



## PROBLEME DE MEDIU ALE SECTORULUI ENERGETIC DATORATE IMPLEMENTĂRII DIRECTIVELOR UE

CONSTANTIN Carmencita, SĂCUIU Sebastian, SAMOILĂ Irene, PETRI Veronica  
Institutul de Studii și Proiectări Energetice – ISPE, România

**Rezumat.** *Lucrarea prezintă impactul aplicării prevederilor directivelor europene privind protecția mediului înconjurător asupra funcționării centralelor electrice care utilizează combustibili fosili și anume:*

- Pachetul legislativ "energie – schimbări climatice", care cuprinde 4 directive privind schema de comercializare a emisiilor de gaze cu efect de seră, energiile regenerabile, captarea și stocarea și biocombustibilii;
- Directiva privind emisiile industriale –  $SO_2$ ,  $NO_x$  și pulberi;
- Directiva privind tratarea apelor uzate;
- Directiva privind depozitarea deșeurilor – zgură și cenușă.

*Respectarea prevederilor directivelor menționate mai sus implică aplicarea de măsuri de reducere a substanțelor poluante evacuate în apă, atmosferă sau sol și de măsuri speciale de depozitare/valorificare a deșeurilor, ceea ce s-a concretizat în necesitatea integrării în centrale electrice a noi instalații sau echipamente.*

*Funcționarea acestor instalații de reținere/reducere a substanțelor poluante se reflectă în creșterea cheltuielilor de exploatare și în creșterea costului mediu anual al energiei electrice. Costurile privind cheltuielile de exploatare și acoperirea eventualelor împrumuturi contractate pentru construirea acestor instalații de reducere a impactului asupra mediului vor fi absorbite în prețul energiei electrice.*

**Cuvinte cheie.** *Schimbări climatice, emisii de  $CO_2$ , poluarea aerului, ape uzate, deșeuri*

## ENVIRONMENT ISSUES OF POWER SECTOR RESULTING FROM IMPLEMENTATION UE DIRECTIVES

CONSTANTIN Carmencita, SĂCUIU Sebastian, SAMOILĂ Irene, PETRI Veronica  
Institute for Studies and Power Engineering – ISPE, Romania

**Abstract.** *The paper present the impact of applying the provisions of EU Directives related to the environmental protection on the operation of power plants with fossil fuels, namely:*

- "Energy - Climate Change" package, which includes 4 directives related to greenhouse gas emissions allowances trading scheme, renewable,  $CO_2$  capture and storage and biofuels;
- Directive on industrial emissions -  $SO_2$ ,  $NO_x$  and dust;
- Directive on treatment of waste water;
- Directive on landfill – slag and ash.

*The compliance with the above directives involves measures for reduction the pollutants discharged into water, air or soil and special measures for storage / recovery of waste, which imply new installations or equipments for power plants.*

*The operation of these environmental installations will increase the operation costs and the annual average electricity cost. The operation costs and the loans for the construction of these environmental installations will be absorbed in the electricity price.*

**Keywords:** *Climate change,  $CO_2$  emissions, air pollution, waste water, waste*

## ПРОБЛЕМЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА КАК РЕЗУЛЬТАТ ВНЕДРЕНИЯ ДИРЕКТИВ ЕС

Константин Карменчита, Сэкую Себастиан, Самоилэ Ирине, Петри Вероника  
Институт Исследований и энергетических проектирований, Румыния

**Реферат.** *Работа представляет влияние применения европейских директив относительно защиты окружающей среды на работу электрических центральных, которые используют органическое топливо, а именно:*

- Законодательный пакет «энергия – климатические изменения», которая включает 4 директивы относительно схемы коммерциализации выбросов, возобновляемая энергия, улавливание и хранение и биотопливо;
- Директива относительно промышленных выбросов –  $SO_2$ ,  $NO_x$  и порошки;
- Директива относительно обработки отходов вод;
- Директива относительно складирования отходов – шлак и зола.

*Соблюдение этих директив означает применение мер по снижению загрязняющих веществ сбрасываемых в воду, атмосферу или землю и специальных мер по складированию/использованию отходов, то что уточнено в необходимость интегрирования новых установок или оборудования в электрических станциях.*

*Работа этих установок по удержанию/снижению вредных веществ отражается в рост расходов эксплуатации и рост среднегодовой стоимости электрической энергии. Стоимости относительно расходов эксплуатации и покрытие возможных кредитов для строительства этих установок по снижению вредного влияния на окружающую среду будут поглощены ценой на электрической энергии.*

**Ключевые слова.** Климатические изменения, выбросы CO<sub>2</sub>, загрязнения окружающей среды, сточные воды, отходы.

## 1. MEDIUL ÎN UNIUNEA EUROPEANĂ

În Uniunea Europeană protecția mediului constituie o componentă importantă a politicii și strategiei europene.

Urmare a Consiliului European de la Cardiff (1998) s-a inițiat integrarea conceptului de dezvoltare durabilă în politicile sectoriale, în același an fiind lansată comunicarea Comisiei Europene (CE) "Întărirea integrării mediului în politica de energie a Comunității".

"Cartea Verde privind strategia europeană pentru energie durabilă, competitivă și sigură"- 2006, un document de referință pentru noua politică comunitară în domeniul energetic, subliniază necesitatea unei abordări europene comune cu privire la politica în domeniu, încurajând adoptarea unor măsuri la nivel comunitar și național care să aibă în vedere trei piloni: competitivitatea, securitatea alimentării și dezvoltarea durabilă.

Obiectivele principale de mediu care se regăsesc în politica de energie se referă la minimizarea impactului de mediu și dezvoltarea unui sistem energetic durabil.

Politica energetică europeană este o politică integrată care acoperă trei aspecte:

- combaterea schimbărilor climatice;
- limitarea vulnerabilității Uniunii Europene (UE) față de importurile de hidrocarburi;
- promovarea ocupării forței de muncă și a creșterii economice, furnizând astfel consumatorilor energie sigură la prețuri convenabile.

