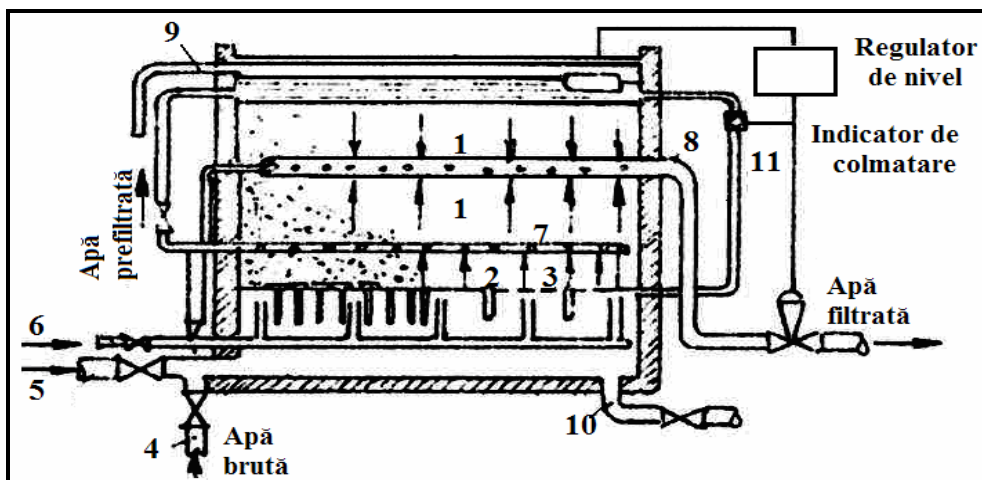


Fig. 4.30 Schema de funcționare a filtrelor deschise cu curenți inverși: 1 – strat filtrant de nisip; 2 – strat filtrant de granule mari; 3 – planșeu cu duze; 4 – intrare apă brută; 5 – intrare apă de spălare; 6 – intrare aer de spălare; 7 – colector apă prefiltrată; 9 – pâlnie de colectare a apei cu nămol concentrat; 10 – țeava de golire și purjare; 11 – manometru diferențial.

Filtrele biologice (figura 4.31) constau din bazine mari [17], înalte de 3...4 m, umplute cu material filtrant (piatră spartă, cocs, cărămidă etc.) prin care apa uzată trece de jos în sus.

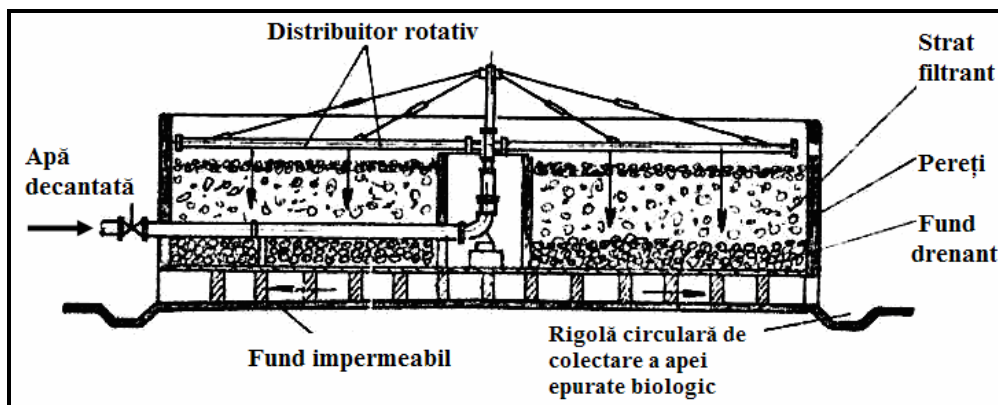


Fig. 4.31 Schema de principiu a filtrului biologic

Epurarea se realizează datorită membranei biologice care învelește

fiecare componentă a materialului filtrant și a bacteriilor aerobe care se dezvoltă în membrană. Apa epurată biologic este drenată, după care în filtrul secundar se recuperează o parte din membrana biologică antrenată în timpul filtrării. O aerare naturală bună, respectiv un aport suficient de oxigen necesar vieții bacteriilor conduce la o epurare eficientă.

Filtrele cu strat eterogen utilizează material filtrant cu granulația eterogenă, granulația mare fiind la baza, iar cea fină spre partea superioară. Apa de epurat traversează stratul de jos în sus prin straturi din ce în ce mai fine. Acest filtru are dezavantajul că o dată cu traversarea de jos în sus prin stratul de nisip este antrenat și nisipul accentuându-se pierderea de presiune.

4.4 MODALITĂȚI DE COMBATERE A POLUĂRII FONICE

În cadrul secțiilor oțelărie-laminoare pentru fabricarea țevelor zgomotul pătrunde atât ca zgomot aerian, produs de vibrațiile aerului provocate de sursele acustice (agregate, utilaje, instalații etc.) cât și ca zgomot structural, care se naște atunci când vibrațiile se transmit mediilor solide, respectiv halelor industriale (grinzilor, planșelor sau altor elemente) și canalelor de legătură.

Printre sistemele de amortizare de zgomot cunoscute se disting două tipuri principale:

4.4.1 AMORTIZOARELE DISIPATIVE sau **atenuatoarele**;

4.4.2 SISTEMELE REACTIVE sau, cum li se mai spune, **filtrele de zgomot**.

Dezvoltarea considerabilă pe care a luat-o industria materialelor de construcții a pus la dispoziția proiectanților o gamă destul de variată de materiale absorbante de sunet. Spre a se obține rezultate bune este necesar ca pentru fiecare aplicație în parte să se aleagă materialul potrivit, ținându-se seama în primul rând de valoarea coeficientului de absorbție fonică [17], de variația lui în funcție de frecvență precum și de alți factori cum sunt: stabilitatea în timp și la variațiile de temperatură, gradul de incombustibil, comportarea la umiditate, ușurința de montaj și costul.

Materialele absorbante de sunet se încadrează în general într-una dintre următoarele trei categorii: materiale poroase, membrane flexibile și structuri rezonant-absorbante.

Materialele poroase (vata de sticlă, vata minerală, pâsla etc.) oferă posibilitatea – atunci când sunt aplicate în grosimi suficiente – obținerii unor coeficienți de absorbție ridicați în gama frecvențelor înalte.

Cu membrane flexibile (figura 4.32) se pot obține coeficienți de absorbție apreciabili în domeniul frecvențelor joase. Frecvența la care se obține absorbția maximă poate fi determinată în funcție de masa superficială a

plăcii și de distanța d a plăcii de peretele rigid (v. fig. 4.32).

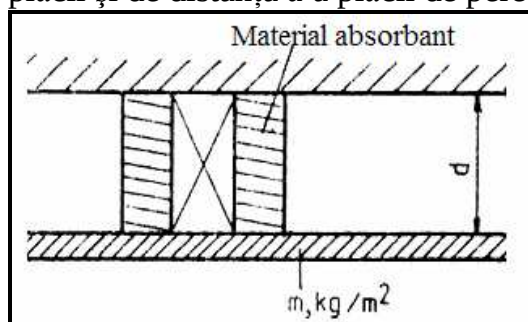


Fig. 4.32 Structură absorbantă cu membrană flexibilă

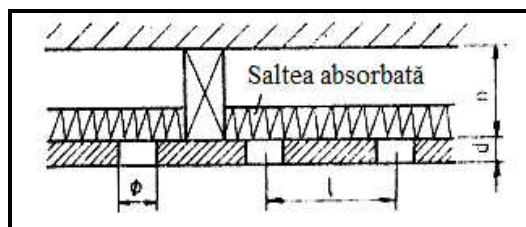


Fig. 4.33 Structură rezonant-absorbantă cu plăci perforate

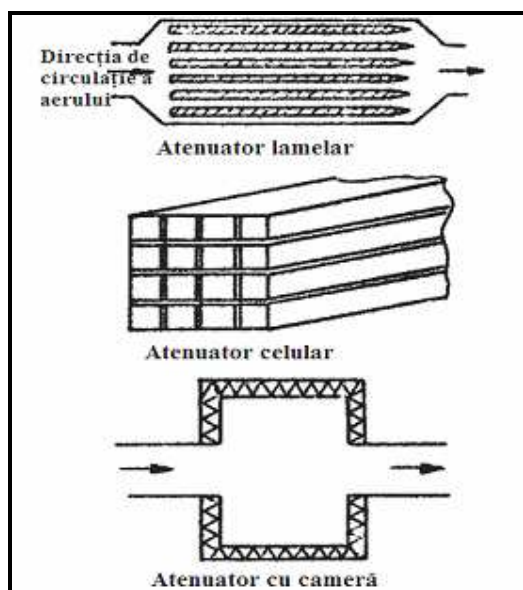


Fig. 4.34 Atenuatoare de zgomot

Structurile rezonant absorbante permit realizarea unor coeficienți de absorbție de ordinul 0,5...0,8 ajustabili într-o gamă de frecvențe destul de largă. Aceste structuri se execută cu plăci din tablă perforată, cu orificii circulare sau șanțuri longitudinale. Plăcile sunt distanțate de perete, iar în spațiul de aer astfel creat se introduce un material absorbant poros, protejat cu un strat textil.

Prin modificarea distanței dintre placa perforată și peretele considerat rigid (fig. 4.33) se realizează caracteristici de frecvență convenabile ale absorbției.

Atenuatoarele și filtrele de zgomot (figura 4.34) sunt dispozitive care, intercalate în sistemul de distribuție a aerului, se opun transmiterii zgomotului fără a împiedica însă trecerea fluxului de aer.

Proprietățile acustice ale atenuatoarelor sunt determinate de prezența unui material absorbant în care energia acustică se transformă în energie calorică, aceasta ca rezultat al fenomenelor de frecare care se produc. Absorbția acustică a atenuatoarelor nu prezintă, în general, maxime sau minime pronunțate.

Filtrele de zgomot, ale căror caracteristici acustice nu sunt determinate de prezența materialelor absorbante de sunet, prezintă, în funcție de frecvență, o caracteristică de absorbție selectivă.

Distincția care se face între atenuatoare și filtre de zgomot este oarecum arbitrară pentru că marea majoritate a atenuatoarelor reduc zgomotul prin disipație, dar și prin reflecția energiei acustice.

Capitolul 5

TEHNICI DE PREVENIRE ȘI CONTROL AL POLUĂRII PE LINIILE DE FABRICAȚIE A OȚELURILOR PENTRU ȚEVI ȘI A ȚEVILOR DE OȚEL

5.1 CONSIDERAȚII GENERALE PRIVIND ÎNSUȘIREA ȘI APLICAREA BAT-URILOR

The Best Available Technique (Technology), tradus în limba română prin ”cea mai bună tehnologie disponibilă” sau, pe scurt **BAT**, constituie astăzi calea cea mai indicată pentru proiectarea activităților de prevenire și control al poluării și de valorificare a materialelor secundare. Se face această afirmație, deoarece astfel de principii au fost elaborate de organisme europene competente și recunoscute ca atare pe baza experienței cumulate de elitele industriale în ultimii ani. Ele sunt tot mai mult acceptate, depășind de mult stadiul recomandărilor, astfel încât se poate accepta că această noțiune a căpătat deja dimensiunea unui substantiv comun (un bat, două bat-uri).

În literatură se mai întâlnesc și sintagmele **BREF** (*Best Available Technology Reference*) sau **TOD** (*Tehnici Optime Disponibile*) deși, ca arie de reprezentare, aceasta din urmă este inferioară BAT-ului. De menționat că în unele materiale apare și denumirea ”*Ghiduri de Referință pentru Poluare*” (**GRP**).

Tehnicile și emisiile asociate nivelelor de consum și cotele (nivelele) de poluare prezentate în BAT au fost evaluate de-a lungul unui proces repetat, care a implicat următorii pași:

- identificarea problemelor cheie de mediu pentru sectorul analizat;
- examinarea celor mai relevante tehnici care corespund acestor probleme cheie;
- identificarea celor mai bune nivele de performanță privind protecția mediului, pe baza informațiilor accesibile în Uniunea Europeană și în întreaga lume;
- examinarea condițiilor în care pot fi atinse aceste nivele de performanță, cum sunt costurile, efectele cross-media, cele mai importante forțe implicate și implementarea acestor tehnici;
- selectarea celor mai bune tehnici disponibile (BAT) și emisiile asociate și/sau nivelurile de consum pentru sectorul vizat, potrivit articolului 2 (11) și anexei IV a Directivei Uniunii Europene.

Pe baza acestei analize, tehnici și, pe cât a fost de mult posibil, emisii și nivele de consum asociate cu utilizarea BAT, sunt prezentate cele care sunt considerate adecvate sectorului ca întreg și în multe cazuri reflectă performanța actuală a unora dintre instalațiile din cadrul sectorului. Unde sunt prezentate emisii sau nivele de consum asociate cu cele mai bune tehnici accesibile, trebuie înțeles ca acele nivele reprezintă performanța de protecție a mediului care poate fi anticipată drept rezultat al aplicației în acest sector a tehnicii descrise, luând în considerare balanța cost-avantaje, inerenta definiției BAT.

Oricum, nu sunt nici emisii, nici valori limită de consum și acestea nu trebuie înțelese ca atare. În unele cazuri, tehnic, pot să fie posibile emisii mai bune, sau nivele de consum mai bune, dar din cauza costurilor sau a considerațiilor cross-media, ele nu pot fi considerate ca adecvate în BAT pentru sector ca întreg. Asemenea nivele pot fi considerate drept justificabile în mai multe cazuri specifice, acolo unde există forțe motoare speciale.

Emisiile și nivelurile de consum asociate cu folosirea BAT (cele mai bune tehnici accesibile) trebuie văzute împreună cu toate condițiile specifice de referință (ex. perioade de mediere).

Conceptul de *"nivele asociate cu BAT"* descrise mai sus trebuie delimitat de termenul *"nivel posibil de atins"* folosit în alte părți ale documentelor, unde un nivel este descris ca *"posibil de atins"* folosind o tehnică specială sau o combinație de tehnici. Acest lucru trebuie înțeles că se poate aștepta ca nivelul să fie atins după o perioadă de timp mai lungă într-o instalație bine întreținută și bine operată sau în cadrul unui proces care folosește aceste tehnici.

Unde este posibil, datele privind costurile sunt furnizate împreună cu descrierea tehnicilor prezentate în secțiunile anterioare. Acestea dau o indicație generală privind mărimea costurilor implicate. Costul actual pentru aplicarea unei tehnici va depinde în mod important de situația specifică, de exemplu taxe, onorarii și caracteristice tehnice ale instalației în cauză. Nu este posibil ca toți acești factori specifici să fie evaluați. În lipsa informațiilor privind costurile, concluziile privind viabilitatea economică a tehnicilor sunt deduse din observațiile asupra instalației existente.

Intenția este ca tehnicile generale BAT să constituie un punct de referință față de care să se poată evalua performanța actuală a unei instalații existente sau să se evalueze o propunere pentru o nouă instalație. În acest fel, documentele vor oferi asistență în determinarea celei mai potrivite condiții BAT pentru instalații sau stabilirea regulilor generale de legătură cu alte articole. Se prevede că noile instalații pot fi proiectate să funcționeze la nivele egale sau chiar mai bune decât nivelele generale BAT prezentate. Se consideră de asemenea că instalațiile existente pot duce la progresul nivelelor generale

BAT, subiect al aplicabilității tehnice și economice ale tehnicii din fiecare caz.

În timp ce BREF-urile nu stabilesc standarde legale de legătură, ele sunt menite să ofere informații de ghidare pentru instruire, statele membre și public, privind emisiile care pot fi atinse și nivelele de consum la folosirea diverselor tehnici. Valorile adecvate de limită pentru orice caz anume vor trebui să fie determinate luându-se în considerare și obiectivele Directivei IPPC și condițiile locale.

BAT sunt influențate de un număr de factori și, pentru examinarea tehnicilor este nevoie de o metodologie de examinare. Metoda de abordare folosită este descrisă în continuare.

Întâi de toate, alegerea procesului depinde esențial de produsele care trebuie fabricate, în particular de mărimea lor și de aditivii necesari.

În al doilea rând, procesul trebuie să fie compatibil cu folosirea celor mai bune sisteme de colectare de poluant și de reciclare care sunt disponibile. Colectarea de fum și procesele de reciclare folosite vor depinde de caracteristicile proceselor principale, de exemplu, unele procese sunt mai ușor de protejat.

În final, au fost luate în considerare problemele de apă și de deșeuri, în particular minimizarea deșeurilor și potențialul de re folosire a reziduurilor și a apei în cadrul procesului sau în alte procese. La alegerea procesului, energia folosită este, de asemenea un factor care se ia în considerare.

Alegerea BAT într-un sens general, este de aceea complicată și depinde de acești factori prezentați mai sus. Diversele cerințe înseamnă că BAT este în principal influențat de produsele dorite și de proprietățile acestora.

Următoarele puncte rezumă metodologia recomandată care este folosită în această activitate:

1. Este procesul demonstrat industrial și fiabil?
2. Există limitări cu privire la materialul de alimentare care poate fi procesat?
3. Tipul de alimentare și de materiale influențează selecția procesului pentru procese specifice?
4. Există constrângeri privind nivelul de producție? (ex.: o limită superioară dovedită sau un minim necesar pentru rentabilitate economică);
5. Se pot aplica în cadrul acestei tehnici ultimele și cele mai eficiente colectări și tehnici de reciclare?
6. Procesul și combinațiile de reciclare pot determina cel mai scăzut nivel de emisii? (emisiiile posibile sunt raportate mai târziu);
7. Există și alte aspecte precum siguranța, care sunt legate de procese?

La momentul editării materialelor, mai multe procese și combinații de reciclare sunt capabile să opereze la cele mai înalte standarde de protecție a mediului și totodată să îndeplinească condițiile BAT. Procesele variază prin

randamentul care poate fi atins, materialele care se folosesc, produsele care se fac și astfel etapele de proces care sunt descrise ca tehnici de considerat, formează baza BAT. Tehnicile de colectare și reciclare folosite cu aceste procese au fost discutate în tehnicile de considerat în determinarea BAT și când sunt aplicate în combinație cu procesul, va rezulta un nivel înalt de protecție a mediului.

Așa cum s-a indicat, acest document propune tehnici și emisii care sunt considerate compatibile cu BAT în general. Scopul este de a oferi indicații generale asupra emisiilor și nivelelor de consum care pot fi considerate drept un reper de evaluare a performanțelor BAT. Aceasta se face cotând nivelele accesibile în cote care sunt în general aplicabile și uzinelor noi și cele îmbunătățite. Instalațiile existente pot avea factori, precum spațiul sau limite de înălțime care împiedică adoptarea complexă a tehnicilor.

Nivelul va varia, de asemenea, cu timpul, depinzând de condițiile privitoare la echipament, întreținerea lui și controlul procesului din linia (uzina) de reciclare. Operația la procesul sursă va influența de asemenea, performanța, deoarece este foarte posibil să apară variații de temperatură, ale volumului de gaz și chiar în caracteristicile materialului de-a lungul procesului sau a ciclului de fabricație.

Emisiile posibil de atins sunt de aceea doar o bază de la care poate fi judecată actuala performanță a uzinei (liniei).

5.2 CELE MAI BUNE TEHNICI DE PREVENIRE ȘI CONTROL AL POLUĂRII (BAT) ÎN UNITĂȚILE DE ELABORARE ȘI TURNARE A OȚELURILOR PENTRU ȚEVI

Cele mai importante aspecte de mediu specifice procesării oțelurilor, inclusiv a celor pentru țevi, privesc emisiile în atmosferă și deșeurile (produsele secundare solide). Cei mai relevanți efluenți în apele uzate provin de la uzinele cocsochimice, furnale și convertizoare bazice cu oxigen.

Din acest motiv nu constituie o surpriza faptul că sunt disponibile informații vaste privind aceste aspecte, dar foarte puține privind sursele de zgomot/vibrații și măsurile aferente de reducere a acestora.

Acelasi lucru este valabil pentru poluarea solului, aspectele de igienă și protecția muncii, precum și aspectele legate de natură. În plus sunt disponibile relativ puține informații privind metodele de prelevare a probelor, metodele de analiză, intervale de timp, metodele de calcul și condițiile de referință utilizate ca bază pentru datele prezentate.

Fonta și oțelul constituie produse utilizate pe scară largă, producția de oțel brut din Uniunea Europeană reprezentând circa 20% din producția mondială.

În Uniunea Europeană circa două treimi din oțelul brut este produs

utilizand fluxul cu furnal la 40 de uzine, iar o treime este produs in 246 cuptoare electrice cu arc.

Structura generala a acestui document BAT pentru procesarea oțelului este concretizată din trei parti principale:

- informatii generale cu privire la sector;
- informatii privind uzinele siderurgice integrate;
- informatii privind elaborarea oțelului in cuptoare electrice cu arc.

Industria siderurgica este o ramura mare consumatoare de materii prime si energie. Peste jumatate din intrarile din bilantul de materiale si energie se transforma in gaze reziduale si desuri/subproduse solide. Cele mai relevante emisii sunt cele in atmosfera, cele care provin de la instalatiile de aglomerare domina ansamblul emisiilor din punct de vedere al majoritatii poluantilor.

Desi s-au facut eforturi deosebite pentru reducerea emisiilor, contributia sectorului siderurgic la totalului emisiilor atmosferice din UE este considerabila din punct de vedere al unor puluanti, in special unele metale grele si PCDDIF (policloruri-dibenzen-p-dioxine/furani). Procentul de utilizare si reciclare a deseurilor/subproduselor solide a crescut dramatic in ultimul timp dar sunt inca depozitate la halda contitati considerabile.

Informatiile privind principalele instalatii de productie din uzinele siderurgice integrate si pentru elaborarea oțelului in cuptoare electrice cu arc, incep cu descriere concisa a procedeeelor si tehnicilor utilizate cu scopul intelegerii adecvate atat a problemelor de mediu cat si a celorlalte informatii.

Datele privind emisiile si consumurile caracterizeaza detaliat fluxurile de materiale care intra si ies din proces, structurate potrivit factorilor de mediu aer, apa si sol, si deseurilor, potrivit aspectelor legate de energie si zgomot Toate aceste informatii provin de la instalatii existente si sunt foarte utile pentru elaborarea tehnicilor descrise ce trebuie avute in vedere in procesul de determinare a BAT. Descrierea acestor tehnici urmeaza o anumita structura (descrierea tehnicii, principalele niveluri realizare, aplicabilitate, efecte "mass-media", instalatii de referinta, date operationale, foarte motrice, aspecte economice, bibliografie) si se finalizeaza cu concluzii privind ce poate fi considerat BAT.

Elaborarea oțelului in cuptor cu arc, metodă specifică obținerii oțelurilor pentru țevi, diferă complet de uzinele siderurgice integrate si de aceea este prezentată în documentele BAT într-un capitol separat.

a. La elaborarea oțelurilor pentru țevi în convertizoare se consideră BAT următoarele:

a) Reducerea emisiilor de particule solide rezultate în urma pretratării topiturii metalice (inclusiv procesele de transvazare ale topiturii, desulfurare și dezgurificare) prin:

- Evacuare eficientă;
- Epurarea ulterioară prin utilizarea filtrelor electrostatice; pot fi obținute concentrații ale emisiilor de $5\ldots 15 \text{ mg/Nm}^3$ prin utilizarea filtrelor electrostatice.

b) Recuperarea gazului de convertizor și desprăfuirea primară apelând la:

- Ardere în sistem închis, și
- Precipitarea electrostatică în regim uscat (pentru instalațiile noi sau existente), sau
- Filtrarea (pentru instalațiile existente).

Gazul de convertizor colectat este purificat și depozitat în vederea utilizării ulterioare drept combustibil.

În unele cazuri s-ar putea ca, din punct de vedere economic sau din punct de vedere al administrării eficiente a energiei recuperarea gazului de convertizor să nu fie fezabilă.

În aceste cazuri, gazul de convertizor poate fi ars pentru producerea aburului. Tipul arderii (ardere închisă sau deschisă) depinde de condițiile locale de administrare eficientă a energiei.

