

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST

Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro

SR AC ISO 9001 SR AC ISO 14001 SR AC OHSAS 18001




S. COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
 S.E. ROVINARI

INTRARE NR. 3331 Registratură
 IESIRE

Ziua 31 Luna 05 Anul 2017



SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA SA
SUCURSALA ELECTROCENTRALE ROVINARI

RAPORT TEHNIC JUSTIFICATIV
PRIVIND APROBAREA APLICARII RATEI MINIME DE
DESULFURARE

2017

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST

Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro







Obiectiv:	COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA SUCURSALA ELECTROCENTRALE ROVINARI
------------------	---

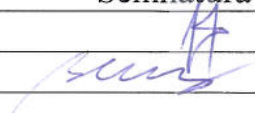
Specialitatea :	PROTECTIA MEDIULUI
------------------------	---------------------------

Denumire lucrare:	RAPORT TEHNIC JUSTIFICATIV PRIVIND APROBAREA APLICARII RATEI MINIME DE DESULFURARE PENTRU INSTALATIILE DE ARDERE DIN CADRUL SUCURSALEI ELECTROCENTRALE ROVINARI IN CONFORMITATE CU PREVEDERILE ART. 31, ALIN. (2), CAP.III, SECTIUNEA IV DIN LEGEA NR.278/2013 PRIVIND EMISIILE INDUSTRIALE
------------------------------	--

Denumire document:	RAPORT TEHNIC JUSTIFICATIV PRIVIND APROBAREA APLICARII RATEI MINIME DE DESULFURARE
-------------------------------	---

Data elaborarii:	MAI 2017
-------------------------	-----------------

S. Complexul Energetic Oltenia S.A. Sucursala Electrocentrale Rovinari	Semnătura/ Stampila	Data
Director Ing. ION PISC		<u>31 / 05 / 2017</u>

Elaborat:	Numele si prenumele	Semnătura 
	ing. PASAREANU Flavia	
	ing. GHIMIS Cosmin	

CUPRINS

1.	DATE DE IDENTIFICARE	5
2.	DATE DE IDENTIFICARE A INSTALATIILOR MARI DE ARDERE DIN CADRUL SE ROVINARI IN CONFORMITATE CU PREVEDERILE LEGII NR.278/2013 PRIVIND EMISIILE INDUSTRIALE	5
3.	DESCRIERE INSTALATIE SI A FLUXURILOR TEHNOLOGICE EXISTENTE PE AMPLASAMENT	6
4.	INSTALATII PENTRU RETINEREA , EVACUAREA SI DISPERSIA POLUANTILOR IN MEDIU	15
5.	TIPURILE SI CARACTERISTICILE COMBUSTIBILILOR SI MATERIIOR PRIME UTILIZATE	16
6.	JUSTIFICAREA SOLICITARII APLICARII RATEI DE DESULFURARE	17
7.	PROCEDEUL DE DETERMINARE A RATEI DE DESULFURARE	20
7.1.	DETERMINAREA CANTITATII DE SULF INTRODUSA CU COMBUSTIBILUL SOLID INDIGEN (LIGNIT) IN INSTALATIA DE ARDERE	20
7.1.1.	DETERMINAREA CANTITATII DE COMBUSTIBIL SOLID (LIGNIT) CONSUMAT DE INSTALATIA DE ARDERE (CAZAN ENERGETIC)	21
7.1.2.	DETERMINAREA CONTINUTULUI DE SULF DIN COMBUSTIBILUL SOLID INDIGEN (LIGNIT)	21
7.2.	DETERMINAREA CANTITATII DE SULF RETINUTA IN INSTALATIA MARE DE ARDERE (CAZAN ENERGETIC SI INSTALATIE DE DESULFURARE UMEDA A GAZELOR DE ARDERE).	23
7.2.1.	CANTITATEA DE SULF RETINUTA IN MASA COMBUSTIBILA NEARSA DIN CAUZA ARDERII INCOMPLETE A COMBUSTIBILULUI DIN PUNCT DE VEDERE MECANIC.....	23
7.2.2.	DETERMINAREA CANTITATII DE SULF RETINUTA IN INSTALATIA DE DESULFURARE UMEDA A GAZELOR DE ARDERE	30
7.2.2.1.	DETERMINAREA CANTITATII DE SULF INTRODUSA IN INSTALATIA DE DESULFURARE UMEDA A GAZELOR DE ARDERE.....	32
7.2.2.2.	DETERMINAREA CANTITATII DE SULF RETINUTA IN INSTALATIA DE DESULFURARE UMEDA A GAZELOR DE ARDERE – IN FUNCTIE DE CANTITATEA SI CARACTERISTICILE SLAMULUI DE GIPS.....	34
7.3.	DETERMINAREA RATEI DE DESULFURARE	37
8.	CONFORMAREA CU RATA MINIMA DE DESULFURARE	38