Comisia Europeană impune cerințe unitare care sunt respectate de toate statele membre.

Obiectivul strategic al noii politici energetice europene este constituit de reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES). Acest obiectiv are la baza trei motive:

- emisiile de CO<sub>2</sub> din sectorul energetic reprezintă 80% din emisiile de GES din UE, iar reducerea emisiilor înseamnă scăderea consumului de energie și utilizarea în mai mare măsură a energiei nepoluante, produse pe plan local;
- s-ar limita expunerea tot mai mare a UE la instabilitatea sporită și la creșterea prețurilor la petrol și gaze;
- piața de energie din UE ar putea deveni mai competitivă, stimulând tehnologiile inovatoare și ocuparea forței de muncă.

## 2. SCHIMBĂRI CLIMATICE

Temperatura medie globală a crescut cu 0,6±0,2°C, față de momentul începerii monitorizării (anul 1860). Se

estimează o creștere a temperaturii globale cu 1–3,5°C până în anul 2100.

Obiectivul UE este acela de a limita creșterea temperaturii medii globale la mai puțin de 2°C în comparație cu nivelurile din perioada preindustrială. Aceasta va limita impactul schimbării climatice și probabilitatea unor perturbări ireversibile și masive ale ecosistemului global.

Schimbările climatice implică două provocări majore:

- necesitatea de reducere drastică a emisiilor de gaze cu efect de seră pentru a stabiliza nivelul concentrației acestor gaze la un nivel care să împiedice influența antropică asupra sistemului climatic și a da posibilitatea ecosistemelor naturale să se adapteze în mod natural;
- necesitatea adaptării la schimbările climatice, acest fenomen fiind inevitabil, datorită inerției sistemului climatic, indiferent de rezultatul acțiunilor de reducere a emisiilor.

Pachetul legislativ Energie - Schimbări climatice-energie aprobat de CE în anul 2009 are ca obiectiv principal reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Pachetul, cunoscut prin cele 3 ținte, 20% / 20% /20%, cuprinde următoarele obiective clare:

- obiectiv obligatoriu pentru 2020 privind reducerea cu 20% a emisiilor de gaze cu efect de seră;
- obiectiv obligatoriu pentru 2020 privind asigurarea unei ponderi de 20% a surselor regenerabile de energie în configurația energetică a Uniunii Europene;
- un plan de reducere cu 20% a consumului global de energie primară în UE până în anul 2020; în acest sens, fiecare stat membru stabilește un obiectiv național indicativ în materie de eficiență energetică, luând în considerare că, în 2020, consumul de energie al UE trebuie să fie de maxim 1 474 Mtep de energie primară sau maxim 1 078 Mtep de energie finală.

Componenta acestui pachet legislativ este următoarea:

- Directiva 2009/29/CE privind modificarea Directivei 2003/87/CE în vederea îmbunătățirii și extinderii schemei de comercializare a certificatelor de emisii de gaze cu efect de seră;
- Decizia 2009/460/UE privind efortul SM de a reduce emisiile de gaze cu efect de seră, astfel încât să se respecte angajamentele Comunității de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră până în anul 2020;
- Directiva 2009/28/CE privind promovarea utilizării surselor regenerabile de energie;
- Directiva 2009/31/CE privind stocarea geologică a dioxidului de carbon și care amendează Directivele 85/337/EEC, 96/61/EC, 2000/60/EC, 2001/80/EC, 2004/35/EC, 2006/12/EC și Regulamentul EC nr. 1013/2006.

## **Directiva 2009/29/CE**

Odată cu intrarea României în UE, a devenit obligatorie participarea la schema europeană de comercializare a certificatelor de emisii de GES, cunoscută prin abrevierea ETS (Emission Trading Scheme).

ETS este stabilită prin Directiva 2003/87/CE privind înființarea schemei de comercializare a certificatelor de emisii de GES.

Toate instalațiile de ardere cu puterea termică mai mare de 20 MWt intră sub incidența ETS.

În cadrul ETS, un certificat de emisii de GES reprezintă dreptul de a emite o tonă de dioxid de carbon echivalent într-o perioadă definită.

Operatorul unei instalații sub incidența ETS are obligația de a returna către autoritatea competentă, în fiecare an, până la sfârșitul lunii aprilie, un număr de certificate egal cu emisiile de CO<sub>2</sub> generate în anul precedent, verificate de către un verificator independent.

În primele două faze ale ETS, Faza I (2005-2007) și Faza a II-a (2008-2012), certificatele de emisii de gaze cu efect de seră au fost alocate instalațiilor în baza unor Planuri Naționale de Alocare, stabilite de Statele Membre și aprobate de CE. Instalațiile sub incidența ETS au primit certificatele de emisii cu titlu gratuit. Aceste certificate au acoperit aproape în majoritate emisiile generate.

Directiva 2009/29/CE consolidează și îmbunătățește ETS pentru a conferi o stabilitate pe termen mai lung a cadrului de reglementare.

Astfel, pentru faza a treia a ETS, 2013-2020, au fost introduse noi sectoare de activitate în schemă și au fost introduse noi reguli de alocare, armonizate la nivel UE.

A fost stabilit un plafon descrescător pentru numărul de certificate de emisii până în 2020 și ulterior. Ca urmare a Foii de parcurs pentru trecerea la o economie competitivă cu emisii scăzute de dioxid de carbon până în 2050, COM(2011) 112 final, există posibilitatea reducerii în continuare a plafonului în contextul evoluțiilor ulterioare ale politicilor.

Certificatele de CO<sub>2</sub> vor fi achiziționate în cadrul licitațiilor organizate pe platforma comună a UE.

Începând cu anul 2013, pentru producerea de energie electrică nu se va mai acorda alocare gratuită.