Pulberile și/sau nămolurile colectate trebuie reciclate în proporție cât mai mare. De remarcat conținutul mare de zinc al pulberii / nămolurilor. O atenție deosebită trebuie acordată emisiilor de particule din orificiul de lance. Acest orificiu trebui acoperit în timpul suflării de oxigen și dacă este necesar trebuie injectat gaz inert în orificiu pentru a împrăști particulele.

c) Desprăfuirea secundară, folosind:

- Evacuarea eficientă în timpul încărcării și descărcării urmate de purificarea prin utilizarea filtrelor cu umplutură textilă sau a electrofiltrelor sau a altor tehnici cu același randament. Pot fi obținute randamente de captare de cca. 90%. Conținutul de pulberi reziduale care se poate realiza este de $5\text{-}15 \text{ mg/Nm}^3$ în cazul filtrelor cu saci și de $20\text{-}30 \text{ mg/Nm}^3$ în cazul electrofiltrelor. De remarcat conținutul ridicat de zinc aflat în mod normal în aceste pulberi.

- Evacuarea eficientă în timpul operației de transfer (transvazare) a topiturilor, de degurificare a topiturii metalice și a operațiilor secundare urmată de purificarea prin utilizarea filtrelor cu umplutură textilă sau a oricăror alte tehnici având același randament de purificare. Pentru aceste operații se pot realiza factori de emisie sub 5 g/t oțel lichid.

- Eliminarea vaporilor de metal prin utilizarea gazului inert în timpul transvazării topiturii metalice din oala torpedo (sau amestecătorul de topitură metalică) în oala de încărcare pentru a reduce producerea de pulberi / vapori de metal.

d) Minimizarea emisiilor în apa de la desprăfuirea primară în regim umed a gazului de convertizor prin aplicarea următoarelor măsuri:

- Aplicarea purificării uscate a gazului de convertizor acolo unde spațiul permite aceasta;
- Reciclarea pe cât posibil a apei provenite de la scrubere (de exemplu prin injectarea de CO₂ în cazul sistemelor cu ardere închisă);
- Coagularea și sedimentarea suspensiilor solide; se pot obține concentrații de 20 mg/l.

e) Reducerea emisiilor în apa de la răcirea directă a mașinilor de turnare continuă se poate face luând următoarele măsuri:

- Reciclarea pe cât mai mult posibil a apei de răcire și de proces;
- Coagularea și sedimentarea suspensiilor solide;
- Îndepărtarea uleiului prin utilizarea rezervoarelor de spumare sau a altor dispozitive.

f) Minimizarea reziduurilor solide are în vedere că în cazul producerii deșeurilor solide, următoarele tehnici sunt considerate BAT în ordinea descrescătoare a priorității:

- Minimizarea producerii de reziduuri;
- Utilizarea eficientă (reciclare sau reutilizare) a deșeurilor solide/produse secundare; în special reciclarea nămolului de convertizor și a pulberilor groșiere și fine de la tratarea gazului de convertizor;
- Depozitarea controlată a reziduurilor.

În principiu, tehnicile prezentate mai sus pot fi aplicate atât la instalațiile noi, cât și la cele existente (dacă nu există alte indicații și sunt îndeplinite condițiile menționate).

b. Abordarea nivelului BAT la elaborarea și turnarea oțelurilor pentru țevi utilizând procedeul cu cuptor electric cu arc (CAE)

Topirea directă a materialelor ce contin fier, în special fier vechi este realizată în mod uzat în cuptoare electrice cu arc care necesită cantități însemnate de energie electrică și generează cantități însemnate de emisii în atmosferă și deseuri/subproduse solide în special praful de la filtre și zguri. Emisiile în aer de la cuptor contin într-o gamă largă de compusi anorganici (praf de fier și metale grele) și compusi organici cum ar fi compuşii anorganici importanți, PCB și PCDD/F. Tehnicile avute în vedere la stabilirea BAT reflectă acesta și se concentrează pe aceste subiecte. În concluziile referitoare la emisiile în aer, praful și PCDD/F constituie parametrii cei noi relevanți. Preîncalzirea fierului vechi este considerată de asemenea BAT la fel

ca și reutilizarea/reciclarea zgurilor și prafului.

Pentru **elaborarea și turnarea** oțelului utilizând cuptor electric cu arc, sunt considerate BAT următoarele tehnici sau combinații de tehnici:

a) Colectarea eficientă a prafului:

➤ Prin combaterea procedurii de colectare directă a gazului evacuat (al 4-lea sau al 2-lea orificiu în bolta CAE) și sisteme de hote, sau

➤ Închiderea cuptoarelor în anexe (carcasarea CAE) și sisteme de hote, sau

➤ Sisteme de evacuare complete (hote + carcasare).

La elaborarea oțelului în CAE se poate ajunge la o colectare a emisiilor primare și secundare de cca. 98% sau chiar mai mult.

b) Desprăfuirea gazelor reziduale prin:

➤ Îmbunătățirea proiectării sistemului de filtrare care ajunge astfel să lase să treacă mai puțin de 5 mg praf (în cazul instalațiilor noi) și mai puțin de 15 mg praf/Nm³ (pentru instalațiile existente), ambele valori fiind determinate ca valori zilnice.

Determinarea conținutului de praf este corelată cu diminuarea conținutului în metale grele din emisii, excepție făcând metalele grele prezente în faza gazoasă, cum ar fi mercurul.

c) Diminuarea componentelor organice clorinate, în special PCDD/F și PC prin mijloace ca:

➤ Post-combustia și includerea unui sistem cu cameră de post-combustie și turn de răcire, după caz, cu scopul îndepărtării novo-sintezei și/sau

➤ Injecția cu pulbere de lignit în canalul de evacuare înainte de zona de filtrare.

Se ajunge la un nivel al concentrației de PCDD/F de 0,1 -0,5 ng I-TEQ/Nm³.

d) Preîncălzirea deșeurilor (în combinație cu metodele de la pct. c) în scopul refacerii temperaturii de la gazul primar evacuat.

➤ Prin preîncălzirea deșeurilor se economisește circa 100 kWh/t de oțel lichid.

Aplicabilitatea preîncălzirii deșeurilor depinde de circumstanțele locale și se fumizează prin utilajul principal. Când se aplică preîncălzirea deșeurilor se ia în seamă posibilitatea creșterii emisiilor de poluanți organici.

e) Minimizând (micșorând) raportul reziduu / produs pentru deșeurile solide, următoarele tehnici sunt considerate BAT:

➤ Micșorarea producerii deșeurilor.

➤ Micșorarea cantității de produs secundar prin reciclarea zgurii de la CAE și filtrele de praf; în funcție de condițiile locale, praful filtrat poate fi reciclat la CAE. În scopul ajungerii la o îmbogățire cu zinc de până la 30%. Praful filtrat cu conținut de zinc mai mare de 20% se poate utiliza în industria metalelor neferoase.

➤ Prafurile filtrate de la producerea oțelurilor înalt aliate se pot trata pentru a înlesni alierea oțelurilor speciale.

➤ Pentru deșeurile solide, care nu sunt disponibile reciclării, cantitatea produsă ar trebui redusă. Dacă toate posibilitățile de reducere / reutilizare s-au epuizat, se recomandă o depozitare controlată a acestor deșeuri.

f) Pentru prevenirea poluării apei:

➤ Se închide accesul apelor reziduale din procesul de răcire în sistemul de apă rece potabilă, prin realizarea unui circuit în inel închis al apei de răcire;

- Apa reziduală din procesele de turnare continuă se supune la:
- reciclarea apei reci atât cât este posibil;
 - precipitarea / sedimentarea suspensiilor solide;
 - curățirea de substanțe grase prin intermediul instalațiilor speciale.

În principal, tehnicile prezentate mai sus sunt aplicabile atât noilor instalații și utilaje, cât și celor existente. Informațiile furnizate de BAT sunt destinate să se utilizeze ca început pentru stabilirea BAT în cazuri specifice. Când se determina BAT și se stabilesc condițiile de autorizare pe baza BAT, întotdeauna trebuie să se țină seama de obiectivul general de a atinge un nivel înalt de protecție a mediului ca un tot unitar.

5.3 CELE MAI BUNE TEHNICI DE PREVENIRE ȘI CONTROL AL POLUĂRII (BAT) ÎN UNITĂȚILE PRODUCĂTOARE DE ȚEVI DE OȚEL

Principalele probleme legate de mediu în ceea ce privește laminarea la cald a țevelor din oțel sunt emisiile în aer, în mod special NO_x și SO₂, consumul de energie de către cuptoare, emisiile de praf (fugitive) provenite de la manipularea produsului, laminarea sau prelucrarea mecanică a suprafețelor; reziduuri ce conțin petrol sau altele solide.

În ceea ce privește emisiile de NO_x provenite de la cuptoarele cu tratament termic, în industrie au fost raportate concentrații de 200...700 mg/Nm³ și emisii specifice de 80...360 g/t; în timp ce din alte surse s-au raportat până la 900 mg/Nm³ și – cu încălzirea preliminară a aerului de până la 1000 °C – de până la mai mult de 5000 mg/Nm³. Emisiile de SO₂ provenite de la cuptoare depind de combustibilul folosit; au fost raportate intervale de la 0,6...1700 mg/Nm³ și 0,3...600 g/t.

În ceea ce privește emisiile de praf provenite de la laminarea la cald a țevelor sau de la tratarea mecanică a suprafeței, există puține informații cu referire la procesele individuale. Concentrațiile raportate au fost de:

- Cojire: 5...115 mg/Nm³
- Șlefuire: < 30...100 mg/Nm³
- Laminare: 2...50 mg/Nm³
- Manipulare: aproximativ 50 mg/Nm³.

Emisiile în apă provenite de la laminarea la cald conțin reziduuri de petrol și de solide în intervalul cuprins între 5 și 200 mg/l și 0,2 – 10 mg/l hidrocarburi. Reziduurile ce conțin petrol provenite de la tratarea apei reziduale au fost raportate a fi în intervalul 0,4 – 36 kg/t, în funcție de tipul laminorului.

Cele mai bune procedee tehnice disponibile BAT pentru etapele tehnologice luate separat și diferitele probleme legate de mediu în ceea ce privește laminarea la cald a țevelor sunt prezentate pe scurt în continuare.

a. Depozitarea și manipularea materiilor prime și produselor auxiliare

- Colectarea pierderilor produse prin scurgeri prin măsuri adecvate, de exemplu prin canale de siguranță și prin drenaj.
- Separarea scursurilor uleioase din apa de evacuare contaminată și re folosirea uleiurilor recuperate.
- Tratarea apei separate în stația de epurare a apei.

b. Cojirea țăgurilor

- Protejarea cojirii în încăperi speciale, echipate cu colectoare pentru curățare manuală și risipirea prafului cu ajutorul filtrelor cu țesături; nivelul prafului: < 20 mg/Nm³.

c. Rectificarea suprafețelor

- Tratarea și re folosirea apei provenite de la toate procesele de rectificare a suprafeței (separarea solidelor).
- Reciclarea internă sau vânzarea în scopul reciclării a țănderului și prafului.

d. Cuptoare cu încălzire preliminară și cuptoare pentru tratament termic

- Evitarea aerului în exces și a pierderilor de căldură în timpul alimentării, prin măsuri operaționale (cât mai puține deschideri ale ușii în vederea alimentării) sau măsuri structurale (instalarea unor ușii multisegmentate pentru păstrarea unui mediu cât mai etanș posibil)
- Alegerea atentă a combustibilului și implementarea automatizării /controlului cuptoarelor în vederea optimizării condițiilor de ardere:
 - pentru gazul natural SO₂: < 100 mg/Nm³;

- pentru toate celelalte gaze și combinații SO_2 : $< 400 \text{ mg/Nm}^3$;
- pentru păcură ($< 1 \% \text{ S}$) SO_2 : $< 1700 \text{ mg/Nm}^3$
- Recuperarea căldurii din gazul de ardere prin încălzirea preliminară a materiei prime
- Recuperarea căldurii din gazul de ardere prin folosirea cuptoarelor cu regenerator și a sistemelor cu arzător cu recuperator (potențial de reducere a NO_x –ului de până la 50 % în funcție de sistem).
- Recuperarea căldurii din gazul de ardere prin folosirea cazanului cu recuperator sau a răcirii prin evaporare (în cazul în care este nevoie de abur)
- Arzătoare de generația a doua cu conținut redus de NO_x ($\text{NO}_x = 250\ldots 400 \text{ mg/Nm}^3$, 3% O_2) fără încălzirea preliminară a aerului raportat un potențial de reducere a NO_x –ului de aproximativ 65 % în comparație cu metoda convențională.
- Limitarea temperaturii de încălzire preliminară a aerului. Echilibrarea economiei de energie vs. emisiile de NO_x .
- Avantajele unui consum redus de energie și reduceri ale SO_2 -ului, CO_2 –ului și CO -ului trebuie cântărite în comparație cu dezavantajul unor emisii de NO_x potențial crescute.
- Reducerea pierderilor de căldură în produsele intermediare; prin reducerea timpului de depozitare și prin izolarea bramelor (recipient de conservare a căldurii sau acoperiri termice) în funcție de planul general de fabricație.
- Schimbarea depozitării logistice și intermediare pentru a permite o rată maximă a încărcării la cald, încărcare directă sau laminare directă (rata maximă depinde de schema de producție și de calitatea produsului).

e. Laminor finisor

- Stropire cu apă urmată de tratarea apei reziduale în care solidele (oxizii ferici) sunt separați și colectați pentru re folosirea conținutului de fier.
- Instalații de exhaustare cu tratarea aerului extras cu ajutorul filtrelor cu țesături și reciclarea prafului colectat.

f. Tratarea apei reziduale/apă de proces ce conține țunder și uleiuri

- Recircularea țunderului de instalație colectat în tratarea apei în procesul metalurgic
- Reziduurile uleioase/reziduurile lichide colectate ar trebui deshidratate pentru a permite folosirea termică sau depozitarea în siguranță.
- Bucle închise cu rate de recirculare $> 95 \%$
- Reducerea emisiilor prin folosirea unei combinații potrivite de procedee tehnice de tratare: Ulei $< 5 \text{ mg/l}$, Fe $< 10 \text{ mg/l}$; $\text{Cr}_{\text{tot}} < 0,2 \text{ mg/l}$; Ni $< 0,2 \text{ mg/l}$; Zn $< 2 \text{ mg/l}$.

g. Prevenirea contaminării cu hidrocarburi

- Controale periodice preventive și întreținerea preventivă a dispozitivelor de etanșare, a căptușelilor, pompelor și conductelor lungi de țevi.
- Folosirea azimutelor și a dispozitivelor de indicare cu design modern pentru cilindrele de lucru și susținere, instalarea de indicatoare de scurgeri în liniile de lubrifiante (de exemplu dispozitive hidrostatice).
- Colectarea și tratarea apei de evacuare contaminate la diverși consumatori (agregate hidraulice), separarea și folosirea fracțiunii de petrol din prelucrare, de exemplu folosirea termică prin injectarea cuptorului de topit. Procesarea în continuare a apei separate fie în instalația de tratare a apei sau în instalația de preparare a minereurilor cu ultrafiltrare sau evaporator cu vid.

h. Atelierele de cilindri de laminare

- Folosirea degresării pe bază de apă în măsura în care sunt acceptabile pentru gradul de puritate cerut.
- Dacă trebuie folosiți solvenți organici, se acordă preferință solvenților neclorurați.
- Colectarea unsorii îndepărtate de la axurile de rotație a valțului și evacuarea adecvată, de exemplu prin ardere.
- Tratarea reziduurilor lichide provenite de la slefuire prin separare magnetică pentru recuperarea particulelor de metal și recircularea în procesul de fabricare a oțelului.
- Eliminarea reziduurilor ce conțin petrol și lubrifianți de la discurile de șlefuit, de exemplu prin ardere.
- Depozitarea reziduurilor minerale de la discurile de șlefuit .
- Tratarea fluidelor de răcire și a emulsiilor de frezare pentru separarea petrolului/appei. Eliminarea adecvată a reziduurilor petroliere, de exemplu prin ardere.
- Tratarea apelor reziduale provenite de la răcire și degresare, precum și de la separarea emulsiei în instalația de epurare a apei de la laminorul la cald.
- Reciclarea așchiilor de oțel în procesul de fabricare a oțelului.

5.4 SOLUȚII TEHNICE DE MINIMIZARE A EMISIILOR POLUANTE LA ELABORAREA ȘI TURNAREA OȚELURILOR PENTRU ȚEVI

Cerințele severe impuse în prezent pentru protecția atmosferei au determinat necesitatea elaborării unor tehnologii care să asigure productivitatea maximă a agregatelor de elaborare și turnare, cu emisii minime în atmosferă.

Controlul poluării poate fi realizat prin:

- metode ce țin de îmbunătățirea instalațiilor și proceselor tehnologice în vederea reducerii sau chiar evitării generării de emisii poluante (reducerea la sursă);

- asigurarea unei înălțimi adecvate a coșurilor precum și amplasarea lor în concordanță cu condițiile meteorologice (direcția și viteza vântului, umiditate etc.) astfel încât să se realizeze un grad de dispersie corespunzător substanțelor poluante în aerul din zonele protejate, în conformitate cu normele de emisie în vigoare;

- realizarea unui sistem de captare și epurare eficientă;

- monitorizarea în special a emisiilor de la CEA și verificarea permanentă a modului de încadrare în normele de emisie în vigoare.

5.4.1 REDUCEREA EMISIILOR DE GAZE ȘI PRAF LA SURSĂ

Comparativ cu întregul volum de gaze care se formează în cuptor volumul gazelor aspirate din cuptorul electric crește de 50...100 ori.

Epurarea unui asemenea volum de gaze nu este rațională economic, deoarece investiția pentru utilajul de epurare a gazelor numai de praf reprezintă 30 % din prețul întregii instalații de captare și epurare și crește proporțional cu volumul de gaze ce trebuie epurat.

Calculare preliminare au arătat că epurarea gazelor de combinațiile chimice toxice (NO_x , SO_x , CO, etc.) necesită investiții de 1,5...2 ori mai mari decât cele pentru epurarea gazelor de praf. De aceea, modernizarea tehnologiilor care vizează scăderea emisiilor în timpul procesului de elaborare în CEA reprezintă probleme de stringentă actualitate.

Din analiza mecanismului de formare a emisiilor de gaze și praf prezentată anterior, rezultă că principalele căi de diminuare a acestor emisii au în vedere:

- 1 - optimizarea modului de alimentare cu oxigen a băii metalice a cuptorului;

- 2 - organizarea suplimentării (completării) bilanțului termic în spațiul de lucru al cuptorului (arzătoare oxi - combustibil);

3 - preîncălzirea încărcăturii înainte de încărcarea în cuptor;

4 - alegerea corectă a regimului electric (intensitate, tensiune).

Studiul procesului de insuflare a oxigenului în CEA a arătat că intensificarea insuflării oxigenului în topitura metalică conduce la pierderi irecuperabile datorate arderii elementelor din baia metalică.

Experiența privind modernizarea și perfecționarea procesului de insuflare arată că procesul de formare a prafului în multe cazuri depinde de particularitățile constructive ale capului de lance utilizat la insuflare.

Pentru diminuarea formării prafului este necesară micșorarea temperaturii metalului în zona de reacție a insuflării, obiectiv ce poate fi realizat prin:

a) dispersarea insuflării realizabilă prin:

- utilizarea lăncii cu mai multe duze având ca efect:

- creșterea randamentului de utilizare a oxigenului cu 15...20 %;

- creșterea scoaterii cu 0,5 % prin diminuarea arderii și deci a cantității de praf;

- utilizarea unei lănci mobile ce se deplasează în baie pe o traiectorie circulară cu raza egală cu jumătate din raza băii metalice și cu viteză de rotație de 15 cicluri / min., având ca efect micșorarea arderii manganului cu 30 - 50 %;

b) adăugarea diferitelor gaze în jetul de oxigen cum ar fi:

- adaosul de aer atmosferic ce asigură micșorarea arderii cu 3,3 % și a consumului de crom cu 12 kg/t;

- adaosul de gaze reducătoare și / sau combustibile care pe lângă suplimentarea de energie termică asigură scăderea impurificării gazelor cu praf de la 70 - 100 g/m³ cât este în cazul insuflării oxigenului pur la 2,8...3,4 g/m³ și deci o creștere a scoaterii de la 92 la 96 %;

c) adăugarea diversilor răcitori în zona de reacție prin alimentarea acestora în jetul de oxigen astfel:

- insuflarea de fluorură de calciu (CaF₂) pulverulentă ($\phi_{\text{particulă}} \leq 2 \text{ mm}$) în proporție de 2,5...3 % determină:

- micșorarea cantității de praf format;

- scăderea arderii elementelor de aliere;

- reducerea duratei șarjei;

- insuflarea de concentrat din minereu de fier are ca efect:

- scăderea cantității de praf din gazele evacuate de 4...8 ori comparativ cu insuflarea oxigenului pur;

- creșterea scoaterii cu 2,5 %;

d) accelerarea circulației metalului lichid în apropierea zonei de reacție utilizând:

- insuflarea argonului pentru intensificarea amestecării băii metalice ce

conduce la scăderea formării prafului și reducerea arderii elementelor de aliere cu 26...27 %;

- utilizarea agitării electromagnetice a băii metalice studiată insuficient ca și aplicarea câmpurilor magnetice, electrice și acustice asupra zonei de reacție care prin efectul de intensificare al transferului termic, determină egalizarea temperaturii băii și deci și reducerea cantității de praf generate.

Preîncălzirea încărcăturii solide de fier vechi în afara cuptorului este un factor de influență indirect asupra cantității de praf, acest proces favorizând diminuarea emisiilor de praf prin scăderea duratei șarjei.

Influența parametrilor electrici ai CEA asupra mărimii emisiilor tehnologice de gaze și praf a fost puțin studiată. Totuși, datele existente în prezent permit să se ajungă la concluzia că puterea, tensiunea și intensitatea curentului au o influență esențială asupra proceselor de formare a gazelor și prafului.

Din cele prezentate mai sus rezultă posibilitatea controlului formării prafului și emisiilor gazoase în CEA pe baza optimizării parametrilor metalurgici și electrici ai elaborării șarjei.

5.4.2 CAPTAREA ȘI EVACUAREA EMISIILOR DE GAZE ȘI PRAF

Perfecționările și modernizările tehnologice nu pot să reducă la sursă formarea emisiilor de gaze și praf astfel încât acestea să se înscrie în reglementările sanitare.

De aceea, s-a impus necesitatea utilizării unor instalații speciale care să capteze gazele tehnologice încărcate cu praf din CEA și să le conducă la instalația de epurare înainte de a fi evacuate în atmosferă. Acest lucru este necesar și pentru a îndepărta efectul negativ al acestor gaze fierbinți asupra elementelor construcției metalice a cuptorului.

Complexitatea problemei captării și evacuării gazelor este confirmată și de absența unor date general valabile care să permită pentru orice secție și cuptor să se proiecteze un sistem economic, cu captarea integrală a emisiilor și cu garantarea eficienței epurării într-un interval lung de timp.

Principalele cauze care au determinat acest aspect sunt:

- construcția și exploatarea cuptoarelor electrice cu arc este specifică. Prezența unei multitudini de elemente ale cuptorului ce se află în mișcare (urcarea și coborârea electrozilor, a bolții, rotirea corpului cuptorului, bascularea pentru tragerea zgurii și evacuarea oțelului etc.) creează dificultăți specifice la proiectarea și realizarea constructivă a utilajelor de captare a gazelor și de articulare a acestora cu conducta staționară de transport a gazelor evacuate;

- tehnologia de elaborare a oțelului impune menținerea unui anumit

caracter al atmosferei din spațiul de lucru al cuptorului;

- elaborarea în CEA este caracterizată prin variații într-un ecart larg atât a cantității, cât și a compoziției gazelor evacuate. Acest lucru necesită măsuri speciale pentru a putea stabili atât cantitativ, cât și calitativ caracteristicile gazelor captate înainte de a ajunge la stația de epurare.

În aceste condiții, sistemele de captare a gazelor tehnologice de la CEA trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure o captare eficientă;
- să nu influențeze negativ procesul tehnologic de elaborare;
- să fie economice;
- să fie simple în exploatare;
- să fie sigure, excluzând posibilitatea formării unor amestecuri explozibile.