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST

Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro







ANEXE

1.	EXTRAS STUDIU TEHNIC DE EXECUTIE PENTRU CTE ROVINARI (PROIECTAREA A FOST REALIZATA PENTRU UTILIZAREA LIGNITULUI DIN BAZINUL CARBONIFER OLTENIA – COMBUSTIBIL SOLID INDIGEN)	
2.	PLAN DE INCADRARE IN ZONA. SCHEMA AMPLASAMENTULUI	
3.	FLUXURI SI SURSE DE EMISII	
4.	SCHEMA DE PRINCIPIU A INSTALATIEI DE DESULFURARE UMEDA A GAZELOR DE ARDERE	
5.	ANALIZE PRIVIND CONTINUTUL DE SULF (S) DIN COMBUSTIBILUL SOLID INDIGEN (LIGNIT) EXTRAS DIN PERIMETRELE MINIERE ALE BAZINUL CARBONIFER ROVINARI	
6.	LISTA MIJLOACELOR DE MASURARE UTILIZATE IN PROCESUL DE DETERMINARE A RATEI DE DESULFURARE	
7.	PLANURI DE ESANTIONARE (LIGNIT, ZGURA, CENUSA, CALCAR, SLAM DE GIPS)	
8.	MODUL DE CALCUL AL RATEI DE DESULFURARE REZULTAT IN URMA APLICARII PROCEDEULUI DE DETERMINARE A RATEI DE DESULFURARE	

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST

Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro







1. DATE DE IDENTIFICARE

Numele titularului de activitate: **COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA –
 Sucursala Electrocentrale Rovinari**

Adresă: **Str. Energeticianului nr. 25, Rovinari, jud. Gorj**
 Tel: **0253/372556;**
 Fax: **0253/371590;**
 e-mail: ***office@ceoltenia.ro***

Certificat de înregistrare: **Seria B Nr. 2601825**

Număr de înregistrare în Registrul Comerțului: **J18/337/13.06.2012**

Cod fiscal: **CUI RO30310461**

Cod CAEN: **3511–producerea de energie electrica**

Forma de proprietate

Sucursala Electrocentrale Rovinari face parte din **COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA**, infiintat in baza HG nr.1024/2011.

COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA este persoana juridica româna, societate comerciala pe actiuni cu capital majoritar de stat.

2. DATE DE IDENTIFICARE A INSTALATIILOR MARI DE ARDERE DIN CADRUL SE ROVINARI IN CONFORMITATE CU PREVEDERILE LEGII NR.278/2013 PRIVIND EMISIILE INDUSTRIALE :

1. Categoria de activitate (Anexa 1 din Legea nr.278/2013 privind emisiile industriale)

1. Industrii energetice;

1.1. Arderea combustibililor in instalatii cu o putere termica nominala totala egala sau mai mare de 50 MWt

2. Tipul instalatiilor de ardere

2.1. Cazane energetice

- In conformitate cu prevederile HG 440/2010 (Directivei 80/2001) instalatiile au fost incadrate ca instalatii mari de ardere existente, tip I - „instalatie mare de ardere pentru care a fost acordata o autorizatie de constructie sau, in lipsa unei astfel de proceduri, o autorizatie de exploatare pâna la data de 1 iulie 1987”

- In conformitate cu prevederile Legii nr.278/2013 privind emisiile industriale instalatiile sunt incadrate la art.30, alin.(3) privind valorile limita de emisie si art.31, alin. (1), lit.(a) privind rata de desulfurare

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST

Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffelsen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro







3. DESCRIERE INSTALATIE SI A FLUXURILOR TEHNOLOGICE EXISTENTE PE AMPLASAMENT

Centrala Termoelectrică Rovinari este o centrală de condensatie care are in componența 4 blocuri energetice puse in funcțiune in perioada 1976-1979 .