Există totuși două derogări tranzitorii de la regula achiziției integrale în cadrul licitațiilor:

➤ derogarea tranzitorie în baza articolului 10c al Directivei 2003/87/CE revizuite, pentru producătorii de energie electrică eligibili, existenți la data de 31.12.2008, sau având început la aceeași dată procesul fizic de realizare a investiției, cu condiția utilizării contravalorii alocării gratuite pentru modernizarea sectorului energetic. Această alocare gratuită scade treptat ajungând la zero în anul 2020.

➤ derogare tranzitorie în baza articolului 10a al Directivei 2003/87/CE revizuite, pentru celelalte instalații sub incidența ETS, cu excepția producerii de energie electrică și instalațiilor de captare, transport și stocare CO<sub>2</sub>. Această alocare gratuită scade treptat ajungând la zero în anul 2027.

Derogarea tranzitorie în baza articolului 10c este foarte importantă deoarece oferă oportunitatea unor fonduri pentru modernizarea sectorului energetic. Un număr de 8

State Membre, Bulgaria, Cipru, Estonia, Lituania, Polonia, Republica Cehia, România și Ungaria au accesat această derogare.

Prețul CO<sub>2</sub> (EUA) a avut o variație fluctuantă pe perioada 2005-2012, variind între cca 7 – 30 Euro/tCO<sub>2</sub>, fiind influențat de o multitudine de factori diverși, cum ar fi: acorduri la nivel internațional cu privire la țintele de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, prețul relativ al gazelor naturale comparativ cu prețul cărbunelui, producțiile de energie electrică din surse hidroelectrice, alte surse regenerabile și nuclearelectrice, evoluția economică (creștere / recesiune), condițiile climatice.

Urmare a crizei globale economice și financiare, precum și a supra-allocării din Faza a II-a a ETS, în prezent prețul certificatelor este scăzut. Conform setului de documente lansate de CE în data de 25 iulie 2012 și supuse dezbaterii până la începutul lunii octombrie 2012, se are în vedere o retragere temporară a numărului de certificate care vor fi licitate începând cu anul 2013, ceea ce va implica creșterea prețului certificatelor.

## **Decizia 2009/460/UE**

Această decizie are în vedere respectarea angajamentelor Comunității de reducere a emisiilor de GES cu 20% până în 2020, față de anul 1990, într-un mod eficient din punctul de vedere al costurilor, prin limitarea emisiilor de GES din surse care nu sunt sub incidența ETS.

Eforturile statelor membre de reducere a emisiilor se bazează pe principiul solidarității între statele membre și pe necesitatea unei creșteri economice durabile pe întreg teritoriul Comunității, ținând seama de Produsul Intern Brut (PIB) al statelor membre pe cap de locuitor.

Pentru anul 2013, emisiile totale de gaze cu efect de seră ale fiecărui stat membru, din surse care nu sunt reglementate de Directiva 2003/87/CE, nu vor depăși emisiile medii anuale din respectivele surse înregistrate în decursul anilor 2008, 2009 și 2010, astfel cum au fost declarate și verificate în conformitate cu Directiva 2003/87/CE și cu Decizia 280/2004/CE.

Fiecare stat membru își limitează anual emisiile de gaze cu efect de seră, în mod linear, astfel încât să se asigure că respectivele emisii nu depășesc nivelul maxim stabilit pentru statul membru în cauză pentru anul 2020, astfel cum este prevăzut în anexa la Decizie. Astfel, pentru România se prevede o posibilitate de creștere cu 19% a emisiilor din anul 2005.

Se precizează însă că unele sectoare non ETS (deșeuri, locuințe, transporturi) au intrat sau vor intra sub incidența unor reglementări cu caracter obligatoriu. De asemenea, există limitări de producție pe piața UE pentru unele sectoare, cum ar fi industria zahărului, industria laptelui.

## **Directiva 2009/28/CE**

Directiva stabilește obiective obligatorii privind ponderea globală a energiei din surse regenerabile în cadrul consumului de energie și pentru ponderea energiei din surse regenerabile în transporturi.

Sectoarele vizate sunt:

- energie electrică
- încălzire și răcire
- transport

Sunt stabilite următoarele obiective, ce trebuie realizate de către fiecare stat membru:

➤ un obiectiv general obligatoriu de 20% pentru ponderea energiei regenerabile în cadrul consumului de energie;

➤ un obiectiv minim obligatoriu de 10% pentru biocombustibili în transporturi.

Efortul de a atinge obiectivul obligatoriu privind ponderea globală a energiei din surse regenerabile în cadrul consumului de energie este împărțit practic între Statele membre pe baza PIB și a numărului de locuitori.

#### **Directiva 2009/31/CE**

Directiva instituie un cadru legal pentru stocarea geologică a dioxidului de carbon.

Directiva se aplică stocării geologice a CO<sub>2</sub> pe teritoriul statelor membre, în zonele economice exclusive și pe platourile continentale ale acestora, în sensul Convenției Națiunilor Unite privind dreptul mării care instituie un cadru legal pentru stocarea geologică a dioxidului de carbon.

Directiva aduce următoarea obligație: toate instalațiile de ardere cu o capacitate de minimum 300 MW, pentru care licența de construcție inițială sau, în absența unei astfel de proceduri, licența de exploatare inițială, este acordată după intrarea în vigoare a Directivei, au obligația:

➤ să dețină un spațiu adecvat pe amplasamentul instalației pentru echipamentul necesar captării și comprimării CO<sub>2</sub>

➤ să fi evaluat disponibilitatea unor situri de stocare și a unor rețele de transport adecvate, precum și fezabilitatea tehnică pentru adaptarea ulterioară în vederea captării de CO<sub>2</sub>.

Captarea, transportul și stocarea CO<sub>2</sub> (CSC) nu este o soluție comercială în prezent. În vederea aducerii acesteia la stadiul comercial, CE a lansat competiția NER300 (NER – New Entrants Reserve – Rezerva pentru Nou Intrați) prin care se are în vedere finanțarea a 12 proiecte demonstrative CSC, din veniturile obținute din licitarea certificatelor aferente rezervei pentru nou intrați din cadrul ETS.