Din analiza datelor din literatura de specialitate în acest domeniu /11,17/ a reieșit că problema captării și evacuării gazelor tehnologice de la CEA este specifică fiecărei uzine și fiecărui cuptor electric în parte, fiind realizată funcție de condițiile concrete de producție, de particularitățile constructive ale haldelor, de prezența spațiilor de producție libere, de tehnologia de elaborare utilizată și de prezența resurselor energetice.

Există totuși o serie de factori generali pe baza cărora au putut fi clasificate sistemele existente de captare a gazelor de la CEA.

Convențional, procedeele de captare a gazelor tehnologice pot fi grupate în următoarele clase:

- procedee care captează jetul de gaze ce este dispersat la ieșirea din cuptor. Din punct de vedere constructiv ele sunt reprezentate de hote, clopote sau alte sisteme amplasate deasupra cuptorului sau a unor orificii speciale practicate în boltă, iar din punct de vedere al modului de captare ele funcționează pe bază de tiraj natural sau forțat;

- procedee care captează jetul de gaze ce iese din cuptor nedispersat având soluții tehnico-constructive diverse dar bazându-se pe captarea directă din cuptor printr-un orificiu special practicat (fie în boltă - al 4-lea orificiu, fie în arcul ușii de lucru, fie în peretele lateral al cuptorului);

- procedee combinate, ce îmbină cele două procedee prezentate.

Tehnologiilor de captare pot fi clasificate și în funcție de sistemele utilizate la colectare și anume:

- sistem ce utilizează "*al patrulea orificiu*" practicat în bolta cuptorului (în afară de cele ale electrozilor);

- sistem ce utilizează "*hote*" amplasate la diferite înălțimi, în funcție de dimensiunile cuptorului;

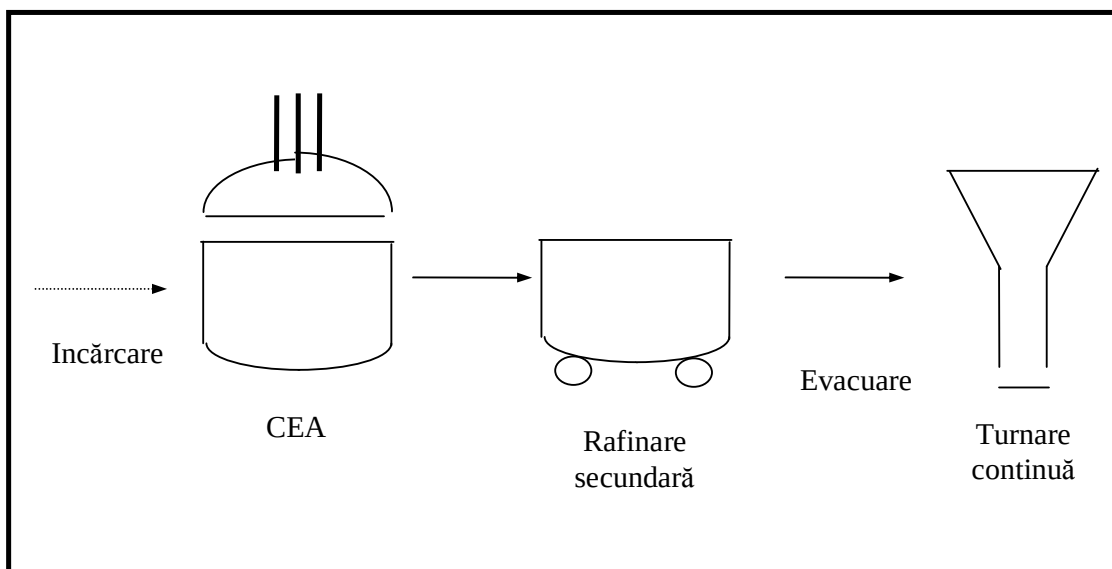
- sistem ce utilizează "*carcasarea*" cuptorului (includerea acestuia într-o cameră specială);

- sistem cu “*evacuare totală*” bazându-se pe închiderea etanșă a halei cu captarea emisiilor secundare la nivelul acoperișului prin intermediul hotelor și a celor primare prin “*al 4-lea orificiu*”.

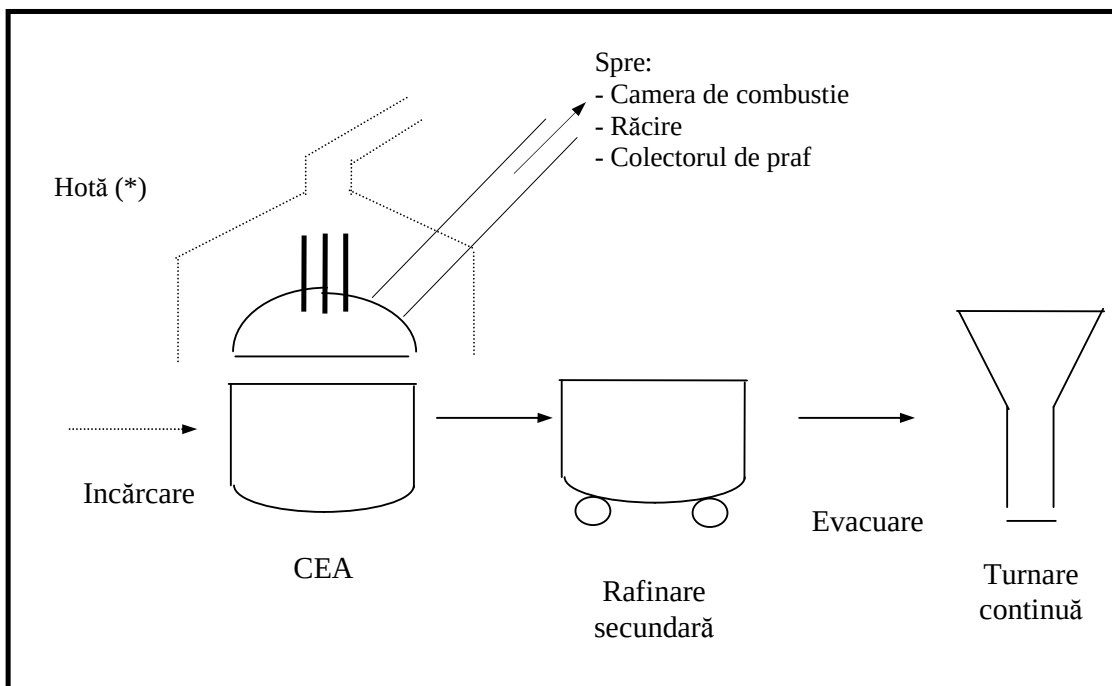
În fișele nr. 1 - 5 sunt trecute în revistă situațiile tipice existente privind captarea emisiilor de gaze și praf în oțelării electrice europene. Pot însă exista și alte combinații ale sistemelor de colectare.

Fișa nr. 1

Cazul nr. 1 - Fără colectare de emisii



Tip emisii	Oțel obișnuit	Oțel special
• Pulberi		
- Incărcare	300...1000 g/t prod.	100...400 g / t prod.
- Topire (vârful din timpul însuflării oxigenului) (valoare medie)	1000 Nm ³ /h•t cap. 14000 ...20000 g / t prod.	la fel ca la oțel obișnuit 6000...15000 g/t prod.
- Evacuare	200...300 g / t prod.	60...130 g / t prod.
• Compuși organici volatili (COV)	depinde de gradul de impurificare a fierului vechi cu hidrocarburi	depinde de gradul de impurificare a fierului vechi cu hidrocarburi
• SO ₂ (fără injecție cărbune sau combustibil lichid) (cu injecție cărbune sau combustibil lichid)	5...10 mg / Nm ³ 20...50 mg / Nm ³	mult mai scăzut (rareori utilizat)
• NO _x (cu arzătoare oxi - combustibil)	50 mg / Nm ³	Pot fi mai mari pentru oțel inoxidabil în funcție de procedeul de elaborare

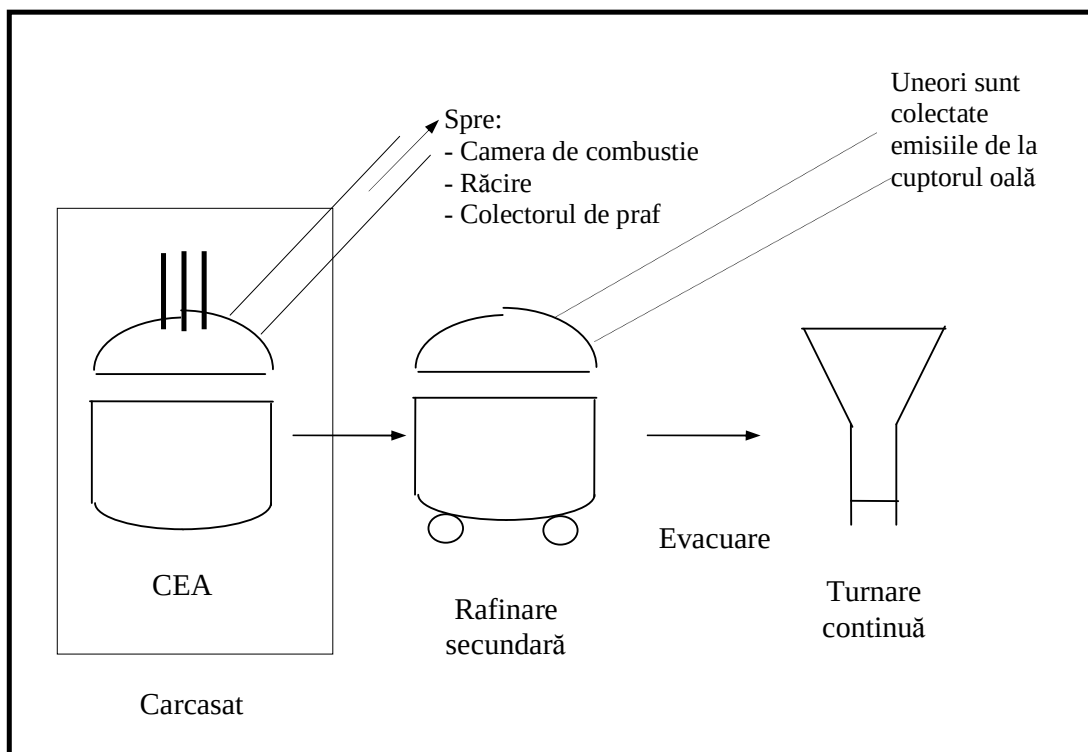
Fișa nr. 2**Cazul nr. 2 - Colectare emisii numai cu al patrulea orificiu****Controlul emisiilor**

- Pulberi - colectarea a 95 % din emisiile primare când ventilatoarele funcționează (topire)
- nu sunt colectate emisiile secundare (încărcare, evacuare)
- Alți poluanți - colectarea a 90 % din totalul emisiilor exceptând emisiile de COV din timpul încărcării

Observații:

O hotă poate fi utilizată ca alternativă sau suplimentar la cel de-al patrulea orificiu:

- ca alternativă la cel de-al patrulea orificiu: colectarea emisiilor primare produse este peste 90 %, dar sunt colectate numai anumite emisii secundare;
- ca și completare la cel de-al patrulea orificiu: crește cantitatea colectată de emisii primare (peste 98 %) și sunt colectate anumite emisii secundare.

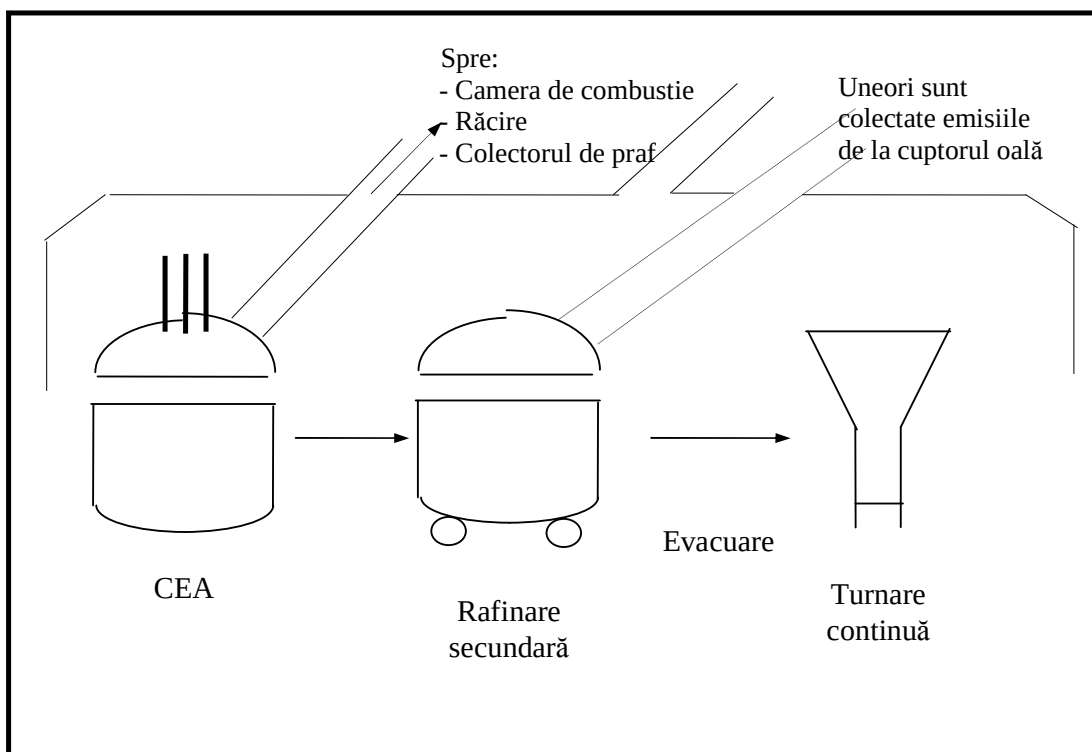
Fișa nr. 3**Cazul nr. 3 - Colectarea emisiilor cu al patrulea orificiu și carcasarea****Controlul emisiilor**

- Când carcasa este închisă în timpul încărcării cuptorului și evacuării în oală: sunt colectate aproape toate emisiile (primare și secundare)
- Când carcasa este deschisă în timpul încărcării cuptorului și evacuării în oală: sunt colectate numai emisiile primare.

Observație:

Rafinarea secundară se poate realiza cu un cuptor oală (LF), un cuptor cu atmosferă de joasă presiune sau vid.

Cuptorul oală (LF) poate avea al patrulea orificiu. Cuptorul cu atmosferă de joasă presiune sau vid are prevăzut din proiect sisteme de colectare totală a emisiilor.

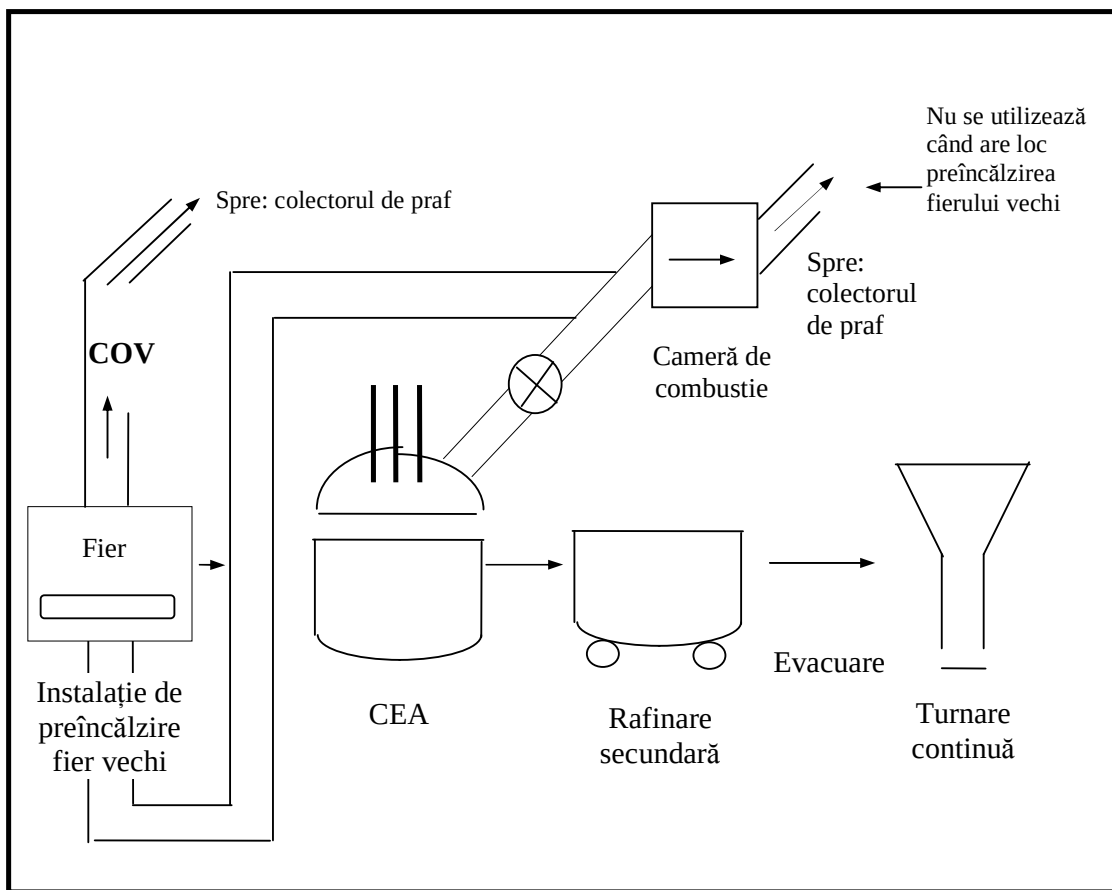
Fișa nr. 4**Cazul nr. 4 - Colectarea emisiilor cu al patrulea orificiu și sistem de evacuare totală din hala în care se află cuptorul, rafinarea secundară și turnarea oțelului****Controlul emisiilor se realizează:**

a) Teoretic: captarea la debit maxim de aer permite colectarea cantității maxime de emisii din timpul încărcării.

b) Practic: emisiile de la încărcare rămân câteva minute în incinta halei, înainte de a fi colectate (1).

Notă: (1)

Pentru a preveni poluarea internă a utilajelor ce deservește CEA, utilaje ce funcționează în aria de evacuare a noxelor, acestea trebuie ventilate corespunzător.

Fișa nr. 5**Cazul nr. 5 - Colectarea emisiilor în condițiile preîncălzirii fierului vechi în aceeași hală****NOTE:**

1. Când se face preîncălzirea fierului vechi majoritatea hidrocarburilor se degajă din instalația de preîncălzire a fierului vechi nefiind arse în camera de combustie. Hidrocarburile din instalația de preîncălzire a fierului vechi nu sunt colectate, având impact negativ asupra mediului.

2. Din cauza emisiilor de hidrocarburi (inclusiv COV), instalațiile de preîncălzire a fierului vechi nu sunt recomandate în oțelăriile electrice care utilizează fier vechi impurificat cu uleiuri. Tratarea gazului rezultat de la instalația de preîncălzire este costisitoare anulându-se beneficiile economice rezultate în urma preîncălzirii.

Rezumând, dacă emisiile primare reprezintă 95 % din totalul emisiilor rezultă următoarele:

- sistemul cu “*al patrulea orificiu*” sau cu “*carcasare*” colectează 85...90 % din totalul emisiilor într-un ciclu complet de lucru al cuptorului (de la o evacuare la alta);

- eficiența colectării poate ajunge de 100 % dacă se utilizează o construcție “*cu evacuare totală*” în care să fie incluse toate sursele generatoare de emisii;

- eficiența captării cuprinsă între aceste cazuri prezentate poate fi realizată cu o combinație de sisteme “*al patrulea orificiu + hote + carcasare*” având avantajul că ele pot fi aplicate chiar dacă sursele de emisii nu se află în aceeași hală.

5.4.3 REDUCEREA POLUĂRII CU AJUTORUL INSTALAȚIILOR DE DEPOLUARE

La cuptorul electric cu arc o schemă tipică pentru reducerea poluării trebuie să cuprindă:

- echipament de captare a emisiilor prin al patrulea orificiu în boltă;

- cameră de post combustie, necesară pentru arderea completă a CO, hidrocarburilor și compuși organici volatili din gazele evacuate la componenții fără nocivitate: CO₂ și H₂. În cazul utilizării încărcăturii curate, cu conținut redus de carbon și în care nu se utilizează injecția de combustibil lichid, combustia gazelor evacuate poate fi evitată;

- sisteme de răcire a gazelor evacuate fie prin schimb de căldură, fie prin diluare cu aer rece pentru a asigura temperatura impusă gazelor înainte de a intra în instalația de epurare;

- sisteme de epurare a gazelor de praf.

În prezent, în țările CEE precum și în celelalte țări producătoare de oțel electric din lume se utilizează trei sisteme de epurare a gazelor și anume:

- scrubere de tip Venturi (spălare umedă);

- electrofiltre (precipitatoare electrostatice);

- filtre cu saci.

În tabelul nr. 1 sunt prezentate concentrațiile de praf în gazele evacuate după trecerea emisiilor primare și secundare prin sistemele de epurare prezentate.

Filtrele textile (cu saci) asigură un nivel al emisiilor mai mic de 20 mg / Nm³ iar în condiții corecte de exploatare și întreținere chiar sub 10mg / Nm³, depinzând de emisia inițială.

Scruberele și electrofiltrele au dezavantajul dependenței emisiilor la evacuarea din acestea de încărcătura agregatului, aceasta putând afecta performanțele atât pe termen scurt, cât și pe termen lung. De aceea, dar mai

ales datorită diferențelor dintre cheltuielile de investiții și exploatare, filtrele cu saci au devenit unanim acceptate pentru controlul emisiilor de la cuptorul electric cu arc.

Tabelul 5.1

Concentrațiile de praf asigurate de instalațiile de epurare

Instalație de epurare	SCRUBER	ELECTROFILTRU	FILTRU CU SACI
Principiu de funcționare	Colectarea pulberilor prin picături de apă	Ionizarea pulberilor și atragerea electrostatică într-un colector	Trecerea gazelor prin sistem cu reținerea pulberilor
Concentrația prafului în gazele evacuate după epurare	150 mg/Nm ³	5...30 mg / Nm ³	1,5...30 mg/Nm ³

Principalele aspecte tehnice referitoare la utilizarea filtrelor cu saci sunt:

- a) temperatura gazelor la intrarea în filtre trebuie să fie:
 - ≤ 130 °C la filtrele de poliester. Unele filtre rezistă termic până la 200 °C, dar au o eficiență scăzută;
 - ≤ 300 °C la filtrele din fibre de sticlă, care însă sunt mai fragile;
- b) curățarea cea mai eficientă a filtrelor cu saci se realizează prin:
 - utilizarea unui contracurent fără turbulență de aer proaspăt;
 - utilizarea unui șoc mecanic însoțit de un jet de aer în contracurent, acest sistem permițând funcționarea continuă a filtrelor;
- c) siguranță mare în exploatare când funcționează conform condițiilor de proiectare;
- d) pulberile incandescente nu trebuie să ajungă în filtru pentru a nu afecta eficiența epurării datorită găuririi acestora;
- e) filtrele cu saci pot fi grupate în baterii.

5.4.4 ALTE SURSE POTENȚIALE DE POLUARE LA PROCESAREA OȚELURILOR PENTRU ȚEVI

Alte surse de poluare relativ minore la elaborarea oțelurilor pentru țevi provin de la manipularea fierului vechi și de la deșeurile ce provin de la exploatarea cuptorului electric cu arc. De la aceste surse riscul poluării este în special al solului și apei și mai puțin a aerului. O altă sursă de poluare minoră este turnarea continuă a oțelului, mai ales în cea ce privește aerul și apa.

Manipularea și depozitarea la fața locului a fierului vechi pot conduce la poluarea aerului, apei și solului astfel:

- apa de ploaie poate antrena uleiuri, materiale solide și substanțe chimice din fierul vechi depozitat. De aceea, ea trebuie epurată înainte de a ajunge la canalizare, în pământ sau râuri. Se impune deci stocarea fierului

vechi pe suprafețe impermeabile, prevăzute cu drenarea și colectarea apei într-un bazin de interceptie, pentru controlul conținutului de uleiuri și substanțe chimice înainte de descărcarea lor;

- poluarea datorată prafului poate fi generată de stivele de deșeuri de fier vechi antrenate de vânt și emisiile degajate în timpul arderii și tăierii fierului vechi. Praful antrenat poate fi redus prin poziționarea depozitelor la adăpost de vânt sau în gropi special amenajate. Dacă acest lucru nu este posibil este recomandată construirea unui zid de ecranare;

- majoritatea surselor de poluare din fierul vechi pot fi reduse sau limitate printr-o manipulare corespunzătoare sau prin folosirea unui fier vechi de bună calitate, la un preț mai mare.