Capacitatea actuală a centralei este următoarea:

- putere electrică instalată: 1320 MWe (4 x 330MWe);
- putere termică: 4 x 878 MWt.

Blocurile energetice sunt identice din punct de vedere constructiv și al capacitații și sunt prevazute fiecare cu următoarele echipamente:

- un cazan de abur de 1035 t/h, 192/48,5 bar, 540/540°C, tip Benson, cu strabatere forțată cu un singur drum de gaze (cazan turn).
- turbina de abur de 330 MW, 180,4 bar, 535/535°C;
- un generator electric de 330 MW/388 MVA, 24 kV, 50 Hz;
- transformator electric de 400 MVA, 24/400 kV.

Centrala termoelectrică Rovinari a fost special proiectata pentru a utiliza **combustibilul solid indigen (lignit)** extras din perimetrele miniere ale bazinului carbonifer Rovinari (Anexa 1- Extras STE nr.6467/1968). In conformitate cu modul de amplasare, centrala, unică în țară din acest punct de vedere, este poziționata «la gura minei» ceea ce ii oferă posibilitatea valorificării energetice directe a cantităților mari de lignit extrase din perimetrele de exploatare - Rovinari Est, Girla, Tismana I, Tismana II, Pinoasa, Rosia care apartin carierelor miniere Rovinari, Tismana, Pinoasa, Roșia dispuse circular in jurul centralei. (Anexa 2- Plan de incadrare in zonă . Schema amplasamentului)

Centrala Termoelectrică Rovinari deține 2 instalații mari de ardere, puse in funcțiune in perioada 1976 - 1979, cu puterea termică mai mare de 300 MWt (878 MWt/cazan ; 2x878 MWt/IMA):

- IMA 1 – Cazan 3 + Cazan 4
- IMA 2 – Cazan 5 + Cazan 6

Cazanele au fost proiectate să funcționeze utilizând drept combustibil de bază lignitul (cu o pondere de peste 98%) si combustibili de adaos. Combustibilii de adaos utilizați sunt gazul natural și păcura folositi numai la pornirea grupurilor. (Anexa 3- Fluxuri și surse de emisii)

În prezent situația blocurilor energetice de 330 MW din SE Rovinari este următoarea:

- blocul energetic nr. 3 a fost reabilitat în perioada decembrie 2003 ÷ februarie 2006; începând cu iunie 2011 a fost pusa in functiune instalatia de desulfurare umeda a gazelor de ardere aferenta blocului energetic; instalatia de desulfurare umeda a gazelor de ardere utilizeaza ca substanță absorbantă calcarul, in urma procesului de reținere a bioxidului de sulf rezultând ca produs secundar, gipsul

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST



Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro






- blocul energetic nr. 4 a fost reabilitat în perioada iulie 2012 ÷ decembrie 2014; începând cu decembrie 2014 a fost pusă în funcțiune instalația de desulfurare umedă a gazelor de ardere aferentă blocului energetic; instalația de desulfurare umedă a gazelor de ardere utilizează ca substanță absorbantă calcarul, în urma procesului de reținere a bioxidului de sulf rezultând ca produs secundar, gipsul

- blocul energetic nr.5 este oprit în vederea realizării lucrărilor de reabilitare și modernizare; la punerea în funcțiune va fi dotat cu instalație de desulfurare umedă a gazelor de ardere

- blocul energetic nr. 6 a fost reabilitat în perioada octombrie 2007÷ianuarie 2012; începând cu ianuarie 2012 a fost pusă în funcțiune instalația de desulfurare umedă a gazelor de ardere aferentă blocului energetic; instalația de desulfurare umedă a gazelor de ardere utilizează ca substanță absorbantă calcarul, în urma procesului de reținere a bioxidului de sulf rezultând ca produs secundar, gipsul

Centrala termoelectrică este un transformator de energie de mari proporții. Ea primește energia latentă legată chimic a combustibililor fosili și o transformă în căldură. Apoi această căldură este cedată mediului de lucru propriu-zis (apa), care își modifică starea de agregare (abur). Energia mediului de lucru este transformată de turbina cu abur în energie mecanică, iar aceasta este apoi transformată de generator în energie electrică.