Dacă se are în vedere reducerea continuă a plafonului de certificate de emisii de GES a UE, se estimează că în cca 10 ani, soluția de captare, transport și stocare a CO<sub>2</sub> va deveni o necesitate. Aceasta deoarece în cazul în care companiile nu vor găsi certificate de achiziționat pe piață, vor putea ajunge la situația închiderii companiei de către CE.

Pachetul Energie-Schimbări climatice va conduce la creșterea atât a costului de producere a energiei electrice, cât și a prețului la consumatorul final.

Astfel, achiziția în cadrul licitațiilor a certificatelor de emisii GES necesare acoperirii emisiilor generate va conduce la creșterea costului de producere a energiei electrice din combustibili fosili. Ca exemplu, pentru o centrală pe lignit cu o eficiență netă de 42% conform "Documentul de Referință asupra Celor Mai Bune Tehnici Disponibile pentru Instalații Mari de Ardere. Iulie 2006", rezultă o emisie specifică de 0,867 tCO<sub>2</sub>/MWh livrată, ceea ce, pentru un preț al CO<sub>2</sub> în gama 7 – 20 Euro/tCO<sub>2</sub>, conduce la o creștere a costului de producere cu 6 – 17,3 Euro/MWh livrată. În cazul unui ciclu combinat gaze-abur, cu o eficiență netă de 58%, rezultă o emisie specifică de 0,348 tCO<sub>2</sub>/MWh livrată, ceea ce, pentru un

preț al CO<sub>2</sub> în gama 7 – 20 Euro/tCO<sub>2</sub>, conduce la o creștere a costului de producere cu 2,4 – 7 Euro/MWh livrată.

Prețul la consumatorul final va crește atât datorită ETS, cât și datorită schemelor de sprijin instituite pentru promovarea surselor regenerabile de energie.

### **3. EMISII POLUANTE**

#### **Directiva privind emisiile industriale**

Integrarea României în Uniunea Europeană a implicat necesitatea reducerii emisiilor de substanțe poluante evacuate în atmosferă prin coșurile de fum ale centralelor electrice existente.

Prevederile Directivei 2001/80/CE se adresează instalațiilor mari de ardere (IMA) cu puterea nominală egală sau mai mare decât 50 MWt, indiferent de tipul combustibilului utilizat și care intră sub incidența IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control).

În procesul de armonizare a legislației naționale cu legislația Uniunii Europene, Directiva 2001/80/CE a fost transpusă prin HG nr. 541/2003 privind stabilirea unor măsuri pentru limitarea emisiilor în aer ale anumitor poluanți proveniți din instalații mari de ardere, cu modificările și completările ulterioare; în prezent sunt în vigoare prevederile HG nr. 440/2010 care abrogă HG nr. 541/2003.

Directiva nr. 2001/80/CE prevede la articolul 4(3) posibilitatea statelor de a opta, în vederea reducerii semnificative a emisiilor de poluanți, între următoarele două variante:

➤ respectarea valorilor limită de emisie (VLE), pentru dioxid de sulf (SO<sub>2</sub>), oxizi de azot (NOx) și pulberi, prevăzute în partea A a anexelor III÷VII din Directivă, de către fiecare IMA existentă;

➤ elaborarea unui Plan Național de Reducere a Emisiilor de dioxid de sulf (SO<sub>2</sub>), oxizi de azot (NOx) și pulberi provenite din IMA existente.

România a optat pentru aplicarea primei variante constând în respectarea de către fiecare IMA existentă, conform Directivei nr. 2001/80/CE, a valorilor limită de emisie. Pentru conformarea acestora cu VLE s-au solicitat perioade de tranziție cuprinse între 1 ianuarie 2008 și 31 decembrie 2013 respectiv 1 ianuarie 2016 și 31 decembrie 2017.

Pe durata perioadei de tranziție emisiile de substanțe poluante provenite de la toate instalațiile de ardere aflate sub incidența Directivei 2001/80/CE au avut stabilite plafoane intermediare, prezentate în tabelul următor:

**Tabelul 1. Plafoane intermediare emisii de substanțe poluante**

An	Plafon intermediar (tone/an)		
	SO <sub>2</sub>	NOx	Pulberi
2007	540.000	128.000	38.600
2008	530.000	125.000	33.800
2010	336.000	114.000	23.200
2013	148.000	112.000	15.500
2016	-	80.000	-
2017	-	74.000	-

Prin Planul de implementare a Directivei 2001/80/CE din cadrul cap. 22 Mediu, negociat la Bruxelles în octombrie 2004, au fost stabilite termene de conformare pentru un număr total de 109 instalații mari de ardere existente în România, în vederea atingerii valorilor limită ale emisiilor de substanțe poluante, după cum urmează:

➤ 36 instalații mari de ardere existente cu termene de conformare până la data de 31 decembrie 2006;

➤ 73 instalații mari de ardere existente cu termene de conformare cuprinse între anii 2007÷2013 și 2016÷ 2017 (pentru anii 2016÷2017 au primit perioade de tranziție în vederea conformării cu VLE pentru NOx un număr de 6 instalații mari de ardere existente).

Menționăm că pentru 41 IMA existente s-a solicitat derogarea de la respectarea valorilor limită de emisie, titularul activității angajându-se să nu exploateze instalația mai mult de 20.000 ore, în perioada cuprinsă între 1 ianuarie 2008 și 31 decembrie 2015.