5.4.5 MANAGAMENTUL DEȘEURILOR

În sectoarele de elaborare și turnare a oțelurilor pentru țevi sunt generate mai multe categorii de deșeuri:

- zgura indispensabilă procesului de elaborare;
- deșeurile refractare (moloșuri);
- praful colectat în bateriile de filtre cu saci.

În oțelăriile din țările vestice, tratarea zgurii se face în cuptor prin stropire cu apă pentru răcire, tăiere, spargere și recuperarea metalului din aceasta. Răcirea zgurii necesită debite de apă similare cu cele de la stivele de fier vechi, de aceea trebuie asigurată drenarea acestei ape, colectarea ei într-un bazin de interceptare și control înainte de a fi deversate.

Zgura este utilizată sub formă de pietriș la construcția de drumuri în principal, cantități mici fiind depozitate controlat. Moloșurile de la elaborare și turnare sunt supuse aceluiași tratament ca și zgurile fiind utilizate în construcția de drumuri. Praful colectat în filtre conține cantități mai mici sau mai mari de Zn și Pb în funcție de calitatea fierului vechi utilizat. Prafurile ale căror conținuturi de Zn depășesc 20 % (cele rezultate de la elaborarea oțelurilor destinate construcțiilor) pot fi reprocesate pentru îmbogățirea în zinc și dirijate către industria neferoasă. Procesarea prafurilor se face de regulă de companii specializate, în afara oțelăriilor, însă capacitatea de procesare în Europa este insuficientă.

Variantele de procesare practicate sunt extrem de diferite. Astfel:

- producătorii de deșeuri plătesc pentru depozitarea deșeurii iar compania de procesare devine proprietarul produselor recuperate;
- compania de procesare se angajează în procesare furnizând produsele recuperate înapoi producătorului de deșeuri;
- instalația de procesare este amplasată în interiorul oțelăriei cu CEA, ea aparținând fie unei companii de procesare, fie producătorului de oțel, fie și companiei și producătorului de oțel.

Capitolul 6

DIRECȚII DE IMPLEMENTARE A SOLUȚIILOR DE PROTECȚIE A MEDIULUI PENTRU DEZVOLTARE DURABILĂ

6.1 PRECIZĂRI PRIVIND CONCEPTUL DE DEZVOLTARE DURABILĂ (DD).

Cerințele de dezvoltare și progres în sfera evoluției planetei (inclusiv speciei umane) sunt strâns legate de noul concept de dezvoltare durabilă.

Noul model economic denumit **”dezvoltare durabilă”** este definit ca **acea dezvoltare care îndeplinește necesitățile prezentului fără a compromite abilitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi.**

La nivel statal, dezvoltarea durabilă se poate defini drept capacitatea unui sistem național de a realiza un echilibru între condițiile sociale, economice, tehnice și de mediu în procesul de dezvoltare, în timp ce la nivel industrial aceasta presupune modelul activităților care optimizează profiturile economice și sociale pentru generația curentă, fără a primejdui potențialul corespunzător unor beneficii destinate generațiilor viitoare.

Conceptul de dezvoltare durabilă a fost prima dată formulat la începutul anilor '80. L. Brown l-a publicat în cartea **”Building a sustainable Society”**. El a sugerat că va fi posibil să se armonizeze materialul necesar societății, creșterea populației și utilizarea rațională a resurselor naturale, astfel încât poluarea mediului ambiant² să fie, de asemenea, minimizată.

În anii care au urmat, oamenii de știință și politicienii s-au ocupat intensiv de diferitele aspecte ale dezvoltării durabile.

În anul 1987, o comisie internațională a lansat cartea **”Our Common Future”** (Viitorul nostru comun), pentru care Adunarea Generală a ONU și-a exprimat acordul. Lucrarea se focaliza asupra conceptului de dezvoltare durabilă. Ea nu sugera, cum a făcut-o **”Limits of Grow”**, că dezvoltarea economică trebuie restrânsă. Mai mult, **”Our Common Future”** demonstra că oamenii din lumea a treia vor fi capabili să-și satisfacă nevoile numai dacă dezvoltarea economică continuă în țările lor, acordându-se și în cazul lor atenția crescută conceptului particular de dezvoltare, numit în unele lucrări **”dezvoltare ecologic durabilă” (ESID).**

² Întrucât sintagmele ”mediu înconjurător” și ”mediu ambiant” sunt pleonastice, se va folosi termenul simplu ”mediu”.

Mai concret, DD reprezintă pe scurt îmbinarea coerent-dialectică a unor *obiective*: (care de fapt se transpun în *necesități*), precum:

- programe de *încurajare și dezvoltare a personalității*, (educația spirituală, etica socială) și dezvoltarea capacităților practice, fizice și mai ales creatoare, indispensabile pentru om, care, prin natura sa, este dispus spre creativitate;
- susținerea formării *conștiinței universal - ecologice* și *conștiinței universal - sociale* pe baza perfecționării măsurilor de *prevenire și control* al poluării, a creșterii *calității vieții* și implementării *ingineriei sociale*;
- conducerea societății prin adoptarea și respectarea normelor legislative fundamentale de *dreptul mediului*;
- *prezervarea capitalului natural* apelând la optimizarea consumurilor și la reciclarea materialelor secundare.

Cele expuse mai sus impun necesitatea definirii și explicitării unor noțiuni. Natura reprezintă o arie ecologică, în cadrul căreia activitatea umană nu a perturbat încă circuitele informaționale și energetice ale ecosistemelor originare. Această definiție are profunde semnificații *metodologice* și *decizionale*, reflectate în reglementările *legislației ecologice* (se utilizează în același timp, denumirile de mediu înconjurător, mediu biologic, mediu ambiant, mediu uman). Ea reflectă legăturile complexe dintre statutul social al omului și contextul său ecologic, în funcție de realitatea concretă determinată de:

- factorii politici;
- factorii economici;
- factorii culturali, sociali,

existenți în fiecare stat, avându-se în vedere și dimensiunile acestei probleme pe plan internațional.

Resursele naturale desemnează ansamblul de resurse care sunt produse în mod natural și toate sistemele care sunt sau ar putea fi folosite omului în circumstanțe tehnologice, economice și sociale plauzibile.

Scoaterea resurselor din cadrul lor natural le transformă în *bunuri*. De aici decurge *caracterul dinamic al definiției resurselor naturale*, fapt că ceea ce oamenii percep drept resurse naturale depinde de:

- condițiile moștenite din trecut;
- tehnologiile prezente sau viitoare;
- condițiile economice și gusturi.

Eficiența utilizării resurselor depinde de raportul în care acestea se află față de nevoi.

Nevoile sau trebuințele umane constituie cerințele materiale, economice, sociale, spirituale, de mediu ecologic etc. ale vieții și activității

oamenilor. Îndeplinirea lor înseamnă consum de bunuri materiale și servicii, prin care se asigură existența și dezvoltarea purtătorilor acestor nevoi (indivizi, grupuri sociale, națiuni, societatea în ansamblul ei). La modul general, este vorba de necesități de consum ale populației și ale producției, care impun desfășurarea activității economice.

În legătură indisolubilă cu nevoile se află *resursele*, adică potențialul material și spiritual ce stă la baza reluării și dezvoltării producției de bunuri materiale și servicii. Prin cantitatea, diversitatea, calitatea și eficiența utilizării lor, resursele constituie suportul activității economice și al satisfacerii nevoilor.

Resursele de care dispune societatea sunt:

a) *resurse primare (materiale și umane)*, adică potențialul de resurse naturale (minerale, de petrol, gaze naturale, fondul funciar și forestier etc.) și potențialul demografic de resurse de muncă;

b) *resurse derivate*, adică cele create de către oameni, pe baza celor primare, cum sunt: echipamentele tehnice - mașini, utilaje, instalații etc. - și cunoștințe științifice, experiența și deprinderile de muncă ale oamenilor.

La rândul lor, *resursele naturale* pot fi clasificate după mai multe criterii. Astfel, din punct de vedere al *duratei folosirii sau al rezervelor disponibile*, resursele naturale se împart în:

a) *neregenerabile sau epuizabile* (zăcăminte de combustibili fosili, minereuri metalifere și minereuri nemetalifere);

b) *regenerabile* (pământ, apă, aer - ca factori de mediu pentru viață și activitatea oamenilor).

Din punct de vedere al *posibilităților de recuperare sau de reutilizare* în procesele de producție și de consum, resursele pot fi grupate în:

a) *recuperabile*, în care se include o gamă largă de materii prime (metal, masă lemnoasă, lână, hârtie etc.);

b) *parțial recuperabile*, în care sunt cuprinse în special cele biologice, care, prin refolosiri succesive, se degradează treptat;

c) *nerecuperabile*, în care se includ în special resursele ce se folosesc în scopuri energetice.

Unitatea structurală, funcțională și informațională între biocenoză și biotop poate fi perturbată prin activitatea industrială, în cazul de față, prin cea metalurgică. Întrucât știința care studiază interacțiunile dintre viețuitoarele care alcătuiesc o biocenoză și acestea și biotop pe baza fluxului de materie, energie și informație este **ecologia**, rezultă că inginerul metalurg acționând în industrioseră trebuie să posede cunoștințe serioase în acest domeniu.

Noțiunea de **ecosistem** este astăzi înțeleasă mult mai larg. Ecosistemele sunt "fragmente" ale naturii mai mult sau mai puțin diferențiate, individualizate, entități delimitate de om în scopul de a fi mai ușor studiate,

cercetate, înțelese, pentru că, de altfel, natura este unică și continuă. Omul, respectiv omenirea, este factorul biologic esențial, care alături de păsări, mamifere, pești, fluturi etc. determină continuitatea ecosistemelor, deoarece el este prezent direct, ori prin consecințele acțiunilor sale, în toate ecosistemele. Ținând seama de atitudinea și interpretările specialiștilor din cele mai diverse ramuri ale economiei, științei, filosofiei, ecologia poate fi considerată ca fiind domeniul care definește stadiul de evoluție a biosferei, având ca principal factor determinant activitatea umană de "administrare, gospodărire" a biosferei și a resurselor pământului. Prin aplicarea unor tehnologii moderne care conduc la cunoașterea structurii și funcționalității diferitelor niveluri integrative ale sistemelor ecologice, la modernizarea proceselor și fenomenelor ecologice, la elaborarea prognozelor de evoluție a ecosistemelor, ecologii trebuie să se implice în lumea deciziilor și să acționeze pentru transpunerea lor în practică.

Actualitatea ecologiei este dată și de abordarea problemelor energetice ale sistemelor vii, într-o perioadă în care omenirea este confruntată cu o criză energetică deosebită.

În acest context un nou domeniu se conturează în ecologie, cel al ingineriei ecologice (aflat într-un stadiu oarecum similar cu cel al ingineriei genetice), care are ca obiective restructurarea ecosistemelor care au fost substanțial deranjate de către om, proiectarea de ecosisteme noi cu valoare ecologică și economică pentru om, identificarea ecosistemelor cu valoare de suport vital, în scopul conservării lor.

S-a creat astfel punctul de vedere ecologic al tehnicii, biotehnologia, bazată pe principiile ecologiei, punct de vedere pe care trebuie să și-l însușească orice tehnician modern, orice specialist, din orice domeniu de activitate. A apărut, de asemenea ingineria ecologică a mediului, conform căreia mediul natural este conceput ca o construcție tehnică care poate fi proiectată, planificată și amenajată, omul devenind un fel de inginer al biosferei, transformată într-o noosferă sau sferă a cugetării, cu condiția ca orice proiect, orice acțiune să recunoască și să respecte legile obiective ale vieții.

Capitalul natural este considerat un sistem alcătuit din trei mari componente: resursele neregenerabile care sunt extrase din ecosisteme, resursele regenerabile disponibile datorită "activității productive" a ecosistemelor funcționale și serviciile pentru mediul înconjurător al ecosistemelor.

Considerăm, de asemenea, că sunt necesare unele lămuriri în ceea ce privește, ca terminologie, conținutul sintagmei "dezvoltare durabilă". Ne propunem acest lucru, deoarece în literatura anglo-saxonă se utilizează termenul "sustainable development", în timp ce în literatura română s-a apelat

la "dezvoltare durabilă", la fel ca și în literatura franceză ("durable developement"). În marea majoritate a lucrărilor publicate, termenul "sustenabilitate" face referire la capacitatea unui ecosistem de a susține, de a prelua modificările impuse de activitate antropocentrică. În unele lucrări se utilizează termenul de "auto-sustenabilitate". Numai aceste simple aserțiuni ne fac să credem că există deosebire între "sustenabil" și "durabil", motiv pentru care afirmăm că noțiunea de "dezvoltare durabilă" adoptată în România este mai cuprinzătoare decât cea de "sustainable development". În spiritul afirmației de mai sus prezentăm în continuare unde argumente existente deja în literatură.

Se remarcă astăzi că în activitatea de dezvoltare durabilă se îmbină cele patru principii corespunzătoare *sustenabilității* (dreptul generațiilor viitoare de a avea acces la resurse și recunoașterea costurilor suportate de mediu ca urmare a activităților lunare) și *dezvoltării* (accentuarea controlului națiunilor asupra exploatării resurselor și participarea publicului la luarea deciziilor). Astfel, concilierea celor două tendințe divergente, sustenabilitatea și dezvoltarea au pus bazele unei noi ideologii care s-a extins practic în toate sferile de activitate umană ajungând să aibă mai mult de 30 de definiții.

Se poate considera că cea mai importantă contribuție de structură pe care ecologia, ca domeniu al creșterii, o poate aduce la clarificarea conceptului dezvoltării durabile este stabilirea limitei de auto-sustenabilitate a sistemelor vii. Bazată pe cunoștințe din toate științele pe care le integrează într-o bază teoretică proprie, ecologia studiază ecosistemele ca suport al vieții, caracterizate prin fluxul de energie radiantă care le asigură viața, circuitele bio-geochimice disipative ca suport al productivității lor și fluxul informațional ca mecanism de reglare într-un domeniu de stabilitate. Acest mecanism de reglare este cel răspunzător pentru capacitatea de suport a ecosistemelor, iar ecologia poate da informații cu privire la evoluția acestora. Sustenabilitatea, ca efect / diagnostic de suport al ecosistemelor, are deja cel puțin două abordări distincte: "sustenabilitatea tare" (ST) și "sustenabilitatea slabă" (SS). ST consideră că trebuie acționat prioritar pentru susținerea capitalul natural, pe când SS are o abordare antropocentrică (altfel spus, nu trebuie acționat atâta vreme cât bunăstarea umană nu este pusă în primejdie). SS este îmbrățișată de economiștii de formație clasică, cei care nu consideră importante așa numitele bunuri și servicii oferite de mediu, atâta vreme cât acestea pot fi înlocuite cu altele. Mai mult, ei susțin că cei mai mulți contribuabili nu sunt dispuși să renunțe la o evoluție cu mai multă bunăstare în favoarea uneia cu mai puțină, chiar dacă prima implică un declin pe termen lung, iar cea de-a doua nu. Astăzi, discuțiile legate de mediu și resurse se desfășoară în raport cu stocul de capital natural disponibil. Problema fundamentală legată de limitele stocului de capital natural în termenii ST și

SS se referă chiar la definiția acestuia care implică a se considera procentul de transformare a bunurilor mediului de către om, adică diferențierea între capitalul natural și resurse (de exemplu: pădurea este o componentă a capitalului natural, iar lemnul este resursă). Dacă ST cere măsuri imediate care să limiteze efectele micșorării stocului de capital natural, SS nu consideră urgentă această măsură, atâta vreme cât nu apare o reducere a bunurilor și serviciilor existente, chiar dacă starea de fapt arată o supra-exploatare a resurselor. Iată cum, plecând de la capacitatea productivă a unui ecosistem se ajunge la noțiunea de stoc de capital natural disponibil. Dincolo de discuțiile teoretice, principala problemă practică rămâne evaluarea capacității productive a unui ecosistem necesară în vederea definirii pe de o parte a stocului de capital natural, iar pe de altă parte a capacității sale de suport. În prezent, capacitatea productivă a unui ecosistem poate fi evaluată numai local, izolat extrapolarea la nivele mai mari fiind nerelevantă; aceasta deoarece datele cu care se lucrează, obținute prin monitorizare sunt în proporție de cca. 50 - 60% distorsionate din cauza modalităților și tehnicilor folosite. Totuși, unui ecosistem trebuie să-i fie evaluată capacitatea de suport ca prim pas în evidențierea tendințelor de evoluție a acestuia. Capacitatea de suport este influențată esențial de activitatea umană, mai ales de latura sa industrială. Din acest motiv s-au dezvoltat o serie de metodologii de evaluare a efectelor asupra mediului din punct de vedere al activității industriale: evaluarea impactului, analiza / evaluarea ciclului de viață, analiza riscului, bilanțul de mediu etc. Combinând cunoștințe din domeniile biologiei, ecologiei, economiei, tehnologiei, aceste metode au putut cuantifica efectele activității industriale asupra capacității de suport a unui ecosistem, fără a putea însă generaliza concluziile.

6.2 ELEMENTE JUSTIFICATIVE PENTRU NECESITATEA DD

Necesitatea progresării umane pe baza principiilor conținute de conceptul de DD poate fi justificată, în primul rând, apelând la motivațiile de mai jos.

- Natura din ce în ce mai internațională, chiar globală, a problemelor mediului înconjurător; din acest punct de vedere se remarcă faptul că persoanele în drept de a lua decizii, atât la nivel local cât și la nivel național, nu mai pot ignora impactul deciziilor luate asupra colectivității, în sensul cel mai larg al termenului; dacă, de exemplu, o țară accelerează creșterea sa economică utilizând formele de creștere ce pot majora poluarea și diminua resursele naturale în altă parte, ea riscă nu numai să prejudicieze perspectivele de creștere economică în alte state, ci chiar să vadă propria sa creștere economică prejudiciată pe termen lung, ca urmare a interdependențelor dintre sistemele ecologice și economice;

- Luarea în considerare a perspectivei pe termen lung privind consecințele pentru generațiile viitoare ale diminuării resurselor naturale și ale majorării poluării; astfel, trebuie luată în considerare nu numai capacitatea indivizilor și a națiunilor de a împărți binefacerile creșterii economice și avantajele aduse de resursele naturale în epoca actuală, dar și ceea ce va fi lăsat drept moștenire generațiilor viitoare (obligația de a menține sau de a spori această moștenire, ceea ce reprezintă un element cheie al dezvoltării durabile);

- Accreditarea faptului că bunăstarea generală depinde nu numai de ritmul creșterii economice, dar și de calitatea acesteia;

- Distincția dintre diversele forme de capital, care contribuie la crearea bunăstării și care constituie moștenirea generațiilor viitoare; din acest punct de vedere trebuie să facem distincție între „capitalul creat de om” (infrastructura de bază, de ex.) și „capitalul uman”, inclusiv calificativele și nivelul de instruire al muncitorilor, aceste două forme de capital fiind multă vreme recunoscute drept elemente esențiale în satisfacerea nevoilor prezente și de viitor; în același timp se poate considera că există un ”capital natural”, care presupune menținerea stocurilor de resurse naturale și limitarea poluării; este deci indispensabil să se evite diminuarea capitalului natural, în cadrul dezvoltării durabile, prin practicarea politicii care vizează în același timp o bună gestionare a resurselor naturale și controlul poluării;

- Luarea în considerare a posibilităților de a realiza o substituție între diversele forme de capital, ceea ce semnifică faptul că trebuie să ne așteptăm la o anumită posibilitate de substituție între stocurile de capital natural, pe de o parte, și capitalul creat de om, pe de altă parte.

6.3 CĂI ȘI MIJLOACE PRINCIPALE DE OPERAȚIONALIZARE A DEZVOLTĂRII DURABILE

Pentru trecerea României în noua fază calitativ superioară a DD, trebuie cunoscute căi prin care se poate realiza acest deziderat [4], fapt ce va fi consemnat în cele ce urmează.

- Lansarea unor instrumente de politică industrială și macroeconomică, stimulând dezvoltarea durabilă selectivă și creșterea competitivității, în primul rând, a sectoarelor productive (industrie, agricultură, construcții), care, prin efecte propagate, pot genera dezvoltarea serviciilor pentru producție și a sectorului terțiar în ansamblu.

- Accelerarea schimbării formei de proprietate și garantarea proprietății.

- Esențial pentru o dezvoltare de tip durabil este realizarea unui program de investiții pe termen lung, neperturbat de conjuncturi și factori extraeconomi, și care să minimizeze volumul investițiilor neterminate și

perioadele de execuție a proiectelor investiționale.

- Forța de muncă și ocuparea sa, dimensiune umană a dezvoltării durabile, capătă o pondere crescândă în proiecțiile pe termen lung ale scenariului pentru care s-a optat în strategie.

- În Cartea Albă a UE, se consideră ca nucleu al noii construcții europene dependența dintre creștere-competitivitate și ocupare. Aceasta din urmă, în dubla sa calitate de factor și finalitatea creșterii economice - măsurată prin intensitatea ocupării sau productivitatea aparentă a muncii - este prioritate a strategiilor de dezvoltare în primele două decenii ale mileniului trei.

- Politicile de DD trebuie să integreze sistemic problematica protecției mediului și a eficienței capitalului natural în procesele dezvoltării cu un accent deosebit pe măsuri preventive, împotriva degradării mediului în paralel cu cele de reducere a poluării și refacere a calității factorilor de mediu.

- Dezvoltarea și perfecționarea noii discipline numite "inginerie socială" ca modalitate de intervenție a tehnicilor și tehnologiilor la creșterea calității vieții, sănătății și nivelului de trai.

- Lansarea unei veritabile revoluții culturale, educaționale și tehnologice, în urma căreia interesul economic imediat trebuie substituit cu interesul de adoptare a unei noi etici, dobândite, în special, prin educație.

- Schimbările structurale în viața economică și cea socială presupune, în prezent, luarea de măsuri în ceea ce privește nivelurile de creștere, competitivitatea și calitatea forței de muncă.

- Creșterea gradului de integrare a tehnologiilor și tehnicilor ingineriești în sensul că acestea trebuie să includă obiective de DD.

- Optimizarea utilizării resurselor, care să conducă la măsuri de preservare a capitalului natural.

Dintre cele de mai sus, pentru inginerul metalurg este de o deosebită importanță remarcă referitoare la necesitatea politicilor de integrare sistemică a protecției mediului cu eficiența capitalului natural. Această sarcină este cunoscută prin studierea unei noi ramuri științifice numite **ecometalurgie** (ecologie + metalurgie).

Prin ecometalurgie se înțelege ramura științifică al cărei obiectiv este fundamentarea teoretică a cunoașterii și aplicării tehnologiilor și tehnicilor de perfecționare în industria materialelor metalice în concordanță cu rigorile conceptului de *dezvoltare durabilă*.

Printre argumentele ce pot sta la baza ideii că **ecometalurgia** este o nouă ramură științifică prezentăm în continuare câteva:

- Această ramură reprezintă cunoaștere *bazată pe fapte* și este organizată astfel încât să explice fapte și să rezolve probleme concrete ale societății;

- Ea este un *sistem de cunoaștere* despre legile funcționării și dezvoltării

- subsistemul M, care reprezintă transformările materiilor prime și materialelor pe bază de "fluxuri de materiale" în cadrul procesului metalurgic propriu-zis;

- subsistemul ENE care conturează transformările surselor energetice necesare proceselor;

- subsistemul ECO în care are loc procesarea de mediu a ieșirilor poluante din ENE și M;

- subsistemul REC în care sunt incluse transformările pe trasee de reciclare (recirculare, revalorificare) simbolizate cu R_E pentru recircularea surselor energetice și cu R_M pentru recircularea materialelor secundare (auxiliare).