Măsurile care au fost implementate pentru respectarea legislației de mediu europene și naționale au constat în principal în:

➤ utilizarea combustibililor lichizi cu conținut redus de sulf conform Directivei 1999/32/CE, transpusă prin HG nr. 142/2003 privind limitarea conținutului de sulf din combustibili lichizi;

➤ implementarea celor mai bune tehnici disponibile (BREF-BAT) specifice cazanelor energetice, având ca scop:

- reținerea bioxidului de sulf din gazele de ardere prin *montarea de instalații de desulfurare* ce utilizează procedeul umed cu piatră de calcar sau prin procedeul semiuscat cu var;
- reducerea emisiilor de oxizi de azot din gazele de ardere prin aplicarea de măsuri primare (recircularea gazelor de ardere, exces de aer de ardere, montarea de arzătoare cu formare de NOx redus, etc.);
- reducerea emisiilor de pulberi de cenușă din gazele de ardere prin *reabilitarea instalațiilor de desprăfuire* (electrofiltre) existente și montarea de câmpuri noi;

➤ realizarea măsurătorilor reprezentative pentru poluanții relevanți în conformitate cu prevederile standardelor CEN, precum și transmiterea, validarea și stocarea acestor date la nivel național;

➤ implementarea voluntară a *sistemelor de management de mediu*.

Pentru reducerea impactului generat de activitățile industriale asupra sănătății umane și a mediului, pe 24 noiembrie 2010 a fost lansată la nivel european *Directiva 2010/75/UE privind emisiile industriale (IED)*, care a intrat în vigoare pe 6 ianuarie 2011 și trebuie transpusă de Statele Membre UE până la 6 ianuarie 2013.

Directiva 2010/75/UE - care asigură o abordare integrată de prevenire și control a emisiilor în aer, apă și sol, de management a deșeurilor - abrogă 7 directive:

➤ Directiva 2001/80/CE privind instalațiile mari de ardere (Directiva LCP);

➤ Directiva 2008/1/CE privind prevenirea și controlul integrat al poluării (Directiva IPPC);

➤ Directiva 1999/13/CE privind emisiile de solvenți (Directiva COV);

➤ Directiva 2000/76/CE privind incinerarea deșeurilor;

➤ Directivele 78/176/CEE, 82/883/CEE și 92/112/CEE referitoare la industria dioxidului de titan.

Pentru IMA, Directiva 2010/75/UE implică revizuirea valorilor limită de emisie, în vederea alinierii acestora la standardele BAT.

VLE care trebuie respectate de IMA începând cu data de 1 ianuarie 2016 sunt stabilite în funcție de puterea termică nominală, de tipul combustibilului utilizat și de data obținerii autorizației integrate de mediu respectiv:

➤ IMA care au fost autorizate înainte de 7 ianuarie 2013 (sau ai căror operatori au depus o solicitare completă de autorizare înainte de data respectivă), și au fost puse în funcțiune cel târziu la 7 ianuarie 2014, vor respecta VLE prevăzute în *Anexa V, partea 1*;

➤ IMA puse în funcțiune după 1 ianuarie 2016, vor respecta VLE prevăzute în *Anexa V partea 2*.

VLE care trebuie respectate de IMA începând cu 1 ianuarie 2016 sunt prezentate în tabelele următoare:

**Tabelul 3. VLE pentru SO<sub>2</sub> aplicabile IMA**

Tip comb.	Anexa V	VLE (mg/Nm <sup>3</sup> )			
		Putere termică nominală (MWt)			
		50÷100	100÷300	300÷500	>500
Comb. solid	Partea 1	400	250	200	200
	Partea 2	400	200	150 200*	150 200*
Biomasă	Partea 1	200	200	200	200
	Partea 2	200	200	150	150
Comb. lichid	Partea 1	350	250	200	200
	Partea 2	350	200	150	150
Comb. gazos	Partea 1	În general			35
	Partea 2	Gaz lichefiat			5
		Gaze de cocs			400
		Gaze de furnal			200

\*ardere în pat fluidizat circulant sau presurizat

**Tabelul 4. VLE pentru NOx aplicabile IMA**

Tip comb.	Anexa V	VLE (mg/Nm <sup>3</sup> )			
		Putere termică nominală (MWt)			
		50÷100	100÷300	300÷500	>500
Comb. solid	Partea 1	300 450*	200	200	200
	Partea 2	300 400**	200	150 200*	150 200*

Biomasă	Partea 1	300	250	200	200
	Partea 2	250	200	150	150
Comb. lichid	Partea 1	450	200	150	150
	Partea 2	300	150	100	100
Comb. gazos	Partea 1	100	100	100	100
	Partea 2				
TG (CCGT)	Partea 1	50	50	50	50
	Partea 2				
TG (CCGT) alte gaze	Partea 1	120	120	120	120
	Partea 2	-	-	-	-
Motoare termice pe gaz	Partea 1	100	100	100	100
	Partea 2	75	75	75	75

\*ardere lignit pulverizat

\*\*ardere cărbune pulverizat

**Tabelul 5. VLE pentru pulberi aplicabile IMA**

Tip comb.	Anexa V	VLE (mg/Nm <sup>3</sup> )			
		Putere termică nominală (MWt)			
		50÷100	100÷300	300÷500	>500
Comb. solid	Partea 1	30	25	20	20
	Partea 2	20	20	10	10
Biomasă	Partea 1	30	20	20	20
	Partea 2	20	20	20	20
Comb. lichid	Partea 1	30	25	20	20
	Partea 2	20	20	10	10
Comb. gazos	Partea 1	In general			5
	Partea 2	Gaze de furnal Gaze produse în siderurgie			10 30

Menționăm că în conformitate cu prevederile Directivei 2010/75/UE privind emisiile industriale este permisă o anumită flexibilitate pentru IMA existente, care constă în principal în:

➤ includerea în *Planul național de tranziție* pentru perioada 1 ianuarie 2016÷30 iunie 2020 a IMA care au fost autorizate înainte de 27 noiembrie 2002 (sau care au

o solicitare completă de autorizare înainte de această dată), cu condiția ca instalația să fi intrat în exploatare cel târziu la 27 noiembrie 2003.

IMA incluse în Planul național de tranziție sunt exceptate de la obligația de a respecta VLE și ratele de desulfurare; se vor respecta VLE pentru SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> și pulberi prevăzute în autorizația integrată de mediu valabilă la 31 decembrie 2015.

➤ *derogarea pentru durata de viață limitată*, prin care operatorul instalației de ardere se angajează, printr-o declarație scrisă transmisă autorității competente până la 1 ianuarie 2014, să nu mențină în funcțiune instalația mai mult de 17.500 de ore de funcționare începând cu 1 ianuarie 2016 și până la 31 decembrie 2023.

IMA pentru care s-a solicitat această derogare sunt expectate de la obligația de a respecta VLE și ratele de desulfurare; se vor respecta VLE pentru SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> și pulberi prevăzute în autorizația integrată de mediu valabilă la 31 decembrie 2015.

Măsurile care vor trebui implementate la IMA pentru respectarea prevederilor Directivei 2010/75/UE constau în principal în:

➤ reținerea bioxidului de sulf din gazele de ardere prin montarea de instalații de desulfurare cu o rată de desulfurare de minim 97%;

➤ reducerea emisiilor de oxizi de azot din gazele de ardere prin aplicarea de măsuri secundare (reducerea selectivă catalitică, reducerea selectivă non-catalitică);

➤ reducerea emisiilor de pulberi de cenușă din gazele de ardere prin reabilitarea instalațiilor de desprăfuire (electrofiltre) existente sau înlocuirea cu electrofiltre performante.

Funcționarea acestor instalații de reținere/reducere a substanțelor poluante implică creșterea cheltuielilor de exploatare și implicit creșterea semnificativă a prețului energiei electrice livrate; de exemplu, implementarea instalațiilor de desulfurare umedă la centralele energetice din România conduc la creșterea prețului energiei electrice livrate cu circa 4,1÷5,9 Euro/MW.

#### **Directiva privind epurarea apelor uzate**

Directiva 91/271/CEE privind epurarea apelor uzate urbane, amendată de Directiva 98/15/EC și de Regulamentul (CE) nr. 1882/2003, a fost transpusă la nivel național prin HG nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, modificată și completată prin HG nr. 352/2005.

În funcție de amplasamentul centralele electrice, apele uzate rezultate din procesele tehnologice sunt deversate în canalizările orășenești sau direct în apele de suprafață.

În cazul evacuării apelor uzate în canalizări orășenești, condițiile de evacuare sunt reglementate de "Normativ privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare" – NTPA – 002/2002, modificat și completat conform HG nr. 352/2005.

În cazul evacuării apelor uzate în resursele de apă, condițiile de evacuare sunt reglementate de "Normativ privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate evacuate în resursele de apă", NTPA-001/2002 modificat și completat conform HG nr.

352/2005.

În toate situațiile, atât în cazul evacuării apelor uzate în canalizări orașenești sau în resursele de apă, parametrii de calitate ai apelor uzate trebuie aprobați de autoritățile locale de protecție a mediului și de gospodărire a apelor, care pot solicita și alte limite de calitate.

Apele uzate rezultate din procesele tehnologice care au loc în centralele energetice necesită tehnologii moderne pentru eliminarea următorilor factori poluanți:

➤ produse petroliere din condensatul rezultat de la preîncălzirea păcurii și apele uzate de la spălarea rampelor de descărcare a păcurii și drenaj de la rezervoarele de păcură;

➤ pH în afara limitelor admise;

➤ săruri dizolvate din apele uzate provenite de la instalația de tratare chimică a apei, care deversează zilnic mari cantități de săruri sub formă de cloruri, sulfati și carbonați de sodiu, calciu și magneziu;

➤ suspensii, șlamuri.

Pentru *tratarea condensatului rezultat de la preîncălzirea păcurii* se folosesc rășini schimbătoare de ioni cu grupări oleofile, prin două sisteme:

➤ sistem ascendent folosit pentru recuperarea condensatului care conține suspensii solide mai puțin de 5ppm.

➤ sistem descendent folosit pentru ape uzate în care conținutul de suspensii solide este de maxim 30ppm.

Pentru *tratarea apelor rezultate de la spălarea rampelor de descărcare a păcurii și de la drenaje rezervoare păcură*, în centrale sunt utilizate trepte de filtrare care includ: rezervor compensare debite, instalație de flotație, separatoare de păcură treapta a II a, instalație de aerare, bazin aspirație instalație CRYSTAL și instalație de separare CRYSTAL.

*Tratarea apelor uzate din punct de vedere al sărurilor dizolvate* se poate realiza prin introducerea următoarelor tehnologii în procesul de demineralizare și dedurizare:

➤ schimb ionic în contracurent și straturi compacte (cu funcționare de jos în sus, regenerare de sus în jos și funcționare de sus în jos, regenerare de jos în sus); aceste sisteme au o mare eficiență la regenerare, materializată printr-o reducere substanțială a consumurilor de regenerant și de apă de spălare;

➤ osmoza inversă, care este o tehnologie care reduce practic aproape la zero excesele de regeneranți;

➤ tehnologiile de precipitare, care nu pot fi aplicate apelor uzate cu conținut mare de sulfati și cloruri deoarece sulfatii și mai ales clorurile sunt foarte solubile în apă; singura posibilitate de reducere a conținutului de sulfati și de cloruri din apele uzate pentru încadrarea în normele admise este prin evaporare și cristalizare.

Pentru *tratarea apelor uzate cu suspensii* se aplică procedeul de coagulare, floclulare, decantare, care are loc în rezervoare – decantoare cu ejector sau cu turbină cu funcționare continuă sau discontinuă.

Procesul de *tratare a șlamurilor* poate cuprinde următoarele trepte: îngroșarea (concentrarea), stabilizarea (degradarea controlată a materiilor organice), condiționarea, deshidratarea, uscarea și incinerarea, evacuarea sau utilizarea.

Procedeele de deshidratare mecanică a șlamului care pot fi aplicate sunt următoarele:

- deshidratarea mecanică pe filtre cu vid;
- deshidratarea mecanică cu filtru presă cu camere;
- deshidratarea mecanică cu filtrul presă cu bandă;
- deshidratarea mecanică cu centrifuge decantoare.