6.4 DIRECȚII DE IMPLEMENTARE A SOLUȚIILOR PRIN PROIECTAREA PREVENIRII POLUĂRII PE BAZA PRINCIPIULUI BAT

Printre alte obiective primordiale, ingineria metalurgică trebuie să asigure rezolvarea unitară și coerentă a unui tot reprezentat de preservarea capitalului natural în condiții de protecția mediului și a minimizării consumurilor specifice industriale. Posibilitățile recomandabile în acest sens se regăsesc în cele de mai jos.

- Fundamentarea teoretică și practică a *proceselor metalurgice hipopoluante*; se adoptă termenul "hipopoluant" pentru ca în contradicție cu *hiperpoluant*, să se definească procesele cu impact redus în domeniul poluării;

- Proiectarea și aplicarea tehnologiilor cu pierderi minime (minimizarea pierderilor), știut fiind că poluarea este o chestiune de pierderi din conturul procesului tehnologic către mediul înconjurător;

- Optimizarea consumurilor specifice de componente ale capitalului natural, întrucât:

- există legătură directă între cantitatea de materiale procesate în metalurgie și cantitatea de emisii poluante,
- optimizarea prin minimizare a consumurilor este calea principală de a asigura generațiilor viitoare necesitățile în domeniul capitalului natural;

- Operaționalizarea ramurilor științifice, denumite „ecometalurgie” și „inginerie socială”; ele trebuie să devină discipline de studiu obligatorii în planurile de învățământ;

- Extinderea tehnologiilor de utilizare a înlocuitorilor (substituenților) și adaosurilor pentru materiale scumpe și deficitare.

Prin însuși faptul că sarcina noastră este de a prezerva capitalul natural pentru generațiile viitoare, se poate afirma că în cazul industriei metalurgice toate materialele și energiile folosite devin deficitare.

În același timp, pentru industria materialelor metalice din România ele devin și scumpe.

- Reciclarea materialelor și energiilor industriale și casnice.

Procese de reciclare (recirculare, revalorificare) se referă la reintroducerea în fluxurile de fabricație a materiilor (substanțelor) care:

- fie au fost eliminate în mediul înconjurător ca *pierderi tehnologice de bilanț* (de materiale sau energetic);
- fie au depășit durata *ciclului de viață*.

În această sferă se încadrează și problematica majoră reprezentată de valorificarea materialelor secundare. Materialul (substanța) sau energia reciclate în industrie sunt cunoscute sub numele de resurse secundare (R.S.). În funcție de destinație, acestea se clasifică în:

- *resurse secundare tehnologice (R.S.T.)* din conturul cărora se valorifică în scopuri tehnologice materiale (substanțe);
- *resurse secundare energetice (R.S.E.)* care se referă la posibilitățile de valorificare a energiilor evacuate din sistemele tehnologice în mediul înconjurător conturului agregatului metalurgic;
- *resurse secundare energo-tehnologice (R.S.E.T.)* definite ca o combinație a celor două.

Principiul BAT constituie astăzi calea cea mai indicată pentru proiectarea activităților de prevenire și control al poluării și de valorificare a materialelor secundare. Aceasta, deoarece principiul a fost elaborat de organisme europene competente și recunoscute ca atare pe baza experienței cumulate de elitele industriale în ultimii ani. BAT sunt tot mai mult acceptate, depășind de mult stadiul recomandărilor. Tehnicile și emisiile asociate nivelelor de consum și cotele (nivelele) de poluare prezentate în BAT au fost evaluate de-a lungul unui proces repetat, care a implicat următorii pași cum sunt identificarea problemelor cheie de mediu pentru sectorul analizat; examinarea celor mai relevante tehnici care corespund acestor probleme cheie; identificarea celor mai bune nivele de performanță privind protecția mediului, pe baza informațiilor accesibile în Uniunea Europeană și în întreaga lume; examinarea condițiilor în care pot fi atinse aceste nivele de performanță, cum sunt costurile, efectele cross-media, cele mai importante forțe implicate și implementarea acestor tehnici și selectarea celor mai bune tehnici disponibile (BAT) și emisiile asociate și/sau nivelurile de consum pentru sectorul vizat în sens general.

Analiza experților de la biroul european IPPC și evaluarea Grupului Tehnic de Lucru (TWG) au jucat un rol cheie în fiecare dintre acești pași și în modul în care această informație este prezentată în conținutul BAT-ului.

Pe baza acestei analize, tehnici și, pe cât a fost de mult posibil, emisii și nivele de consum asociate cu utilizarea BAT, sunt prezentate cele care sunt

considerate adecvate sectorului ca întreg și în multe cazuri reflectă performanța actuală a unora dintre instalațiile din cadrul sectorului. Unde sunt prezentate emisii sau nivele de consum asociate cu cele mai bune tehnici accesibile, trebuie înțeles ca acele nivele reprezintă performanța de protecție a mediului care poate fi anticipată drept rezultat al aplicației în acest sector a tehnicii descrise, luând în considerare balanța cost-avantaje, inerenta definiției BAT. Oricum, nu sunt nici emisii, nici valori limită de consum și acestea nu trebuie înțelese ca atare. În unele cazuri poate fi tehnic posibil să fie posibile emisii mai bune, sau nivele de consum mai bune, dar din cauza costurilor sau a considerațiilor cross-media, ele nu pot fi considerate ca adecvate în BAT pentru sector ca întreg. Oricum, asemenea nivele pot fi considerate drept justificabile în mai multe cazuri specifice, acolo unde există forțe motoare speciale.

Emisiile și nivelurile de consum asociate cu folosirea BAT (cele mai bune tehnici accesibile) trebuie văzute împreună cu toate condițiile specifice de referință (ex. perioade de mediere).

Conceptul de "nivele asociate cu BAT" descrise mai sus trebuie distins de termenul "nivel posibil de atins" folosit în alte părți ale documentelor, unde un nivel este descris ca "posibil de atins" folosind o tehnică specială sau o combinație de tehnici. Acest lucru trebuie înțeles că se poate aștepta ca nivelul să fie atins după o perioadă de timp mai lungă într-o instalație bine întreținută și bine operată sau în cadrul unui proces care folosește aceste tehnici.

Unde este posibil, datele privind costurile sunt furnizate împreună cu descrierea tehnicilor prezentate în secțiunile anterioare. Acestea dau o indicație generală privind mărimea costurilor implicate. Oricum, costul actual pentru aplicarea unei tehnici va depinde în mod important de situația specifică, de exemplu taxe, onorarii și caracteristice tehnice ale instalației în cauză. Nu este posibil ca toți acești factori specifici siturilor să fie evaluați în acest document. În lipsa informațiilor privind costurile, concluziile privind viabilitatea economică a tehnicilor, sunt deduse din observațiile asupra instalației existente.

Intenția este ca tehnicile generale BAT din aceste documente să constituie un punct de referință față de care să se poată evalua performanța actuală a unei instalații existente sau să se evalueze o propunere pentru o nouă instalație. În acest fel, documentele vor oferi asistență în determinarea celei mai potrivite condiții BAT pentru instalații sau stabilirea regulilor generale de legătură cu alte articole. Se prevede ca noile instalații pot fi proiectate să funcționeze la nivele egale sau chiar mai bune decât nivelele generale BAT prezentate. Se consideră de asemenea că instalațiile existente pot duce la progresul nivelelor generale BAT, subiect al aplicabilității tehnice și economice ale tehnicii din fiecare caz.

Capitolul 7

VOLUMUL ȘI STRUCTURA COSTURILOR PENTRU ACȚIUNILE ANTIPOLUANTE ȘI DE ACOPERIRE A PREJUDICIILOR PROVOCATE DE POLUARE

În capitolul 2 al lucrării s-au prezentat aspectele de mediu specifice liniilor de fabricație a oțelului și a țevelor de oțel, s-au identificat activitățile agenților economici pentru reducerea / eliminarea poluării, s-au efectuat clasificările specifice protecției mediului și s-au delimitat domeniile acestor activități, după care au fost detaliate principalele aspecte de mediu specifice liniilor de fabricație a oțelurilor pentru țevi și a țevelor de oțel.

Activitățile de protecție a mediului, desfășurate la nivelul agenților economici corespund la trei tipuri diferite de activități de producție și anume: activități de producție principale, activități secundare și activități auxiliare sau interne.

Pentru a evalua incidența totală a politicilor de mediu, indiferent sub ce formă se prezintă (reglementare sau instrument economic), activitățile de protecția mediului trebuie să fie în totalitate identificate, fie că sunt activități principale, secundare sau auxiliare. Din toate evidențele, activitățile auxiliare sunt mai dificil de măsurat și posibilitatea de a fi luate în considerare într-o analiză integrată de mediu trebuie studiată mai atent. Serviciile produse ca rezultat al activităților auxiliare susțin realizarea produsului principal al diferitelor ramuri de activitate și, ca urmare, cheltuielile ocazionate de acestea ar putea fi într-o mică măsură individualizate. Pentru aceasta, activitățile auxiliare de protecția mediului pot fi puse în evidență cu ajutorul unei clasificări încrucișate constituite din clasa CAEN corespunzătoare activității principale și grupa de activități de protecția mediului din clasificarea prezentată mai sus. Un exemplu de clasificarea pentru o activitate auxiliară se prezintă mai jos:

- 2410/0 producția de metale feroase sub forme primare și de feroaliaje;
- 2410/1 protecția aerului în cadrul producției de metale feroase;
- 2410/2 protecția apei în cadrul producției de metale feroase;
- 2410/3 colectarea, transportul, evacuarea deșeurilor în cadrul activității de producție de metale feroase.

O prezentare detaliată a **clasificării statistice a activităților pentru protecția mediului** (CSAPM) este redată în anexa 1. Această clasificare a fost pusă la punct pe baza clasificării statistice tip a instalațiilor și cheltuielilor pentru protecția mediului, elaborată de Comisia Economică pentru Europa a Națiunilor Unite și a clasificării activităților caracteristice ale Sistemului

european pentru colectarea informațiilor economice privind mediul (SERIEE System Europeen de Rassemblement de l'Information Economique sur l'Environnement) realizată de Oficiul de Statistică al Comunității Europene (EUROSTAT).

7.1 SERVICII ȘI MIJLOACE SPECIFICE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI

Serviciile pentru protecția mediului sunt un rezultat al activităților specifice de protecția mediului, executate ca activități principale, secundare sau auxiliare. Sistemul de clasificare urmărește, pe de o parte, criteriile folosite la clasificarea activităților specifice de protecția mediului și, pe de altă parte, criteriile utilizate la clasificarea serviciilor de către contabilitatea națională. În funcție de prima categorie de criterii, serviciile se grupează astfel:

- servicii pentru protecția calității aerului;
- servicii pentru managementul apelor uzate;
- servicii pentru managementul deșeurilor;
- servicii pentru protecția solurilor și a apelor subterane;
- servicii pentru conservarea biodiversității;
- servicii de monitoring, evaluare și analiză;
- servicii de cercetare și dezvoltare în domeniul mediului;
- servicii de administrare generală a mediului.

Cea de a doua categorie de criterii determină următoarea grupare:

- servicii comerciale (serviciile ce fac obiectul vânzării și cumpărării pe piață);
- servicii necomerciale (serviciile care nu sunt destinate pieții).

Din cele prezentate în cadrul capitolului 4 al prezentei lucrări s-a văzut că activitățile de protecția mediului sunt executate cu mijloace specifice acestui domeniu, care includ: echipamente, utilaje, instalații, proceduri, tehnologii. Criteriile după care se clasifică mijloacele de protecția mediului țin cont de elementul de mediu asupra căruia acționează preponderent, precum și de modul în care este influențat procesul de producție.

Primul criteriu de clasificare permite o grupare a mijloacelor în funcție de elementele de mediu pentru care se urmărește reducerea sau eliminarea impactelor negative. Astfel, există facilități cu ajutorul cărora se realizează: controlul poluării aerului, administrarea apelor uzate, administrarea deșeurilor, remedierea și curățirea solului, combaterea zgomotului.

Al doilea criteriu permite realizarea legăturii între mijloace și procesul de producție, determinând următoarele categorii de mijloace:

- adăugate ("end of pipe"); aceste mijloace sunt situate la sfârșitul procesului de producție (nu influențează producția) și au ca scop reducerea

evacuărilor de substanțe poluante rezultate din procesul de producție și nu sunt strict legate de un anumit proces de producție (ex. filtre);

- integrate în proces (în ciclul de producție); aceste mijloace conduc la adaptarea sau schimbarea unui proces sau a unei instalații de producție, astfel încât să genereze mai puține emisii poluante sau deșeuri, fie prin modificarea echipamentelor de producție existente cu scopul explicit de a reduce substanțele poluante produse, fie prin înlocuirea unui echipament de producție cu unul nou cu efecte directe și evidente în îmbunătățirea performanțelor industriale ale procesului de producție, care contribuie în același timp la reducerea poluării.

Acțiunea combinată a celor două categorii de criterii de clasificare este prezentată detaliat în anexa 2.

7.2 CATEGORII DE UNITĂȚI IMPLICATE ÎN ACTIVITĂȚILE DE PROTECȚIA MEDIULUI

Unitățile producătoare de servicii de protecția mediului pot fi întreprinderi sau secții, care desfășoară o activitate de protecția mediului ca activitate principală sau ca activitate secundară la o activitate economică principală, alta decât de protecția mediului. De asemenea, tot unități producătoare sunt considerate și unitățile care execută o activitate economică principală sau secundară poluatoare și, ca urmare, trebuie să desfășoare o activitate de protecția mediului necesară limitării efectelor negative ale propriei activități economice.

Unitățile sau grupele de unități implicate în activitățile de protecția mediului sunt identificate în funcție de poziția lor față de protecția mediului astfel:

- **Unități utilizatoare și/sau beneficiare.** Acestea sunt unități care:
 - utilizează servicii de protecția mediului, produse conexe și adaptate sub forma consumului final sau al consumului intermediar;

- fac investiții pentru a produce servicii de protecția mediului;
- beneficiază de transferuri specifice pentru protecția mediului.

În categoria utilizatorilor de servicii de protecția mediului se cuprind:

- producătorii de servicii de protecția mediului care aparțin fie administrației publice, în calitate de consumator colectiv, fie sectorului productiv când folosesc propriile servicii;

- unități care cumpără servicii de protecția mediului;
- gospodăriile populației în calitate de consumatori finali.

- **Unități producătoare de servicii de protecția mediului.** Această categorie de unități poate fi detaliată, astfel:

- producători specializați care execută o activitate de protecția mediului ca o activitate principală;

- producători nespecializați care execută o activitate de protecția mediului ca activitate secundară sau auxiliară activității sale principale;

- **Unități finanțatoare** care finanțează direct sau indirect protecția mediului. În această categorie se cuprind:

- unități ale administrației publice, care finanțează propriile activități specifice sau fac transferuri (subvenții);

- producători de servicii specifice comerciale din sectorul productiv; care își finanțează propriile activități;

- gospodăriile populației, care cumpără servicii de protecția mediului.

Această detaliere funcțională a unităților implicate în activitățile de protecția mediului corespunde unităților instituționale definite în cadrul central al **contabilității naționale**, ceea ce înseamnă că sunt compuse dintr-o unitate omogenă, în cazul în care activitatea de protecția mediului este activitatea principală sau reprezintă o parte a unității omogene, în cazul în care activitatea de protecția mediului este o activitate secundară sau auxiliară, dispun de o **contabilitate proprie** și sunt angajate în activități economice.

7.3 COSTURILE PROTECȚIEI MEDIULUI, DEFINIRE ȘI GRUPARE

În practica țărilor cu experiență în domeniul evidențierii economice a mediului, există două modalități de exprimare a acestei legături, și anume: adoptarea indicatorului “costul protecției mediului” sau a indicatorului “cheltuieli de protecția mediului”.

Costul protecției mediului este o categorie economică universal acceptată și reprezintă acea parte a utilizărilor care compensează consumul de mijloace de producție și forță de muncă, în condițiile tehnice, organizatorice și de gestiune, pentru obținerea unui serviciu de protecția mediului. Conținutul costului este legat de consumul de factori care l-a ocazionat și care, pentru a putea fi urmărit și evidențiat, trebuie să aibă o exprimare valorică. Deci, costul este expresia valorică a tuturor factorilor consumați pentru producerea serviciilor de protecția mediului și îmbracă forma cheltuielilor suportate de producătorul de servicii de protecția mediului. Cu alte cuvinte, la baza costului stau consumurile de muncă vie și materializată exprimate valoric, consumuri care îmbracă forma cheltuielilor de producție și de distribuție suportate de producătorii de servicii specifice de mediu. Nu trebuie confundate noțiunile de cost și cheltuială. Pentru a fi mai concludent putem spune că cheltuiala este sinonimă cu o plată, reprezentând un flux financiar, iar factorul care hotărăște că o cheltuială constituie un element de cost este consumul. Cheltuiala poate fi simultană, ulterioară sau anterioară efectuării consumului. Distincția dintre cei doi indicatori constă în faptul că la nivelul costului sunt incluse numai consumurile materiale, de capital și de

muncă pentru o perioadă (lună, an), pe când cheltuielile cuprind întregul circuit financiar ocazionat de acțiunile de mediu.

Definirea și caracterizarea diferitelor tipuri de costuri se pot realiza având în vedere cele trei dimensiuni caracteristice ale acestora: câmpul de aplicare, momentul de calcul și conținut. În situația în care considerațiile de mediu joacă un rol important în activitatea economică, atunci costurile de producție se modifică în sensul creșterii acestora, fie prin desfășurarea unor activități suplimentare, fie prin dezvoltarea procesului de producție dincolo de ceea ce există în prezent. Aceste extracosturi sunt denumite costuri pentru protecția mediului. Cu alte cuvinte, costurile protecției mediului reflectă încărcătura financiară rezultată din măsurile de protecția mediului și distribuirea acestora între diverse categorii socio-economice.

Volumul și structura costurilor pentru acțiunile antipoluante și de acoperire a prejudiciilor provocate de poluare diferă sensibil de la o ramură de activitate economică la alta, de la un agent economic la altul, fiind în mare măsură dependentă de prioritățile în domeniul protecției mediului. Din acest punct de vedere considerăm că pentru cunoașterea mecanismelor de formare a costurilor este necesară gruparea acestora în funcție de categoriile economice de costuri și natura lor.

Pentru a intra în probleme de detaliu ale costurilor protecției mediului este necesar să ne oprim puțin asupra **categoriilor economice de costuri** și asupra definirii lor. Așa cum s-a prezentat mai sus, costul protecției mediului reflectă consumul de factori de producție, în expresie bănească, pentru obținerea unui serviciu de mediu, respectiv consumul factorului capital și al factorului muncă pentru un anumit volum al serviciului de mediu obținut.

Consumul factorului capital se realizează diferit, corespunzător naturii componentelor fizice ale acestuia. Astfel, o parte se referă la consumul de capital fix iar cealaltă parte are în vedere consumul de capital circulant.

Consumul de capital fix este denumit **costul capitalului fix** și reprezintă partea din prețul capitalului fix care corespunde uzurii acestuia și care se transmite prin utilizarea lui în producție asupra serviciilor create cu elementele capitalului fix. Acesta se mai numește și **amortizare**. Deci, consumul de capital fix reprezintă deprecierea suferită de activul fix angajat în procesul de producție, în perioada avută în vedere, ca urmare a uzurii normale. Toate activele sunt supuse consumului de capital fix, ceea ce face ca acesta să derive din valoarea investițiilor, care la rândul lor cuprind valoarea utilajelor, instalațiilor și echipamentelor achiziționate pentru protecția mediului și costurile asociate generate de punerea în exploatare a acestora (ex. costurile de pregătire, de instalare, de funcționare a contractului etc.). Conversia investițiilor în costuri de capital se face după mai multe metode, cum ar fi:

- durata de viață a obiectivului de investiție;
- metoda costului real al capitalului.

Alegerea uneia sau alteia dintre metode are în vedere determinarea costurilor anuale de capital în funcție de evaluarea prețului său de achiziție în perioada de referință.

Prima metodă, **durata de viață a componentei tehnice** care susține măsura de protecție a mediului, cunoscută și sub forma de metoda amortizării liniare, constă în distribuirea valorii bunului de capital fix în discuție în mod uniform, pe toată perioada utilizării sale. Coeficientul de depreciere este definit prin formula $100/n$, unde "n" reprezintă durata de viață probabilă a acestei categorii de mijloace fixe, exprimate în ani. În aplicațiile în care costurile sunt estimate la nivel macro, durata standard este în general următoarea:

- 10 ani, pentru partea electro-mecanică a investiției;
- 25 ani, pentru infrastructură.

Valoarea la care se aplică coeficientul de depreciere reprezintă valoarea de înlocuire (valoarea activului la prețul său de achiziție în perioada de referință). Valoarea de înlocuire este atestată pe baza prețurilor pe care deținătorii trebuie să le plătească, pe durata oricărei perioade de referință în scopul înlocuirii unui bun de capital fix cu altul nou, cât mai asemănător cu puțință cu cel anterior.

Metoda costului real al capitalului fix are în vedere posibilitatea ca rata dobânzii (costul împrumutului) să varieze în funcție de perioadă de timp, investitori sau tipuri de investiții. Astfel, rata dobânzii variază de la an la an, ceea ce va influența și costul capitalului. Acest efect este alimentat de cerința de fundamentare a costului de capital pe baza ratei dobânzii de pe piața de capital. Întrucât rata dobânzii pe piața de capital variază în timp, tot la fel va fluctua și costul de capital. De asemenea, costul capitalului este diferit în funcție de diverși investitori (industria și comerțul, agricultura, administrația publică, populație), întrucât costul real este determinat prin aplicarea unor marje specifice investitorilor la rata dobânzii de pe piața de capital. Costul capitalului poate să varieze și în funcție de tipul investiției, întrucât acestea au grade de risc diferit. Metoda utilizează costul real al capitalului, respectiv evaluarea în prețurile curente ale unui an de bază. Aceasta înseamnă că estimarea costurilor perioadelor viitoare se face fără a se avea în vedere inflația. Costul real se obține prin deflatarea costului nominal cu indicele de inflație.

A doua componentă este reprezentată de consumul de materii prime, materiale, combustibili, semifabricate și care reprezintă **capitalul circulant**. Elementele capitalului circulant sunt consumate sau transformate în cursul unui singur ciclu de producție, fapt ce face ca prețul pentru cumpărarea lor să

se transmită integral asupra produselor la a căror fabricație participă. Consumându-se într-un singur ciclu de producție, capitalul circulant se regăsește integral în costul producției respective.

Consumul de muncă se evidențiază prin intermediul salariului, respectiv al sumei de bani care se plătește pentru procurarea și utilizarea forței de muncă.

Consumul de capital circulant împreună cu consumul factorului de muncă constituie **costurile curente** sau **costuri de operare**. Costurile de operare includ acele costuri ocazionate de punerea în funcțiune și exploatare a facilităților de mediu, ale căror componente constau în:

- costul forței de muncă necesare pentru operarea, întreținerea și supravegherea facilităților de mediu. Acesta include numai costul cu personalul propriu;

- costul energiei consumate;
- costul materiilor prime și auxiliare;
- costul serviciilor executate de terțe părți.

Însumând costul capitalului fix (amortizare) cu costurile curente (costuri de operare), obținem **costul protecției mediului**.

Pentru a prezenta interdependența dintre costuri și încărcătura financiară, gruparea acestora după **natura** lor vine în sprijinul abordării cu mai mult realism a delimitării costurilor protecției mediului. Această clasificare urmărește o împărțire a fluxurilor financiare în: costurile activităților proprii de protecția mediului, transferurile primite, transferurile plătite și costurile de mediu nete. Între aceste componente există următoarea relație:

$$\text{Costuri de mediu nete} = \text{Costurile activităților proprii de mediu} - \text{Transferuri primite} + \text{Transferuri plătite}$$

O astfel de schemă permite organizarea datelor la nivel național fără a exista pericolul dublei înregistrări. La nivelul național trebuie să se ajungă la relația conform căreia transferurile plătite sunt egale cu transferurile primite și, ca urmare, costurile activităților proprii de mediu sunt egale cu costurile nete.

Costurile activităților proprii de protecția mediului sunt determinate de acele activități care au ca scop combaterea poluării. Această situație poate apare când o măsură de protecția mediului (ex. prevenirea emisiilor unui agent poluant) se face pentru a obține economii de materii prime sau pentru obținerea unui profit ca urmare a acțiunii întreprinse. Situațiile profitabile, în sensul protecției mediului, sunt acelea care conduc la diminuarea impozitelor pentru mediu, deoarece un agent economic poate alege între a plăti o taxă

mai mare pentru un volum mai mare de poluare produs sau să efectueze costuri de mediu pentru diminuarea poluării și implicit diminuarea impozitului. În ambele cazuri, cheltuielile efectuate reprezintă extracosturi și trebuie considerate drept costuri pentru protecția mediului. Tot ca activități proprii pentru protecția mediului, care generează niște extracosturi pot fi considerate și serviciile cumpărate impuse de legislație cum ar fi: predarea deșeurilor la întreprinderi specializate. Costurile activităților proprii pot fi grupate astfel:

- amortizarea anuală a investițiilor;
- dobânzile pentru creditele luate în vederea realizării de investiții de mediu;
- cheltuielile pentru operarea și întreținerea investițiilor de mediu;
- achiziționarea de servicii de protecția mediului;

Transferurile intră în calculul costurilor, făcând legătura între efectuarea costului și finanțarea acestuia. Cuantificarea transferurilor permite efectuarea a două tipuri de analiză:

- evaluare financiară (de pe poziția intereselor agenților economici);
- evaluare economică (de pe poziția intereselor economiei naționale).

La evaluarea financiară avem în vedere veniturile financiare și costuri financiare, pe când la evaluarea economică luăm în considerare beneficiile și costurile economice. Beneficiile economice nu sunt aceleași cu veniturile financiare deoarece ceea ce constituie profit sau pierdere pentru întreprindere nu este în mod necesar, profit sau pierdere pe ansamblul economiei. La rândul lor, costurile economice diferă de cele financiare, primele măsurând valoarea reală a unei activități. În acest context, când unele inputuri sunt subvenționate costurile financiare sunt mai mici decât costurile economice, iar în situația impozitelor și taxelor, costurile financiare depășesc costurile economice.

În funcție de modul de abordare a evaluării, transferurile pot avea loc în două direcții: transferuri plătite și transferuri primite. Diferența pozitivă dintre transferurile plătite și cele primite reprezintă costuri de mediu.

Transferurile plătite au o caracteristică comună de a incita în mod descentralizat fiecare agent economic pentru a întreprinde măsuri de limitare a impactelor asupra mediului, pentru care costurile (pentru el și pentru colectivitate) sunt mai mici. Transferurile plătite reprezintă un ansamblu de taxe de conservare a mediului la cele mai mici costuri colective. Acestea vizează modificarea sistemului de prețuri într-o manieră care concordă cu cerințele principiului “poluatorul plătește”. Transferurile plătite se grupează în: taxele pe poluare sau pe produs, plata serviciilor folosite de către utilizatori și taxa pe valoare adăugată.

Taxele pe poluare sunt aplicate în diverse domenii ale mediului în funcție de poluarea sau deșeurile produse. Acestea pot fi introduse în

combinație cu un sistem de autorizare: o rată a taxei de bază este aplicată tuturor poluărilor în cadrul nivelului permis, iar o taxă de penalizare se adaugă pentru depășirea acestui nivel. Penalizările sunt destinate să stimuleze o reducere a poluării până la nivelul permis și astfel, au rol de conformare. Aceste taxe sunt destinate să mărească veniturile finanțatorilor protecției mediului și să încurajeze reducerea costului efectiv al poluării. Taxele de poluare joacă un rol fundamental în implementarea principiului “poluatorul plătește”. Cu toate acestea, există dificultăți majore în proiectarea taxelor de poluare și a penalizărilor pentru nerespectarea standardelor admise. Din motive mai ales sociale și politice, în marea majoritate a situațiilor, taxele sunt stabilite la un nivel scăzut, făcând ca poluatorii să fie dispuși mai degrabă să plătească taxa în loc să investească în reducerea poluării. Mai mult, nivelul ridicat al inflației, a erodat efectul stimulator real și potențial de creștere a efectului taxelor. Amenzile de nerespectare, care sunt teoretic proiectate pentru a descuraja poluatorii să încalce reglementările, au fost de asemenea stabilite la nivele prea mici în comparație cu costurile activităților de mediu pe care ar trebui să le impulsioneze.

Taxele pe produs reprezintă cote prelevate pe produsele care au impact asupra mediului în timpul producției, consumului sau eliminării lor și sunt destinate modificării prețurilor produselor respective sau finanțării sistemului de colectare și tratare. Acestea pot înlocui taxele pe poluare, când nu este posibilă taxarea directă a emisiilor. Taxele pe produs sunt utilizate frecvent în țările occidentale pentru lubrifianți și combustibili cu conținut de sulf, îngrășăminte chimice, ambalaje neconsignate și unele produse de bază ale industriei petrochimice. În România, un astfel de instrument nu a fost introdus deși, atunci când sunt legate direct de scopuri specifice de mediu, acestea joacă un rol important în creșterea veniturilor pentru asigurarea fondurilor de mediu.

Taxele utilizatorului sunt plățile percepute drept costuri pentru servicii comerciale privind colectarea și tratarea în rețeaua publică a deșeurilor și apelor uzate. Acestea vizează prin definiție serviciile înscrise în sfera serviciilor publice (colectare deșeuri, canalizare). Ele sunt esențiale pentru recuperarea costurilor generate de asigurarea continuă cu servicii sociale și de mediu. Stabilirea costului total al serviciilor necesită ca toate costurile, prezente și viitoare, interne și externe ce sunt suportate de societate în timpul producției și consumului să fie acoperite în totalitate de către prețul serviciului respectiv. Trebuie, deci, să răspundă criteriilor generale de eficacitate a cheltuielilor publice.

Taxa pe valoarea adăugată (TVA) este o taxă indirectă legată de aprovizionarea de bunuri și servicii. Când taxa este aplicată, aceasta este dedusă din taxa deja plătită de către achizitor pentru bunurile achiziționate.

Aceasta înseamnă că ultimul cumpărător suportă întreaga valoare a TVA realizată de-a lungul tuturor legăturilor succesive din lanțul de producție. Din această cauză, atunci când se face deducerea TVA este necesară excluderea acestei taxe din costurile de mediu, întrucât aceasta nu reprezintă un cost adițional pentru agentul economic. Totuși TVA este inclusă în costurile de mediu în situația investițiilor și consumului gospodăriilor și a sectorului administrației publice deoarece conduce la creșterea costurilor acestor sectoare.

O privire generală asupra taxelor introduse în politica de mediu în majoritatea țărilor dezvoltate este prezentată în tabelul 7.1

Taxele de mediu în țările dezvoltate

Tabelul 7.1

Emisii în aer	Taxa pe emisii în aer
	Amenda de nerespectare
	Impozitul pe CO ₂
Poluarea apei	Taxa de evacuare efluenți
	Amenda pentru nerespectare
	Taxa pentru canalizare
Deșeuri	Taxa utilizatorului pentru deșeuri municipale
	Taxa de depozitare a deșeurilor
	Amenda pentru nerespectare
	Rambursarea garanțiilor pentru ambalaje de băuturi
	Taxe legate de managementul deșeurilor nucleare
Taxe pe produs legate de alte deșeuri	Garanții la cumpărarea bateriilor/acumulatori, frigiderelor, lubrefianților, anvelopelor pentru returnarea lor uzate
Transport	Impozit diferențiat pe benzină cu/fără plumb
	Taxa vamală crescută la importul de mașini fără catalizatori

Notă : rândurile îngroșate din coloana 2 reprezintă taxele aplicate în România

Transferurile primite reprezintă ajutoare financiare primite de la bugetul statului și care, deși nu sunt compatibile cu principiul “poluatorul plătește”, au o eficacitate potențială în economia protecției mediului, în anumite circumstanțe cum ar fi: plata externalităților pozitive pentru mediu și recuperarea întârzierilor în materie de depoluare.

Transferurile primite îmbracă diverse forme, cele mai utilizate fiind subvențiile. Acestea vizează mai multe obiective, printre care se menționează: contribuții la investiții pentru combaterea poluării, punerea la punct a tehnologiilor curate, încurajarea cercetării, accelerarea executării unor programe benefice mediului, evitarea costurilor excesive.

Subvențiile reprezintă o formă de asistență financiară prin care se reduc costurile de consum sau de producție a serviciilor de protecția mediului. În acest sens subvențiile includ atât plățile directe către producător cât și controlul prețurilor pentru consumatori. În multe cazuri, semnalele prețului creat prin subvenții au un impact negativ în termeni de mediu. Subvențiile au caracter de cost numai pentru sectorul administrației publice.

7.4 CHELTUIELILE - ELEMENTE CONSTITUTIVE ALE COSTURILOR PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI

Cheltuielile pentru protecția mediului reflectă fluxurile financiare alocate de un întreprinzător (administrație publică, agent economic, gospodărie individuală) pentru acțiuni care au ca scop: prevenirea, reducerea sau stoparea pagubelor aduse mediului. Aceste acțiuni se referă la reducerea emisiilor de poluanți în aer, protecția apei de suprafață și a apei subterane, evitarea producerii deșeurilor, colectarea și tratarea acestora, reducerea zgomotului, protecția resurselor naturale și conservarea biodiversității, cercetarea științifică în vederea obținerii de produse, materii prime sau realizarea de procese de producție care nu deteriorează mediul, administrarea generală a mediului. O parte substanțială din cheltuielile totale sunt alocate achiziționării de bunuri de capital. Acestea la rândul lor sunt utilizate pe o perioadă mai lungă de timp. Valoarea economică a utilizării bunurilor de capital este reflectată în costurile anuale pe când datele privind cheltuielile prezintă valoarea totală a bunurilor de capital în anul achiziționării, neluând în considerare durata de funcționare, care se întinde pe mai mulți ani. În acest sens, cheltuielile din contabilitatea financiară suferă ‘retratări’ înaintea integrării lor în costuri având ca obiect fie eliminarea anumitor cheltuieli sau substituirea unora dintre ele, fie crearea altora. Astfel, datele privind cheltuielile și costurile au semnificații diferite și trebuie să fie clar departajate. Cheltuielile pentru protecția mediului exprimă numai ceea ce s-a plătit efectiv din volumul de resurse și relevă în modul cel mai exact și corect, mărimea eforturilor depuse într-o perioadă de timp pentru realizarea protecției mediului. Totodată cheltuielile pentru protecția mediului prezintă interes în contextul analizei economico-financiare deoarece, ca indicator sintetic, permite realizarea corelației dintre efortul depus și efectul economic obținut într-o perioadă de timp dată.

Locul și rolul analizei cheltuielilor pentru protecția mediului în ansamblul analizei economice este dat de însăși importanța pe care o reprezintă aceste cheltuieli ca indicatori economico-financieri pe baza cărora pot fi diagnosticate și soluționate aspecte deosebit de importante, legate mai ales de latura calitativă a întregii activități de protecția mediului. Structura cheltuielilor pentru acțiuni antipoluante și recuperarea prejudiciilor provocate

de poluare diferă, de la o zonă geografică la alta, de la un producător de servicii de protecția mediului la altul, fiind în mare măsură dependentă de prioritățile în domeniul protecției mediului. Din acest punct de vedere, delimitarea cheltuielilor pentru protecția mediului este posibilă, utilizând următoarele criterii de grupare:

a) din punct de vedere al fluxurilor care corespund execuției activităților specifice de protecția mediului, cheltuielile se grupează în:

- cheltuieli ale producătorilor ;
- cheltuieli ale agenților finanțatori ;
- cheltuieli ale utilizatorilor de servicii de protecția mediului.

b) din punct de vedere al obiectivelor urmărite, cheltuielile de protecția mediului pot fi grupate în:

- cheltuieli privind prevenirea poluării și degradării mediului;
- cheltuieli de identificare a poluării și de protecție a mediului;
- cheltuieli de reconstruire ecologică.

c) din punct de vedere al sursei de finanțare, cheltuielile de protecția mediului se grupează astfel:

- cheltuieli publice;
- cheltuieli private.

7.4.1 CHELTUIELILE PRODUCĂTORILOR DE SERVICII PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI

Analiza activităților de protecția mediului se bazează pe distincția care se face la nivelul producătorilor de servicii și anume: producători specializați și nespecializați. Cheltuielile producătorilor de servicii de protecția mediului cuprind în general formarea brută de capital (investițiile) sau cheltuielile capitalizate și cheltuielile de exploatare (cheltuieli operaționale) sau curente.

Noțiunea de **investiție**, într-o accepțiune mai largă, este sinonimă cu o dotare, iar într-un sens financiar-contabil, reprezintă o cheltuială făcută pentru obținerea de bunuri cu valoare mare și o durată de funcționare îndelungată., a căror utilizare este cerută de execuția activităților specifice pentru protecția mediului. După destinația obiectivelor de investiții și a modului de implicare a acestora în procesul de producție, investițiile se clasifică astfel:

- investiții în echipamente, utilaje, instalații, amplasate la sfârșitul procesului de producție (end-of-pipe) pentru utilizare în contextul protejării mediului. Aceste instalații operează independent de procesul de producție, și au rolul de a preveni emisiile sau de a măsura nivelul de poluare. La rândul lor, acestea pot fi: investiții pentru protecția aerului constând în echipamente și utilaje pentru prevenirea sau reducerea în atmosferă a emisiilor de gaze, a particulelor poluante în suspensie sau sedimentabile sau pentru monitorizarea calității aerului; investiții pentru protecția apei, constând în echipamente și

utilaje pentru colectarea și transportul apelor uzate, epurarea apelor, prevenirea evacuării de substanțe în apele de suprafață, tratarea apei de răcire precum și pentru alte măsuri de restaurare sau păstrare a calității apei, inclusiv echipamentele pentru monitorizarea apelor de suprafață; investiții pentru deșeuri, constând în echipamente pentru colectarea, transportul, evacuarea și monitorizarea deșeurilor; investiții pentru protecția solului, constând în echipamente și utilaje pentru decontaminarea solurilor poluate, prevenirea infiltrațiilor de substanțe poluante în sol și în apa subterană și monitorizarea solurilor; investiții pentru zgomot și vibrații, constând în echipamente și utilaje care pot diminua nivelul zgomotului sau al vibrațiilor; investiții pentru protecția mediului natural, constând în reabilitarea și reconstrucția ecologică a ecosistemelor;

- investiții integrate în procesul de producție, constând din instalații sau părți de instalații, care au fost adaptate, în ideea de a genera mai puțină poluare. Cheltuielile de investiții în astfel de instalații cu destinația protecției mediului constau în extracostul de capital datorat integrării echipamentelor specifice în procesul de producție. Întrucât acest tip de echipament de mediu nu poate fi identificat ca o parte separată a procesului de producție, costul va fi estimat prin compararea cheltuielilor ocazionate de instalația adaptată față de o instalație similară dar care nu are aceste facilități de mediu. Astfel de investiții mai sunt denumite și tehnologii “curate”, având drept scop, prevenirea sau reducerea emisiilor de gaze sau particule în atmosferă, prevenirea reducerii calității apei, prevenirea producerii de deșeuri, reducerea poluării solurilor.

Cheltuielile curente (de exploatare) reprezintă rezultatul investițiilor și cuprind acele costuri care sunt necesare pentru operarea, repararea și întreținerea instalațiilor, echipamentelor și utilajelor pentru protecția mediului. Acestea includ:

- cheltuieli de personal (salariile brute, cotizațiile sociale) pentru salariații care exploatează, repară sau întrețin echipamentele, utilajele sau instalațiile de mediu;

- consumul de bunuri și servicii necesare funcționării instalațiilor de protecția mediului;

- cheltuielile care deși nu sunt legate direct de procesul de producție au ca scop furnizarea de servicii de mediu cum ar fi: cercetare, administrare generală de mediu, managementul deșeurilor, etc.

- taxe și impozite specifice plătite, care contribuie la finanțarea protecției mediului. Nu se includ aici amenzile care se înregistrează la bugetul de stat și nu sunt redistribuite pentru activități de protecția mediului.

- costul complet al achiziționării serviciilor de mediu de la terțe părți.

Elementele componente ale cheltuielilor curente pot fi grupate în

funcție de modul de participare a utilizatorului de servicii de protecția mediului la realizarea lor, astfel:

- cheltuieli curente interne, reprezentând cheltuielile ocazionate de achiziționarea de bunuri și servicii și efectuate de către unitate pentru producerea de servicii de protecția mediului, utilizând propria forță de muncă;

- cheltuieli curente externe, reprezentând contravaloarea plății serviciilor de protecția mediului prestate de terțe părți. Cheltuielile externe pot fi adresate unităților economice sau organismelor publice.

Este cunoscut faptul că poluarea mediului generează o serie de cheltuieli: unele au efecte economice imediate, iar altele într-un timp mai apropiat sau mai îndepărtat. În acest context, o grupare a cheltuielilor producătorilor care să răspundă în parte la toate aceste criterii, evidențiază: cheltuielile efectuate în vederea prevenirii poluării, identificării surselor de poluare și remedierii degradării mediului.

Cheltuielile privind prevenirea poluării și degradării mediului se efectuează înainte de a se produce poluarea. Momentul este foarte important, plecând de la faptul că a preveni este mai eficient decât a aplica terapia, și a repara ceea ce s-a degradat este mai costisitor decât a preveni. Activitățile și acțiunile pentru prevenirea poluării mediului constituie componente ale ecodezvoltării sau, cum se mai spune, ecologizarea activității umane, și generează o serie de cheltuieli care se cumulează sub formă de cheltuieli privind prevenirea poluării și degradării mediului. La rândul lor, aceste cheltuieli pot fi grupate astfel:

- Cheltuieli de cercetare-dezvoltare pentru îmbunătățirea proceselor tehnologice din punct de vedere al protecției mediului și al îmbunătățirii ecologice a produselor. În fabricile și instalațiile existente, poluarea poate fi accentuată, iar organele de control pentru mediu, avertizează că nu vor mai putea funcționa în aceste condiții. Ori, este mai economic să cercetezi și să găsești soluții de depoluare, decât să oprești și să abandonezi fabricile respective. Tot în această categorie de cheltuieli intră și construirea instalațiilor pilot și cheltuielile de experimentare a lor. O cheltuială importantă legată de cercetare-dezvoltare o constituie cheltuielile privind informarea și documentarea în domeniul protecției mediului, atât a personalului din cercetare, cât și a celui de proiectare și exploatare;

- Cheltuielile determinate de stabilirea standardelor de calitate a efluenților și produselor din punct de vedere ecologic, elaborarea de instrucțiuni de utilizare ecologică a produselor;

- Cheltuieli determinate de modificarea tehnologiilor pentru diminuarea poluării sau eliminarea ei completă. Pentru orice modificare de tehnologie intervin cheltuielile de cercetare, proiectare, investiții, experimentări, licențe;

- Cheltuieli cu noile obiective de investiții pentru depoluare sau pentru prevenirea poluării la obiectivele economice existente. Această categorie de cheltuieli cuprinde toate lucrările noi care privesc protecția mediului și constituie obiecte de sine stătătoare și care au drept rol protecția mediului, cum sunt: stații de epurare pentru ape industriale, stații de decantare sau filtrare, coșuri de fum înalte, bazine de retenție, iazuri batal pentru ape uzate.

- Cheltuieli legate de controlul și dirijarea proceselor cu scopul de a proteja mediul. În această categorie intră cheltuielile necesare operării aparaturii care se montează pentru supravegherea proceselor, pentru sesizarea abaterilor de la desfășurarea normală a proceselor, aparatura de determinare a substanțelor poluante, dispozitive de protecție pentru prevenirea unor fenomene care ar provoca o poluare.

- Cheltuieli cu prelucrarea suplimentară a unor materii prime și materiale primite de la furnizori care, pentru a nu polua, sunt supuse unor procese de prelucrare pentru ca atunci când se consumă în procesul de producție să nu aibă influență asupra mediului. De exemplu, recuperarea sulfului din gazele naturale care, prin aprindere, nu trebuie să ajungă în atmosferă.

- Cheltuieli de înlocuire a unor substanțe poluante cu altele mai puțin poluante, cum ar fi: înlocuirea mercurului de la bateriile auto, eliminarea cadmiului de la fabricarea acumulatorilor și vopselelor etc.

- Cheltuieli pentru realizarea de noi ambalaje nepoluante și care să le înlocuiască pe cele actuale, care în mare măsură sunt din materiale plastice și prin distrugere poluează, iar dacă sunt îngropate în halde, persistă sute de ani.

- Cheltuieli cu pregătirea personalului, în care se includ toate cheltuielile cu școlarizarea, perfecționarea sau reciclarea personalului de toate categoriile, de la exploatarea instalațiilor de depoluare, a personalului din laboratoarele de analize asupra mediului, a personalului de control al mediului, a personalului care întreține sau repară aparatură de supraveghere și analize asupra mediului, a restului de personal când este școlarizat sau instruit în probleme de protecție a mediului.

- Cheltuieli legate de experiențe și încercări de recuperare și valorificare a deșeurilor și pentru obținerea de energie electrică din surse neconvenționale. În acest sens, se fac multe cercetări pentru recuperarea și valorificarea deșeurilor ce rezultă din procesele industriale sau după utilizarea produselor, pentru ca ele să nu mai ajungă în mediu și să polueze. Pe linia obținerii de surse energetice nepoluante, cercetările sunt îndreptate pentru găsirea de tehnologii pentru obținerea hidrogenului cu ajutorul microorganismelor fotosintetice. Hidrogenul are putere energetică foarte mare și efectul poluant aproape nul.

- Cheltuieli legate de computerizarea proceselor tehnologice și a

instalațiilor de depoluare. Calculatorul are un mare rol în supravegherea proceselor pentru a preveni producerea de substanțe poluante și orice avarii, care ar putea avea efecte nocive asupra mediului. În această categorie de cheltuieli, pe lângă cheltuielile de achiziționare a tehnicii de calcul, se includ și cheltuielile de instalare, programare și punere în funcțiune.

Cheltuieli de identificare a poluării sunt un rezultat al activităților de control al proceselor și al tuturor activităților care sunt potențial poluante, precum și al măsurilor de anihilare a poluanților.

Se pot distinge următoarele categorii de cheltuieli pentru controlul poluării și oprirea poluanților în mediu:

- cheltuieli legate de recepția materiilor prime și materialelor. În zilele noastre, o serie de companii au probleme din ce în ce mai serioase cu evacuarea și distrugerea deșeurilor, în special a celor periculoase. Așa se face că o dată cu livrarea materiilor prime și materialelor se mai strecoară și unele deșeuri. Din această cauză, asupra materialelor pe care le primesc trebuie efectuate controale și analize pentru a nu pătrunde deșeuri care să le polueze. În același timp, materialele respective trebuie controlate pentru a nu avea substanțe poluante peste normele admise și prevăzute în contracte.

- cheltuieli legate de controlul procesului de producție sau al fluxului de fabricație, care acoperă analizele efectuate pe parcursul procesului tehnologic, pentru a nu fi deversate sau evacuate substanțe poluante sau anumite deșeuri;

- cheltuieli cu laboratoarele de protejare a mediului, în care se cuprind: consumurile materiale, salariile personalului de exploatare și alte cheltuieli legate de personal, amortizarea aparaturii, reparațiile la aparatură și altele;

- cheltuieli privind controlul mediului în jurul unității (acțiuni de automonitoring). Pentru a avea o imagine despre impactul noxelor asupra mediului și a gradului de poluare, trebuie efectuate analize în jurul unității respective, pe arii mai apropiate sau îndepărtate, în funcție de specificul proceselor de producție, pentru a putea lua măsuri de oprire a poluării. Aceste analize se fac asupra aerului, apei și solului;

- cheltuieli legate de valorificarea, depozitarea, transportul sau distrugerea deșeurilor periculoase pentru mediu. Este mai avantajos să se aloce fonduri suplimentare pentru dezvoltarea de tehnologii fără reziduuri, deoarece înlăturarea lor devine extrem de costisitoare. Nu întotdeauna se pot aplica tehnologii de reciclare a deșeurilor, de valorificare sau realizare de tehnologii cu circuit închis, fără deșeuri și acest fapt generează o serie de cheltuieli care intră în această categorie:

- cheltuieli de exploatare a instalațiilor de depoluare, cum sunt: materialele și energia consumate pentru instalațiile de depoluare, amortizarea, salariile personalului și alte cheltuieli.