Consumul specific de energie electrică pentru deshidratarea șlamului și umiditatea finală a șlamului deshidratat (turta) aferente sistemelor de deshidratare disponibile sunt prezentate în tabelul următor:

**Tabelul 6. Consum specific de energie electrică și umiditate finală șlam pe tipuri de sisteme de deshidratare**

Sistem de deshidratare a șlamului	Consum specific energie kWh/t subst. uscată	Umiditate finală șlam deshidratat
Filtru cu vid	50÷150	85÷65
Filtru presă cu camere	15÷40	65÷55
Filtru presă cu bandă	5÷20	75÷65
Centrifugă decantoare	30÷600	85÷65

În concluzie, apreciem că pentru protecția calității apelor există soluții tehnologice moderne nepoluante care pot fi implementate pentru tratarea apelor uzate evacuate din centralele energetice, care trebuie analizate de la caz la caz, funcție de condițiile locale din fiecare centrală, pentru a stabili oportunitatea montării unei instalații comune pentru tratarea complexă a apelor uzate sau a mai multor instalații specializate.

#### **Directiva privind depozitarea deșeurilor**

Principalele prevederi privind depozitarea deșeurilor sunt reglementate prin Directiva 99/31/CE privind depozitarea deșeurilor (Directiva cadru) care a fost transpusă în legislația română prin HG nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor, completată prin HG nr. 210/2007 pentru modificarea și completarea unor acte normative care transpun acquis-ul comunitar în domeniul protecției mediului.

România a obținut perioadă de tranziție privind interzicerea depozitării deșeurilor lichide, privind interzicerea depozitării deșeurilor cu anumite proprietăți (corozive și oxidante) și privind prevenirea infiltrării de apă în depozitul de deșeuri (numai apă de suprafață) maxim 7 ani, până la 31.12.2013 pentru 23 de depozite din industria energetică, chimică și metalurgie și maxim 5 ani, până la 31.12.2011 pentru 5 depozite din industria miniera care trebuie să se conformeze sau să sisteze activitatea.

România a fost obligată să asigure reducerea treptată a deșeurilor lichide depozitate în aceste 23 de depozite din industria energetică, cu respectarea următoarelor cantități maxime anuale:

- 31 decembrie 2006: 11.286.000 tone;
- 31 decembrie 2007: 11.286.000 tone;
- 31 decembrie 2008: 11.120.000 tone;
- 31 decembrie 2009: 7.753.000 tone;

- 31 decembrie 2010: 4.803.000 tone;
- 31 decembrie 2011: 3.492.000 tone;
- 31 decembrie 2012: 3.478.000 tone;
- 31 decembrie 2013: 520.000 tone.

Respectarea prevederilor Directivei 1999/31/CE implică renunțarea la sistemul actual de evacuare și depozitare a deșeurilor cu apă în exces și schimbarea tehnologiei de colectare și transport a zgurii și cenușii prin implementarea următoarelor variante disponibile:

- colectarea și transportul zgurii și cenușii *sub formă de agregat* (amestec în stare uscată de zgură și cenușă) cu evacuare pe bandă sau auto;
- colectarea și transportul zgurii și cenușii *sub formă de fluid dens*.

Avantajele și dezavantajele pe care le implică cele două tehnologii de evacuare a zgurii și cenușii din centralele energetice sunt prezentate în tabelul următor.

**Tabelul 7. Avantaje și dezavantaje tehnologii de evacuare zgură și cenușă**

Transport uscat	Fluid dens
Impact negativ asupra mediului (pulberile antrenate de vânt de pe suprafața uscată a depozitelor afectează toți factorii de mediu, apă, vegetație, organisme vii, sol, așezări umane → apa se evaporă).	Tehnologie prietenoasă cu mediul (în urma reacțiilor chimice ce au loc între componentele cenușii activate și apa de transport rezultă compuși noi, insolubili, ce duc la întărirea (consolidarea) șlamului la locul de depunere, rezultând o rocă de cenușă în toată masa depozitului)
Valori mari de investiție	Șlamul rezultat nu prezintă apă în exces care să se infiltreze în apa freatică
Nu este aplicabilă pentru centrale mari cu cantități mari de zgură și cenușă	Cei mai buni indicatori economici (Cheltuieli Totale Actualizate și Costuri specifice minime)

În România, pentru evacuarea zgurii și cenușii provenite din arderea combustibilului solid în centralele energetice s-a decis implementarea la scară largă a tehnologiei de evacuare și depozitare a zgurii și cenușii în fluid dens, *tehnologie dezvoltată de Romelectro și ISPE împreună cu parteneri internaționali și brevetată în România*.

Tehnologia de evacuare și depozitare în fluid dens, reprezintă o procedură neagresivă față de mediu, conform căreia deșeurile provenite din arderea cărbunelui (zgură, cenușă) sunt evacuate și depozitate sub forma unui fluid dens, omogen, fără apă în exces, cu o diluție medie (solid / lichid) de 1/1. În urma reacțiilor chimice ce au loc între componentele cenușii activate și apa de transport rezultă compuși noi, insolubili, ce duc la întărirea (consolidarea) fluidului la locul de depunere, rezultând o rocă de cenușă în toată masa depozitului. Roca de cenușă rezultată este un *material inert* de natura materialelor de construcții, în care sunt înglobate și reținute toate substanțele poluante.

Practic, tehnologia fluidului dens reprezintă o tehnologie de transformare a unor *deseuri nepericuloase* cum sunt zgura și cenușa într-un *deseu inert*, respectiv roca de

cenușă. Ca urmare a aplicării acestei tehnologii, la depozit, suprafața acestuia este întărită și insensibilă la acțiunea de spulberare a vântului. Roca de cenușă rezultată în depozit are o compactitate ridicată și o permeabilitate redusă, ceea ce reduce mult infiltrația. Roca de cenușă nu prezintă apă în exces. Apa din fluidul dens se consumă în reacții chimice de durată sau se evaporă.