Spre deosebire de cheltuielile privind prevenirea poluării mediului și de

identificare a poluării, **cheltuielile de reconstruire ecologică** sunt o adevărată povară pentru agenții economici și pentru colectivitatea umană. Ele sunt determinate de daunele provocate mediului, care pot fi: importante, majore și ireversibile.

Daunele importante sunt cele determinate de deversarea unor poluanți, peste limitele admise, prin încălcarea normelor admise sau a legislației. Daunele majore sunt cele care sunt provocate de o contaminare a elementelor de mediu (aer, apă, sol) sau a altor factori de mediu și care nu mai pot fi utilizate în circuitul economic decât dacă se inițiază unele lucrări de reparare (ex. punerea în circuitul agricol a unui teren, purificarea apei freatică, decontaminarea unui lac sau râu etc.).

Daune ireversibile sunt acelea care nu mai pot fi remediate sub nici o formă, cum sunt: dispariția unor plante și animale, distrugerea unui monument al naturii etc.

În categoria cheltuielile de remediere a mediului pot fi incluse următoarele cheltuieli:

- plățile pentru daune aduse mediului, respectiv pentru neglijențe, cum sunt cele pentru: spălarea în apele naturale a automobilelor, utilajelor și ambalajelor; evacuarea de noxe peste limitele admise; neluarea măsurilor de protecție fonică a surselor generatoare de zgomote și vibrații sau depășirea limitelor legal admise; necurățirea spațiilor care nu sunt ocupate productiv din incinta unităților; nedotarea instalațiilor cu aparatură de măsură și control pentru prevenirea poluării; neluarea măsurilor de colectare, transport, depozitare și neutralizare a reziduurilor și deșeurilor, precum și efectuarea acestor operații fără respectarea condițiilor prevăzute de lege; desfășurarea unor activități fără autorizație de mediu etc.

- cheltuieli determinate de plata unor taxe pentru deversări de efluenți. La noi în țară se plătesc taxe pentru deversări de substanțe poluante în apele de suprafață sau freatică, în limita normei admisibile. Nivelul acestor taxe este determinat de natura agenților poluanți;

- cheltuieli generate de folosirea unor resurse naturale peste cele stabilite prin contracte și altele impuse prin lege (ex. pentru cantitățile de apă consumate peste cele contractate se achită suprataxe);

- cheltuieli de refacere, care constau în: decontaminarea unor terenuri care au fost infestate cu substanțe toxice sau radioactive, decontaminarea apelor freatică care au suferit contaminări cu substanțe toxice, reîmpăduriri în zonele unde au fost efectuate despăduriri prin tăiere sau incendiere, repunerea în circuitul normal a unor terenuri care au fost degradate ca urmare a unor lucrări sau catastrofe naturale (cutremure, inundații etc.), despăgubiri plătite organelor de mediu sau altor agenți economici pentru daune provocate ca urmare a poluării sau a unor acțiuni care au avut impact asupra mediului.

7.4.2 CHELTUIELILE UNITĂȚILOR FINANȚATOARE

Unitățile care utilizează servicii specifice sau investesc pentru protecția mediului nu sunt întodeauna și unități finanțatoare. Astfel, pe lângă propriile resurse, unitățile pot beneficia de transferuri specifice. Ca regulă generală, protecția mediului este caracterizată printr-un complex de circuite financiare datorat existenței subvențiilor, ajutoarelor de investiții și a altor transferuri specifice destinate finanțării activităților pentru protecția mediului.

Finanțarea cheltuielilor pentru protecția mediului trebuie asigurată din fonduri constituite atât la nivelul bugetului de stat cât și din fondurile proprii ale întreprinderilor. Constituirea fondurilor pentru protecția mediului poate fi asigurată prin mai multe mijloace.

a) subvenționarea resurselor (apă, resurse energetice etc.), sau încurajarea unor activități cum ar fi dezvoltarea agriculturii tradiționale în detrimentul celei intensive etc. Subvențiile sub diferite forme pot fi acordate pentru a ajuta sau incita poluatorii în vederea limitării emisiilor lor poluante;

b) un sistem de reglementări care impune niște limite asupra cantităților de emisii de substanțe toxice sau utilizarea unor bunuri mai puțin poluante. Depășirea acestor limite conduce la penalizarea celor implicați în astfel de acțiuni, care se pot constitui în fonduri pentru susținerea cheltuielilor pentru protecția mediului, dirijate tocmai pentru asigurarea condițiilor de mediu în limitele impuse de reglementare.

Această cale prezintă avantajul că efectele sale asupra mediului sunt perfect previzibile, în măsura în care acestea reprezintă niște norme de conservare definite cu precizie. Totuși această modalitate nu reprezintă calea cea mai puțin costisitoare, iar în anumite situații când se impun mijloace tehnologice moderne, reglementarea poate constitui o frână în calea progresului tehnic;

c) un ansamblu de incitații economice, fundamentate pe principiul “poluatorul plătește”. Incitațiile economice pot ghida comportamentul agenților economici, mutând încărcătura financiară spre poluator, permițând atingerea obiectivelor de calitate, la costuri colective scăzute. Aceste instrumente constau în instaurarea unui sistem de taxe care să permită conservarea mediului la costurile cele mai scăzute. Ele vizează modificarea costurilor în sensul luării în considerare a costurilor efectelor externe pe care trebuie să le suporte agenții care le produc. Pot exista mai multe instrumente care au în vedere o incitație economică pentru respectarea mediului, pe care le redăm în continuare:

- finanțări pe baza principiului “poluatorul plătește”:
 - taxe anticipate pentru colectarea unor deșeuri (ex. cutii de aluminiu, butelii PET, baterii, frigider uzate, mașini casate);

- utilizarea plăților pentru finanțarea costurilor de remediere (ex. la depozitarea deșeurilor);
- finanțarea costurilor evacuării deșeurilor și a epurării apelor uzate prin taxe pe servicii.
 - taxe incitative cu scopul eficientizării protecției mediului prin oferirea unor incitații bazate pe preț:
 - taxe diferențiate pe benzină;
 - taxe asupra consumului de combustibili cu conținut ridicat de sulf;
 - taxe pe emisii de compuși organici volatili.

Eficacitatea instrumentelor prezentate derivă din modul de calcul al acestora, în sensul că nivelul taxelor trebuie stabilit cel puțin la nivelul costurilor marginale de depoluare, cu alte cuvinte trebuie găsit punctul de echilibru între rentabilitate și fezabilitate. Un sistem prea simplu este ușor de aplicat dar eficacitatea sa este limitată, pe când un sistem complex poate fi foarte eficient dar dificil de aplicat.

Esența ansamblului de instrumente preconizat constă în restructurarea fiscalității actuale într-o perspectivă ecologică, cunoscută sub numele de diferențiere fiscală, adică modificarea costurilor aferente produselor care poluează mai mult.

Reforma fiscală de această natură ridică unele probleme, între care asigurarea neutralității fiscale ocupă un loc important. Este clar că prin asigurarea obiectivelor pe care le au, ecotaxele nu sunt neutre, în sensul că acestea vizează modificarea comportamentului economic folosindu-se ca pârghe diferențierea prin impozit. Pe de altă parte, această reformă fiscală pune unele probleme legate de utilizarea încasărilor la niște obiective ecologice care pot contraveni practicilor fiscale curente, dacă nu se construiesc reglementările necesare redistribuirii încasărilor rezultate din noile sisteme de taxare în direcția protecției mediului.

În funcție de modul de finanțare a protecției mediului, cheltuielile unităților finanțatoare se pot grupa astfel:

- **cheltuieli publice**, care rezultă din finanțarea serviciilor publice de protecție a mediului existente. Acestea constau în cheltuieli de funcționare, întreținere și reparare, în special pentru serviciile de epurare a apelor menajere, pentru colectarea și depozitarea gunoaielor menajere și monitorizarea înlăturării deșeurilor periculoase precum și întreținerea depozitelor care conțin aceste deșeuri;
- **cheltuieli private**, care se referă la investițiile de tipul “câștigă-câștigă”. Aceste cheltuieli pot fi justificate pe considerente economice dar au și rezultate benefice din punct de vedere al calității mediului, urmărind schimbări în modul de administrare și în procese de producție pentru reducerea emisiilor de poluanți la costuri mici.

7.4.3 CHELTUIELILE UTILIZATORILOR DE SERVICII DE PROTECȚIA MEDIULUI

Cheltuielile utilizatorilor sunt generate de folosirea serviciilor de protecția mediului. În categoria utilizatorilor de servicii specifice se regăsesc unități de administrația publică, întreprinderi productive, gospodăriile populației, conform clasificării descrise la începutul capitolului.

Cheltuielile unităților de administrație publică în calitate de utilizatori sunt reprezentate de:

- consumul final de servicii specifice necomerciale;
- consumul de servicii specifice în calitate de consumator colectiv.

Cheltuielile unităților sectorului productiv, în calitate de utilizatori constau în:

- investițiile producătorilor specializați;
- cheltuieli curente reprezentând consumul de servicii specifice pentru activitățile auxiliare și cheltuieli de capital, în cazul producătorilor nespecializați.

Gospodăriile populației, în calitatea lor de utilizatori de servicii specifice, efectuează cheltuieli de protecția mediului pentru: cumpărarea de servicii de igienizare, epurarea apelor uzate menajere, colectarea deșeurilor menajere, achiziții de produse conexe (recipienți, containere, pubele, tancuri septice și produse cerute de utilizarea tancurilor septice). De asemenea, gospodăriile pot beneficia de transferuri pentru protecția mediului, reprezentând în principal partea din subvenții pe produse, în cazul în care acestea există și care corespund consumului lor.

CONSIDERAȚII FINALE

Lucrarea analizează operațiile responsabile de generarea de noxe din cadrul unităților siderurgice, în procesele de elaborare a oțelurilor pentru țevi, de turnare a țagtelor și de laminare la cald a țevelor, cu referiri concrete la: manipularea fierului vechi în haldele de elaborare, preîncălzirea fierului vechi, operațiile tehnologice care se desfășoară în cuptoarele electrice (încărcarea, topirea, oxidarea, evacuarea), metalurgia în oală, turnarea continuă a oțelului în țagle încălzirea țagtelor pentru perforarea prin laminare și obținerea eboșelor tubulare, reîncălzirea eboșelor și laminarea la cald a țevelor finite.

Strategia și managementul de mediu în secțiile de oțelărie-laminoare pentru fabricarea țevelor sunt prezentate detaliat, în conformitate cu diversele acte normative (legi, hotărâri de guvern, standarde, ordine ale diverselor ministere, decrete etc.) care creează cadrul juridic necesar pentru protecția factorilor de mediu în România și respectarea principiilor dezvoltării durabile. În acest mod au fost considerate bazele legale necesare pentru transpunerea noilor directive adoptate la nivelul Uniunii Europene, precum și a modificărilor intervenite la unele dintre directivele existente.

Pentru alinierea la normele de mediu, atât la nivelul operatorilor economici din siderurgie cât și în zone geografice cu probleme grave de poluare, activitate ce se face cu importante eforturi financiare, lucrarea contribuie la promovarea îmbunătățirii continue a performanțelor de mediu ale operatorilor economici din siderurgie prin susținerea implementării și certificării Sistemului de Management de Mediu, SMM conform SR EN ISO 14 001: 1997.

Pentru stabilirea principalelor aspecte de mediu specifice liniilor de fabricație a oțelului și a țevelor din oțel, unul dintre obiectivele urmărite, lucrarea prezintă mai întâi principalele aspecte de mediu specifice liniilor de fabricație a oțelurilor, a țagtelor și de laminare a țevelor, după care analizează la detaliu stadiul protecției mediului la producătorul de oțel și țagle de oțel pentru țevi ARCELORMITTAL SA Hunedoara și la producătorul de țevi de oțel SC TMK-ARTROM SA Slatina, scoțându-se în evidență, în ambele cazuri, echipamentele și fluxurile tehnologice existente care concură la generarea de emisii poluante, instalațiile pentru reținerea, evacuarea și dispersia poluanților precum și măsurile luate pe plan local (plan de acțiuni) pentru eliminarea/reducerea noxelor.

În ceea ce privește stabilirea celor mai bune tehnici disponibile (BAT) referitoare la prevenirea și controlul poluării pe liniile de fabricație a oțelului și a produselor tubulare de oțel se prezintă detaliat, pe de o parte, procedeele și aparatura de supraveghere și măsurare a emisiilor poluante (obiectivele supravegherii emisiilor, monitorizarea discontinuă și continuă a emisiilor, cerințe privind măsurătorile, procedee de măsurare) și, pe de altă parte, echipamentele și instalațiile specifice pentru protecția mediului în siderurgie-laminoare (echipamente și instalații pentru captarea prafului, instalații și echipamente complexe pentru epurarea gazelor, instalații și echipamente complexe pentru epurarea apelor, modalități de combatere a poluării fonice).

În final sunt prezentate în capitolele "Procedee de supraveghere și măsurare a emisiilor poluante" și "Echipamente și instalații pentru protecția mediului în siderurgie" Cele mai Bune Tehnici Disponibile (BAT – Best Available Technique) de prevenire și control al poluării în industria siderurgică, mai concret, pe de o parte în domeniul elaborării și procesării oțelurilor pentru țevi și, pe de altă parte, în domeniul laminării la cald a țevilor din oțel. Selectarea celor mai bune tehnici disponibile (BAT) și emisiile asociate și/sau nivelurile de consum pentru sectorul vizat, s-au realizat potrivit articolului 2 (11) și anexei IV a Directivei U.E. Aceste BAT-uri (The Best Available Techniques) au fost elaborate de organisme europene competente și recunoscute ca atare pe baza experienței cumulate de elitele industriale în ultimii ani. Ele sunt tot mai mult acceptate, depășind de mult stadiul recomandărilor, astfel încât se poate accepta că această noțiune a căpătat deja dimensiunea unui substantiv comun.

În cazul elaborării și turnării oțelurilor pentru țevi în convertizoare s-au stabilit BAT-uri care constau în reducerea emisiilor de particule solide rezultate în urma pretratării topiturii metalice (prin evacuare eficientă, epurarea ulterioară prin utilizarea filtrelor electrostatice), în recuperarea gazului de convertizor și desprăfuirea primară (prin ardere în sistem închis, precipitarea electrostatică în regim uscat sau filtrarea), în desprăfuirea secundară (prin evacuarea eficientă la încărcare, descărcare și transfer, eliminarea vaporilor de metal prin utilizarea gazului inert), în reducerea emisiilor în apa provenită de la răcire și minimizarea reziduurilor solide.

Cele mai bune procedee tehnice disponibile BAT pentru etapele tehnologice luate separat și diferitele probleme legate de mediu în ceea ce privește laminarea la cald a țevilor constau în depozitarea și manipularea materiilor prime și produselor auxiliare (prin colectarea pierderilor produse prin scurgeri, separarea scursurilor uleioase din apa de evacuare, tratarea apei separate în stația de epurare), în încălzirea preliminară și cuptoare pentru tratament termic (prin evitarea aerului în exces și a pierderilor de căldură, alegerea atentă a combustibilului și implementarea automatizării, recuperarea

căldurii din gazul de ardere, arzătoare de generația a doua cu conținut redus de NO_x), în etapa de laminare la cald (prin instalații de exhaustare cu tratarea aerului extras cu ajutorul filtrelor, stropire cu apă urmată de tratarea apei reziduale), în tratarea apei reziduale/apă de proces ce conține ținder și uleiuri, în prevenirea contaminării cu hidrocarburi.

Sunt prezentate soluțiile tehnice de minimizare a emisiilor poluante în sectoarele de elaborare și turnare a oțelurilor pentru țevi care să asigure productivitatea maximă a agregatelor de elaborare și turnare, cu emisii minime în atmosferă prin reducerea emisiilor de gaze și praf la sursă, prin captarea și evacuarea emisiilor de gaze și praf, prin reducerea poluării cu ajutorul instalațiilor de depoluare (sunt prezentate fișe în care sunt trecute în revistă situațiile tipice existente privind captarea emisiilor de gaze și praf în oțelării electrice europene) și prin alte surse potențiale de poluare la elaborarea oțelurilor pentru țevi precum și prin managementul deșeurilor.

Se poate aprecia că în contextul dezvoltării durabile a României protecția mediului este o prioritate în vederea asigurării unui mediu curat pentru sănătatea locuitorilor țării și asigurarea unei creșteri economice inovative, spre binele generațiilor actuale și viitoare. În acest sens lucrarea contribuie la îmbunătățirea integrării cerințelor de protecție a mediului în elaborarea și implementarea strategiilor sectoriale, regionale, zonale și la nivel de companie precum și decuplarea impactului și degradării mediului de creșterea economică și soluționarea unor probleme acute, cum sunt implementarea Celor mai Bune Tehnici Disponibile (BAT) și “Tehnologiilor Curate” în toate sectoarele siderurgice, diminuarea cantităților de deșuri, valorificarea deșeurilor și crearea unei piețe libere pentru tehnologii și servicii eficiente.

Conformarea cu cerințele directivelor UE privind Prevenirea și Controlul Integrat al Poluării – (IPPC) – crează agenților economici din siderurgie posibilitatea de a realiza modele de producție și consum durabile, în scopul protejării mediului în întregul său, inclusiv a evitării și reducerii impactului asupra mediului și refacerea amplasamentelor afectate de poluare la un nivel care să asigure reutilizarea acestora. În acest scop lucrarea de față contribuie la adoptarea Documentelor de referință pentru Cele mai Bune Tehnici Disponibile - BREF, elaborate de UE, specifice sectoarelor de elaborare-turnare a oțelurilor și de laminare la cald a țevilor.

Se prezintă cele mai Bune Tehnici Disponibile (BAT) care sunt considerate adecvate sectorului oțelărie-laminoare ca întreg și, în același timp, reflectând performanțele actuale ale unora dintre instalațiile din cadrul sectorului. Emisiile sau nivelele de consum asociate cu cele mai bune tehnici accesibile, reprezintă performanța de protecție a mediului care poate fi anticipată drept rezultat al aplicației în acest sector a tehnicii descrise, luând

în considerare balanța cost-avantaje, inerentă definiției BAT.

Oricum, nu sunt nici emisii, nici valori limită de consum și acestea nu trebuie înțelese ca atare. În unele cazuri pot fi tehnic posibile emisii mai bune, sau nivele de consum mai bune dar, din cauza costurilor sau a considerațiilor cross-media, acestea nu pot fi considerate ca adecvate în BAT pentru sector ca întreg.

Emisiile și nivelurile de consum asociate cu folosirea BAT (cele mai bune tehnici accesibile) trebuie văzute împreună cu toate condițiile specifice de referință (de ex. perioade de mediere).

Conceptul de "nivele asociate cu BAT" trebuie distins de termenul "nivel posibil de atins" folosit în alte părți ale documentelor, unde un nivel este descris ca "posibil de atins" folosind o tehnică specială sau o combinație de tehnici. Acest lucru trebuie înțeles că se poate aștepta ca nivelul să fie atins după o perioadă de timp mai lungă într-o instalație bine întreținută și bine operată sau în cadrul unui proces care folosește aceste tehnici.

ANEXE**Anexa 1****Clasificarea statistică a activităților pentru protecția mediului
(CSAPM)****100 Protecția aerului ambiant și a climei**

- 110 Prevenirea poluării prin modificarea proceselor:
 - 111 pentru protecția aerului ambiant
 - 112 pentru protecția climei și a stratului de ozon
- 120 Tratarea gazelor evacuate și ventilarea aerului
 - 121 pentru protecția aerului ambiant
 - 122 pentru protecția climei și a stratului de ozon
- 130 Măsurare și control, analize de laborator
- 140 Alte activități

200 Gospodărirea apei uzate

- 210 Prevenirea poluării apei prin modificarea proceselor
- 220 Rețeaua de canalizare
- 230 Epurarea apei uzate
- 240 Tratarea apei de răcire
- 250 Măsurare, control, analize de laborator
- 260 Alte activități

300 Gospodărirea deșeurilor

- 310 Prevenirea producerii deșeurilor prin modificarea proceselor
- 320 Colectarea și transportul deșeurilor
- 330 Tratarea și evacuarea deșeurilor periculoase
 - 331 Tratare termică (incinerare)
 - 332 Depozitare în locuri special amenajate
 - 333 Alte forme de tratare și evacuare
- 340 Tratarea și evacuarea deșeurilor nepericuloase
 - 341 Incinerare
 - 342 Evacuare la gropile de gunoi
 - 343 Alte forme de tratare și evacuare
- 350 Măsurare, control, analize de laborator

400 Protecția solului și a apei subterane

- 410 Prevenirea infiltrării poluanților
- 420 Decontaminarea solului
- 430 Măsurare, control, analize de laborator
- 440 Alte activități

500 Combaterea zgomotului și a altor activități

- 510 Zgomotul de la traficul rutier și calea ferată
- 511 Prevenirea prin modificarea proceselor la sursă
- 512 Construcții și instalații antizgomot
- 520 Zgomotul de la traficul aerian
- 521 Prevenirea prin modificarea proceselor la sursă
- 522 Construcții și instalații antizgomot
- 530 Zgomotul și vibrațiile de la procese industriale
- 540 Măsurare, control, analize de laborator
- 550 Alte activități

600 Protecția biodiversității și a peisajelor

- 610 Protecția speciilor
- 620 Protecția peisajelor și a habitatelor
- 621 Protecția pădurilor
- 622 Combaterea incendiilor
- 630 Reabilitarea speciilor și a peisajelor
- 640 Regularizarea cursurilor de apă
- 650 Combaterea deșertificării
- 660 Măsurare, control, analize de laborator
- 670 Alte activități

700 Protecția împotriva radiațiilor (excluzând centralele nucleare și instalațiile militare)

- 710 Protecția mediului ambiant
- 720 Măsurare și control, analize de laborator
- 730 Alte activități

800 Cercetare și dezvoltare pentru:

- 810 Protecția aerului ambiant și a climei
- 820 Protecția apei
- 830 Deșeuri
- 840 Protecția solului și a apei subterane
- 850 Combaterea zgomotului și a vibrațiilor
- 860 Protecția speciilor și a habitatului
- 870 Protecția împotriva radiațiilor
- 880 Alte cercetări privind mediul

900 Alte activități de protecția mediului

- 910 Administrarea generală a mediului
- 920 Educație, instruire și informare
- 930 Activități care conduc la cheltuieli indivize
- 940 Alte cheltuieli nespecificate

Anexa 2

Clasificarea statistică a mijloacelor pentru protecția mediului**1. Mijloace pentru protecția calității aerului și a climei****11 Mijloace integrate în proces**

- 111 Mijloace pentru reducerea emisiilor și a mirosurilor cauzate de arderea combustibililor fosili (ex. facilități pentru echipamentele de ardere și casetarea acestor echipamente)
- 112 Rezervoare cu capac flotant
- 113 Echipamente auxiliare (inclusiv robinete, valve, îmbinări sudate în locul flanșelor, pompe capsulate)
- 114 Pompe de vacuum în locul ejectoarelor de abur
- 115 Proceduri de re folosire a gazelor uzate pentru prevenirea poluării aerului
- 116 Folosirea tehnologiilor curate (în vederea reducerii poluării în timpul procesului de producție)
- 117 Folosirea produselor adaptate

12 Mijloace adăugate (end of pipe)

- 121 Instalații și echipamente pentru limitarea emisiilor de dioxid de sulf (SO_2) și/sau oxizi de azot (NO_x) produși din arderea combustibililor
- 122 Sisteme de recuperare a sulfului din gaze
- 123 Instalații și echipamente pentru captarea și valorificarea gazelor reziduale în diverse procese tehnologice (ex.: captare reziduuri cianurice gazoase, captarea și valorificarea fluorului, clorului etc.)
- 124 Cuptoare și coșuri de ardere și dispersie a gazelor reziduale
- 125 Cicloane, multicicloane, exhaustoare
- 126 Filtre cu saci, filtre electrostatice (electrofiltre), filtre absorbante etc.
- 127 Ventilatoare cu dispozitive de captare și reținere: toate tipurile de ventilatoare cu absorbție axiale, centrifugale, ventilatoare cu gaze industriale
- 128 Separatoare prin metoda Venturi
- 129 Alte sisteme uscate de eliminare a prafului și suspensiilor din gaze
- 1210 Sisteme de desprăfuire umede (hidrocicloane, spălătoare de gaze, instalații hidraulice de desprăfuire, filtre cu spumă, scrubere, inclusiv instalații de spălare gaze acide și gaze alcaline)
- 1211 Echipamente de măsurare, control, analize de laborator

2 Mijloace pentru managementul apelor uzate**21 Mijloace integrate în proces**

- 211 Mijloace pentru reducerea cantității de apă folosită, reutilizarea apei
- 212 Echipamente auxiliare (inclusiv robinete și valve, îmbinări sudate în locul flanșelor, pompe capsulate)
- Operațiuni suplimentare de întreținere (ex. curățare) a sistemelor de apă de răcire,
- 213 în cazul în care clorinarea acestor ape nu este permisă din motive legate de protecția mediului
- 214 Capacități de pompare suplimentare în instalațiile existente pentru a reduce temperatura de evacuare (dacă se urmărește reducerea poluării termice)
- 215 Folosirea tehnologiilor curate
- 216 Folosirea produselor adaptate

Anexa 2 (continuare)

22 Mijloace adăugate

- 221 Canale, colectori pentru transportul apelor uzate
- 222 Rezervoare tampon și alte sisteme de stocare pentru ape uzate
- 223 Stații constituite din trepte mecanice de preepurare sau epurare a apelor uzate
- 224 Stații constituite din trepte chimice de preepurare sau epurare a apelor uzate
- 225 Stații combinate constituite din trepte mecano-chimice de preepurare sau epurare a apelor uzate
- 226 Stații constituite din trepte mecano-biologice de epurare a apelor uzate
- 227 Stații constituite din trepte mecano-chimice-biologice de epurare a apelor uzate
- 228 Alte instalații sau sisteme pentru purificarea și neutralizarea apelor uzate și pentru prevenirea poluării
- 229 Alte instalații pentru protecția apelor (instalații de refolosire a apelor uzate, incinerator pentru arderea apelor uzate etc.)
- 2210 Turnuri de răcire, circuite închise de răcire a apei, echipamente pentru mărirea dispersiei apelor evacuate
- 2211 Echipamente de măsurare, control, analize de laborator

3 Mijloace pentru managementul deșeurilor**31 Mijloace integrate în proces**

- 311 Proceduri de refolosire a deșeurilor în procesul de producție
- 312 Reducerea consumului de materii prime și materiale auxiliare în vederea reducerii cantității de deșeuri
- 313 Folosirea de materii prime și materiale auxiliare care nu agresează mediul
- 314 Aplicarea unor proceduri și a unor procese de producție mai costisitoare, dar care reduc cantitățile de deșeuri generate

32 Mijloace adăugate

- 321 Vehicule speciale (compactoare, camioane, vidanaje, camioane-cisterne etc.) pentru transport deșeuri
- 322 Containere pentru colectare deșeuri și transport
- 323 Stații de transbordare deșeuri
- 324 Echipamente de sortare, compactare, neutralizare și detoxificare a deșeurilor
- 325 Instalații de incinerare deșeuri
- 326 Spații amenajate pentru stocare deșeuri
- 327 Echipamente de operare a evacuării deșeurilor
- 328 Echipamente fixe pentru colectarea și manipularea deșeurilor în vrac
- 329 Echipamente de transport pneumatic/hidraulic al deșeurilor
- 3210 Instalații de stocare deșeuri
- 3211 Echipamente de măsurare, control, analize de laborator

4 Mijloace pentru protecția împotriva poluării solului și a apelor subterane**41 Mijloace integrate în proces**

- 411 Rezervoare cu pereți dubli (instalate special pentru protecția solului sau a apei subterane)
- 412 Sisteme de siguranță sporită pentru transportul produsele periculoase

42 Mijloace adăugate

- 421 Șanțuri, pereți, sisteme de drenaj
- 422 Dispozitive de recuperare a pierderilor și scurgerilor
- 423 Sisteme de siguranță sporită pentru stocarea subterană și pentru transport
- 424 Echipamente de măsurare, control, analize de laborator

Anexa 2 (continuare)

5 Mijloace pentru protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor**51 Mijloace integrate în proces**

- 511 Articulații și îmbinări flexibile
- 512 Fundații care să amortizeze vibrațiile
- 513 Regruparea clădirilor și/sau instalațiilor pentru reducerea poluării fonice
- 514 Mijloace speciale la construcția sau reconstrucția unor clădiri (materiale fonoizolatoare incluse în procesul de construcție)
- 515 Echipamente și mașini special construite, astfel încât să aibă un nivel scăzut al zgomotelor sau vibrațiilor
- 516 Arzătoare cu zgomot redus pentru facle

52 Mijloace adăugate

- 521 Proceduri speciale pentru reducerea zgomotului în jurul surselor de zgomot (capsularea și izolarea fonică a mecanismelor și conductelor)
- 522 Amortizoare
- 523 Ecrane și bariere antifonice
- 524 Echipamente de măsurare, control, analize de laborator

6 Mijloace pentru protecția resurselor naturale și a biodiversității**62 Mijloace asimilate celor adăugate**

- 621 Prevenirea deteriorării biodiversității și peisajului (ex. schimbarea drumurilor de acces în zonă, forarea înclinată)
- 622 Costuri suplimentare pentru piloni care se integrează în peisaj
- 623 Mijloace pentru restricționarea folosirii apei subterane
- 624 Centuri verzi și bariere de pământ, în jurul amplasamentelor industriale
- 625 Refacerea peisajului (de ex. câmpuri miniere dezafectate)
- 626 Marcarea distinctă a stâlpilor de înaltă tensiune pentru prevenirea coliziunii păsărilor de aceștia
- 627 Echipamente de măsurare, control, analize de laborator

7 Mijloace pentru protecția împotriva radiațiilor

- 701 Zone tampon de restricție a accesului, instalații de avertizare și alarmare
- 702 Echipamente de măsurare, control, analize de laborator

Această filă a fost lăsată albă intenționat

BIBLIOGRAFIE

1. Ameling, D. - "Oțelul - material inovativ" - în "Stahl und Eisen", iunie 1999, p. 83;
2. Ameling, D. - "Vânt bun pentru tehnologiile siderurgice" - În "Stahl und Eisen", 2003, nr. 8, p. 25;
3. Andre Kowitsch - "Influența diferiților agenți reducători la prelucrarea pirometalurgică a prafurilor de la cuptoarele electrice cu arc" - în "Stahl und Eisen", 2003, nr. 5, p. 61;
4. Nicolae, A., Predescu, C., Vizureanu, P., Nicolae, Maria, Vasiliu, A. și Minea Adriana "Operaționalizarea conceptului DD în siderurgie" Editura Printech, București, 2006;
5. Andrei, G. - "Reducerea consumurilor specifice la agregatele de feroaliaje în condițiile utilizării subproduselor reciclabile", Teză de doctorat, UPB, 2000;
6. Atanasescu, C. - "Contribuții la eficientizarea producției de aglomerat în condițiile creșterii fracției de pulverulente în amestec de șarje", Teză de doctorat, UPB, 2002;
7. Atanasescu, C., Nicolae, A. - "Influența caracteristicilor materiilor prime asupra micropelletizatorilor", în vol. "CNMSM", București, 2001, p. 208;
8. Bălănescu, Niculina, Melinte, Ion și Nicolae, A. - "Evaluarea riscului de mediu în metalurgie", Editura Printech, București, 2007;
9. Bădulescu Aura, s.a. - "Reciclarea deșeurilor pulverulente din siderurgie. Produsul Carbofer"-în "Metalurgia", 1998, nr. 8, p. 28;
10. Birat, J.P. - "Reciclarea oțelului și reciclare zincului", în "La Revue de Metalurgie", iunie 1998, p. 721;
11. Boldin, S. S - "Ecologhiia liteinogo proizvodstva", BGTU, Rusia, 2001;
12. Bonte, L. - "Instalație nouă de injecție a cărbunelui pentru reducerea dioxinelor" în "La Revue de Metalurgie", iunie, 1995, p. 121;
13. Bredeloft, R. - "Reciclarea și gospodărirea deșeurilor la Thyssen - Krupp Stahl" - în "Stahl und Eisen", 2002, nr. 7, p. 71;
14. Brown, L. R - "Probleme globale ale omenirii", Ed. Tehnică, București, 1999;
15. Cappel, F. - "Procedeu EOS, procedeu nou de reducere a poluării la sinterizarea minereurilor de fier" - în "La Revue de Metalurgie", iunie, 1992, p. 511;
16. Chartier de Chilly, H. - "Tratarea prafurilor rezultate la cuptoarele cu arc electric pentru elaborarea oțelurilor inoxidabile" - în „Rev de Metalurgie”, iun 2004, p. 917;
17. Predescu, C. - "Echipamente și instalații pentru ecologizarea sectoarelor metalurgice", Editura Bren, București 1998.
18. Suciu, M.V - "Proiectarea tehnologică a sectoarelor de laminare", Ed. UPB, 1984;
19. Cazimirovici, E. și Suciu, M.V. - "Laminarea materialelor metalice speciale", Editura Bren, București, 2000;
20. Chițu, G., Dobrescu, M. - "Creșterea gradului de valorificare a materiilor prime", în "Metalurgia", 1997, nr. 5, p. 8-13;
21. Ciocănea, A. - "Dezvoltarea socio-economică durabilă și metabolismul sistemelor industriale", în vol. "CNDD", București, 2000, p. 41-46;
22. Suciu, Valeria și Suciu, M.V. - "Studiul materialelor", Ed. Fair Partners, 2008;
23. Colin, F. - "Eliminarea specifică a cianurilor din efluenții rezultați în siderurgie" - în "La Revue de Metalurgie", octombrie, 1991, p. 679;
24. Constantinescu, D., Nicolae, A. - "Aspect regarding the ecological balance for metallurgical processes", în "Metalurgija", (Croatia), 2000, nr. 1, p. 45-50;

25. Costache, Nicoleta, Pană, Mihaela – "Valorificarea fierului vechi", în "Metalurgia", 1997, nr. 11-17, p. 55-59;
26. Cotigaru, B, ș.a. – "Cercetarea-dezvoltarea de produs în dinamica calității vieții", București, Ed. Tehnică, 1981;
27. Daduianu - Vasilescu, Iolanda – "Mediul și economia", București, EDP, 1997;
28. Drissen, P. - "Reciclarea prafului de CAE" - în "La Revue de Metalurgie", aprilie 2002, p. 341;
29. European Commission, Integ. Pollution Preven. and Control (IPPC) – "Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel", Seville (Spain), 1999;
30. Ewers, R. - "Piața fierului vechi și aprovizionarea cu fier vechi a industriei siderurgice din Germania" - în "Stahl und Eisen", 2003, nr. 4, p. 47.
31. Ewus, ș.a. – "Piața fierului vechi în Germania", în "Stahl & Eisen", 2003, nr. 3, p. 47;
32. Frumosu, L, Filipoiu, M – "Cultura industriei - Economia și ecologia valorificării metalelor din deșeuri", Ed. Adevărul, București, 2002;
33. Frumosu, L, Filipoiu, M – "Cultura industriei - Șocul viitorului", Ed. Adevărul, București, 2003;
34. Gorden, G, M, Peisahov, I, L - "Пилеулавливание и очистка газов в цветной металлургии", Moskva, "Металлургия", 1977;
35. Greiss, P. – "Utilizarea zgurilor" - în "Stahl und Eisen", octombrie, 1999, p. 91;
36. H. B. Lungen, s.a. – "Stadiul actual al reducerii directe și a topirii reducătoare a minereurilor de fier" - în "Stahl und Eisen", 2002, nr. 3, p. 3-19;
37. Hiltosch, W. – "Situația instalației Finmet de la BHP - Australia" – în "Stahl und Eisen", 2001, nr. 9, p. 29;
38. Hoffman, O, ș.a – "Dezvoltarea durabilă și trecerea spre sistemele economico-sociale antropocentrice", în vol. "CNDD", București, 2003, p. 83-89;
39. Hofstadler, K. – "Desprăfuirea fină și epurarea gazelor la aglomerarea minereurilor de oțel" - în "La Revue de Metalurgie" octombrie, 1999, p. 1197;
40. Hunger, J. – "Reciclarea materialelor la furnale" - în "Stahl und Eisen", nov. 1999 ;
41. Ibaraki, T. – "Tehnologie de reciclare a prafului în cuptoare rotative" - în "La Revue de Metalurgie", octombrie 2002, p. 609;
42. Ilie, Aura, Kepplinger, W, Ilie, S – "Emisiile de CO₂ într-un combinat siderurgic". în vol. "CNMSM", București, 2001, p. 688-693;
43. Ioana, A, Nicolae, A. – "Posibilități de reducere a impactului cuptorului cu arc electric asupra mediului înconjurător", vol. "CNMSM", București, 2001, p. 680-687;
44. Ionescu, A – "Ecologia-știința ecosistemelor", Instit. Agronomic București, 1988;
45. Ionescu, V - "Teoria sistemelor", EDP, București, 1985;
46. Iorga, G, Moldovanu, I, Calinoiu, M. - "Considerații privind influența liberalizării exportului de fier vechi asupra costurilor de fabricație în oțelării", în "Buletinul IRCSID", 1998, nr. 2, p. 13-31;
47. Iorga, G, Stan, S - "Fierul vechi - resursă de aprovizionare vitală", în "Metalurgia", 1997, nr. 7-8, p. 29-33;
48. Mindricelu, C. - Indicatorii dezvoltării durabile și contabilitate de mediu, curs Universitatea Ecologică București, 2008;
49. Itaya, H. - "Dezvoltarea unui proces de reducere pentru reciclarea prafului din oțelării" - în "La Revue de Metalurgie", ianuarie, 1997, p. 63;
50. Janz, J. - "Injectarea deșeurilor de plastic în furnal" - în "La Revue de Metalurgie" octombrie, 1996, p. 1219;

51. Jones, J - "Evaluarea teoretică și tehnică a postcombustiei", în vol. "5th Europ. Electr. Steel Congr.", Paris, 1995, p. 83;
52. Twinning Project RO/2002/IB/EN/02 Implementation of the VOC's, LCP and Seveso II Directives
53. Geantă, V. – "Procedee și tehnologii de rafinare a oțelului", Editura Printech, București 2003;
54. Geantă, V. și Ștefănoiu, R. – "Ingineria producerii oțelului" Ed. Bren, București 2008
55. Mândru, C, Nicolae, Maria, Nicolae, A. - "Prezentarea obiectivelor strategice, componente ale studiului de viabilizare", în "Metalurgia", 2004, nr. 2, p. 22;
56. Mândru, C, Nicolae, Maria, Nicolae, A. - "Unele elemente ale studiului de viabilizare a unei miniuzine siderurgice", In "Metalurgia", 2004, nr. 3, p. 5;
57. Manea, L. - "Reducerea nivelului emisiilor de NOx prin redistribuirea încărcăturii termice în focarele cazanelor energetice" - în "Ecologie industrială", 2002, vol. 1, p3;
56. Audit Comission , Waste matters, London,1997.
57. Ball, R and Lawson, S:M:, Public attitudes towards glass recycling in scotland. Waste Management and Research, 1990;
58. Ball,S and Bell, Environmental Law, 1995;
59. Belton,V; Crowe, D.V; Matthews, Rand Scott, S Asurvey of public attitudes to recycling in Glasgow Waste Management & Research, 1994
60. Commission of the European Communities Directorate – General for Energy DGXVII Energy Efficient technologies for treatment of MSW in Greece and other Balcan Countries, 1993;
61. De Bertoldi, M; Vallini,G and Pera, A. The biology of Composting: A review Waste Management and Research, 1983
62. DeLeon,IG and Fuqua, RW The effects of public commitmentand group feedback on kerbside recycling Environment and Behaviour, 1995;
63. De Young,R, Some psychological aspects of recycling: The structure of conservation satisfactions Environment & Behaviour, 1996;
64. De Young,R; Duncan,A; Frank,J; Gill, N; Rotham, S, Shenot, J; Shotkin, A, Department of Environment(1996) - Waste Management Paper 26F Landfill Co-Disposal, Department of Environment(1996), Waste Management Paper 26B Leachate Treatment, ENDS Report, 1997 (www.ends.co.uk)
65. Everett, JW and Peirce, JJ - Kerbside recycling in the USA: Convenience and mandatory participation. Waste Management & Research, 1993;
66. Forhaw, J; Hay, A and Wright, G, The Make-up of a Recycler, 1990;
67. Gamba, R.J. and Oscamp,S. - Factors influencing community residents in co-collection kerbside recyclingprograms, Environment & Behaviour, 1994;
68. Hopper,JR and Nielsen, JM - Recycling as altruistic behaviour: Normative and behavioural strategies to expand participation in a community recycling program, Environment & Behaviour, 1991;
69. Institution of Civil Engineers - Recycling Household Waste: The Way Ahead, 1991;
70. Lee FG and Jones-LeeA. - Landfill and groundwater pollution issues: Dry tomb Vs wet-cell landfills, 1993;
71. McKinley IG - The management of Long Lived Nuclear Waste, 1992;
72. Morris, K. - Waste Management Principles ENVI2063 Lecture Notes, 1998;
73. Morris, K - Radioactive and Solid Waste Treatment and Disposal, 2000;
74. Norris,S and Hooper,A - Managing Radioactive Waste. 1999;

75. Oscamp,S; Harrington, MJ; Edwards TD; Sherwood, DL; Okuda, SM and Swanson, DC - Factors influencing household behaviour, Environment & Behaviour, 1991;
76. Razis Y and Lekkas T - Plastics Recycling, 1998;
77. Scharff,C and Vogel, G A - Comparison of collection systems in European cities, Waste Management & research, 1994;
78. Select Committee On Science and Technology - Third Report, Chapter 2 Nuclear Waste Management in the UK, 1998;
79. Select Committee On Science and Technology, Third Report, Chapter 3 Some Options and their Advocates, 1998;
80. The National Academy of Sciences, Waste Incineration and Public Health, 1999;
81. Vining, J and Ebreo,A What makes a recycler. A comparison of recyclers and non-recyclers, Environment & Behaviour, 1991;
82. Weening, MWH; Schimdt, T. and Midden,CJH Social dimensions of neighbourhoods and effectiveness of information programs, Environment & Behaviour, 1990;
83. Williams, PT Waste Treatment and Disposal, 1998;
84. The Xerox Report on Business and the Environment. Business Guide to Waste Reduction and Recycling (www.Xerox.com)
85. The Kodak Report on Environmental Policy and Commitment (www.Kodak.com)
86. Nikon's Environmental Preservation Programme (www.Nikon.com)
87. Council Regulation (EEC) No. 1836/93 of 29 June 1993 allowing voluntary participation by companies in the industrial sector in a Community eco-management and audit scheme. Journal of the European Communities No.L168/1, 1993;
88. European Commission International standard ISO 14001. Environmental Management Systems. Specification with guidance for use. Reference nr. 150, 1996;
89. Honkasalo A - The EMAS scheme: a management tool and instrument of environmental policy, Journal of Cleaner Production, 1998, 6(2), 119-128
90. Consiliul Comunitatilor Europene: Directiva Consiliului din 28 iunie 1984 de combatere a poluarii aerului prin instalatiile industriale (84/360/EWG), 1984;
91. Consiliul Comunitatilor Europene: Directiva Consiliului 96/61 EG din 24 septembrie 1996 referitoare la evitarea si reducerea integrata a poluarii (Directiva IVU), 1996;
92. Consiliul Comunitatilor Europene: Directiva Consiliului din 24 noiembrie 1988 referitoare la limitarea emisiilor de poluanti in aer de la instalatiile mari de aer (88/609/EWG), 1988;
93. Consiliul Comunitatilor Europene: Directiva Consiliului din 8 iunie 1989 referitoare la protectia impotriva poluarii aerului prin instalatii noi de incinerare a deseurilor municipale (89/369/EWG), 1989;
94. Consiliul Comunitatilor Europene: Directiva Consiliului din 21 iunie 1989 referitoare la diminuarea poluarii aerului prin instalatiile deja existente de incinerare a deseurilor municipale (89/429/EWG), 1989;
95. Consiliul Comunitatilor Europene: Directiva Consiliului 94/67/EG din 16 decembrie 1994 referitoare la incinerarea deseurilor periculoase, 1994;
96. Consiliul Comunitatilor Europene: Directiva Consiliului 1999/13/EG din 11 martie 1999 referitoare la limitarea emisiilor de compusi organici volatili, care apar la anumite activitati si in anumite instalatii, cand sunt utilizati solventi organici, 1999.
97. <http://www.arcelormittal.com>
98. <http://www.apmhunedoara.ro>
99. <http://www.tmk-artrom.ro>
100. <http://www.ulb.ac.be/ceese/meta/cds.html> - link-uri catre pagini despre mediu (en)

101. <http://www.envirolink.org/> - resurse on-line despre mediu (en)
102. <http://www.meto.umd.edu/~owen/EARTHCAST/> - starea Pamantului la zi (en)
103. <http://www.panda.org/> - informatii despre padurile lumii (en)
104. <http://www.ends.co.uk/> - controlul integrat al poluarii, managementul resurselor de apa, programe ale UE pentru mediu etc (en)
105. <http://www.iucn.org/> - biodiversitate, informatii despre arii protejate pe Glob, lista rosie de specii, programe, noutati (en)
106. <http://www.rulimborg.nl/~egmilieu> - schimbari climatice, biodiversitate, legislatia mediului, tratate, conferinte (en)
107. <http://www.windpower.dk/> - informatii despre energia eoliană (en, dn, gr, fr, ch)
108. <http://www.fao.org/> - economie, mediu, date statistice, fond funciar, mediu rural (en, fr, es)
109. <http://www.greenpeace.org/> - probleme globale, mediul oceanic, cibernetica, inginerie genetica, energie nucleara, deseuri, schimbarile climatice (en)
110. <http://themes.eea.eu.int/> - acidifiere, calitatea aerului, biodiversitate, resurse naturale, agricultura, energie, pescuit, industrie, demografie, mediul urban, practici si managementul mediului, politici, masuri si instrumente (en)
111. <http://www.iclei.org/> - Agenda XXI, proiecte, managementul energiei, dezvoltare economica si urbana (en)
112. <http://www.gorp.com/gorp> - arii protejate pe Glob (en)
113. <http://www.isar.org/> - probleme de mediu si politici existente in diferite regiuni si programe de dezvoltare regionala in Eurasia (en)
114. <http://www.tva.gov/> - date privind legislatia mediului, conventii internationale, energie, probleme de mediu, dezvoltare economica (en)
115. <http://www.unep.ch/> - Programul Natiunilor Unite pentru Mediu (en)
116. <http://www.odci.gov/cia/publications/factbook> - informatii despre tarile lumii, conventii internationale in domeniul mediului inconjurator, structura ONU, organizatii internationale, aliante intre state (en)
117. <http://www.epa.gov/> - mediu inconjurator, educatie, legislatie, noutati, proiecte, programe ale Agentiei de Protectie a Mediului SUA, industrie, conservare, ecosisteme, deseuri (en)
118. <http://www.eren.doe.gov/> - folosirea eficienta a energiei in industrie, transporturi etc, surse regenerabile de energie, proiecte in domeniul energetic (en)
119. <http://www.grida.no/> - Programul Natiunilor Unite pentru Mediu, harti, grafice, GIS, rapoarte de mediu ale unor state si orase, informatii despre regiunea arctica, baltica, subsahariana, noutati din Norvegia, probleme globale, programe, link-uri (en)
120. <http://www.environment.gov.au/> - efect de sera, industrie, deseuri, probleme de mediu, managementul mediului, calitatea aerului si apei (en)
121. <http://www.wte.org/facts.htm>
122. <http://www.wrf.org.uk/Landfill-IS.html#top>
123. <http://www.enviroweb.org/issues/landfills/>
124. <http://www.nestle.com>
125. <http://www.mat.govt.nz/MAFnet/publication/dairyeff/dayrief4.htm>
126. <http://pubs.cas.psu.edu/FreePubs/uc/bl.htm>
127. <http://www.atl.ec.gc.ca/udo/red.html>
128. <http://www.plasticsresource.com/recycling/index.html>

<http://www.marcel.suciu.eu>