*Esența tehnologiei șlamului dens* constă în amestecarea continuă a zgurii umezite de sub cazane și a cenușii uscate de electrofiltru cu apă, în raport solid / lichid  $\geq 1$ , ceea ce are ca efect activarea substanțelor chimice de tip cimentoid aflate în cenuși și crearea unui șlam dens omogen, care este pompat la depozit unde în timp se întărește, rezultând o rocă de cenușă.

Fenomenul are următoarele explicații:

- amestecarea intensă a resturilor de ardere cu o cantitate de apă mai mică decât masa lor duce la dizolvarea CaO și MgO, soluția creată activând parțial suprafața particulelor de cenușă;
- hidroxidul de calciu format (CaOH) intră în reacție cu componentele minerale dizolvabile în leșie, respectiv bioxidul de siliciu (SiO<sub>2</sub>) și oxidul de aluminiu (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), rezultând hidrați de silicat de calciu și / sau aluminați de calciu, cunoscuți din procesul de întărire a cimentului;
- prezența substanțelor reducătoare de natura sulfurilor și sulfurilor duce la scăderea pH-ului și precipitarea masivă a carbonatului de calciu rezultând sulfatul de calciu și aluminiu care contribuie și el la cimentarea șlamului.

În depozit, compușii noi creați se întăresc, înglobând și fixând în roca creată și substanțele nedizolvabile în leșie. Tehnologia de evacuare și depozitare a zgurii și cenușii în fluid dens, presupune:

- instalații de captare, transport și stocare a cenușii uscate de la electrofiltre;
- instalații de preluare, transport și separare (concentrare) a zgurii de la Kratzer;
- instalații de amestecare prin circulație hidraulică intensă a apei, cenușii și zgurii pentru producerea fluidului dens;
- instalații de pompare, transport și distribuție fluid dens la depozit;
- modernizarea stației de tratare chimică a apei;
- asigurarea capacității de depozitare.

Implementarea tehnologiei de evacuare și depozitare a zgurii și cenușii în fluid dens conduce la respectarea cerințelor europene de mediu prezentând și avantaje economico-financiare, prin:

- reducerea consumului de energie electrică necesar, cu implicații semnificative asupra costului de producere a energiei electrice;
- ocuparea de suprafețe mai mici cu depozitele de zgură și cenușă, datorită micșorării volumului depozitului de zgură și cenușă.

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Directiva 2009/29/CE privind modificarea Directivei 2003/87/CE în vederea îmbunătățirii și extinderii schemei de comercializare a certificatelor de emisii de gaze cu efect de seră;



- [2] Decizia 2009/460/UE privind efortul SM de a reduce emisiile de gaze cu efect de seră, astfel încât să se respecte angajamentele Comunității de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră până în anul 2020;
- [3] Directiva 2009/28/CE privind promovarea utilizării surselor regenerabile de energie;
- [4] Directiva 2009/31/CE privind stocarea geologică a dioxidului de carbon și care amendează Directivele 85/337/EEC, 96/61/EC, 2000/60/EC, 2001/80/EC, 2004/35/EC, 2006/12/EC și Regulamentul EC nr. 1013/200
- [5] Directiva 2001/80/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 23 octombrie 2001 privind limitarea emisiilor în atmosferă a anumitor poluanți provenind de la instalații de ardere de dimensiuni mari
- [6] HG nr. 541/2003 privind stabilirea unor măsuri pentru limitarea emisiilor în aer ale anumitor poluanți proveniți din instalații mari de ardere
- [7] HG nr. 440/2010 privind stabilirea unor măsuri pentru limitarea emisiilor în aer ale anumitor poluanți proveniți de la instalațiile mari de ardere
- [8] Directiva 2010/75/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 24 noiembrie 2010 privind emisiile industriale (prevenirea și controlul integrat al poluării)
- [9] Directiva 91/271/CEE privind epurarea apelor uzate urbane, amendată de Directiva 98/15/EC și de Regulamentul (CE) nr. 1882/2003
- [10] HG nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate
- [11] Directiva 99/31/CE privind depozitarea deșeurilor
- [12] H.G. nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor completată prin HG nr. 210/2007 pentru modificarea și completarea unor acte normative care transpun acquis-ul comunitar în domeniul protecției mediului

## Informație autori

### Carmencita CONSTANTIN



Dna. Carmencita Constantin este născută la 2 iunie 1958, în București. A absolvit în anul 1982 Universitatea Politehnică București, Facultatea de Energetică fiind Doctor în științe inginerești cu lucrarea de Doctorat

“CERCETĂRI PRIVIND STRATEGIA DE DEZVOLTARE A PROIECTELOR DE INVESTIȚII DIN SECTORUL ENERGETIC CU IMPACT SEMNIFICATIV ASUPRA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE” în problematica finanțării pietelor de investiții din sectorul energetic. Lucrează în cadrul ISPE (Institutul de Studii și Proiectări Energetice) de la absolvirea Universității, având contribuții substanțiale la dezvoltarea companiei în domeniile Energie și Mediu. În prezent este Director al Diviziei Energie și Mediu.

Dna Carmencita Constantin este membră a mai multor organizații profesionale:

- Consiliul Consultativ al ZEP (Platforma tehnologică Europeană Zero Emisii pentru Centralele termoelectrice pe combustibili fosili)
- Global CCS Institute - Australia
- CME – Consiliul Mondial Energetic, Comitetul Național Român
- PEI – Parlamentul European al Întreprinderilor
- EIONET - Rețeaua Europeană de Informare și Supraveghere în domeniile Energie și Mediu
- SIER – Societatea Inginerilor Energeticieni din România

Date de contact:

- Telefon/Fax: +4 021 2102457
- E-mail: [carmencita.constantin@ispe.ro](mailto:carmencita.constantin@ispe.ro)