Instalațiile care compun SE Rovinari în vederea producerii de energie electrică sunt următoarele:

- cazane de abur cu instalațiile anexe;
- turbina de abur cu instalațiile anexe;
- instalații de conducte;
- instalațiile electrice și de automatizare;
- instalațiile hidrotehnice;
- instalația de tratare chimică a apei;
- instalația de aer comprimat;
- gospodăriile de combustibil;
- depozitul de zgură și cenușă.
- surse individuale de producere a energiei electrice (grupuri diesel)

Cazanul de abur cu instalațiile anexe

Cazanul de abur de 1035 t/h este de tip Benson, cu străbatere forțată unică, cu un singur drum de gaze de ardere și cu supraîncălzire intermediară, realizat în România, de Uzinele Vulcan, după licență Babcock.

Construcția sa este de tip turn, în partea inferioară se află camera de ardere, iar în partea superioară suprafețele de schimb de căldură. Cazanul de abur este închis, cu pereți tip membrană, având la exterior o izolație termică ușoară și înveliș metalic.

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST

Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro







Instalația de preparare și ardere a cărbunelui cuprinde șase mori tip DGS 100, din care cinci sunt în funcțiune și una în rezervă. Alimentarea fiecărei mori se realizează printr-un dozator cu bandă tip ERKO care extrage cărbunele din buncărele aflate în corpul intermediar.

Sistemul de arzătoare de praf de cărbune și grătarele postardere asigură o reducere considerabilă a cărbunelui nears și a oxizilor de azot.

Instalația de ardere a combustibilului este alcătuită din arzătoare de păcură și arzătoare de gaze naturale

Aerul necesar arderii combustibililor este introdus cu ajutorul a două ventilatoare de aer, de tip axial, în construcție orizontală. Pentru ridicarea temperaturii aerului sunt prevăzute două preîncălzitoare de aer rotative (PAR).

Alimentarea cu aer de ardere este concepută pe două linii paralele, care pot funcționa și independent până la 70% din capacitatea nominală a cazanului de abur iar gazele de ardere sunt evacuate cu ajutorul unui ventilator de gaze de ardere.

Apa necesară este introdusă în cazanul de abur printr-o turbopompă în regimul normal de funcționare și prin două electropompe de pornire

Pentru reținerea pulberilor de cenușă din gazele de ardere rezultate sunt prevăzute câte două instalații de desprăfuire, de tip electrofiltru pentru fiecare cazan energetic

Gazele de ardere rezultate sunt trecute prin instalațiile de desulfurare umeda și evacuate prin coșuri de fum a caror înălțime este de 120 m.

Evacuarea zgurii se realizează pe la baza cazanului de abur printr-o instalație de tipul transportorului cu racleți (Kratzer) într-o baie de apă. Zgura solidificată este apoi concasată și evacuată împreună cu cenusa de la electrofiltre și slamul de gips rezultat din procesul de desulfurare ca fluid dens autointaritor la depozitul de deseuri al centralei .

Turbina de abur cu instalațiile anexe

Turbina de abur de 330 MW este de tip FIC, cu condensatie, construită în România de IMGB, după licență Rateau - Shneider. Aceasta cuprinde patru corpuri:

- un corp de înaltă presiune cu 11 trepte de destindere;
- un corp de medie presiune cu 13 trepte de destindere;
- două corpuri de joasă presiune fiecare cu 6 trepte de destindere, cu dublu flux.

Sistemele principale ale turbinei cu abur sunt următoarele:

- sistemele de reglare (tip electrohidraulic), de protecție, de supraveghere (vibrații, deplasări, dilatări, turație) și sistemul logic de testare a vanelor de reglare și a echipamentelor de siguranță,
- sistemele de ulei ungere și ulei reglaj,
- sistemul abur labirinți.

Schema circuitului termic cuprinde:

- preîncălzitoare de joasă și înaltă presiune;
- degazor și rezervor de apă de alimentare;
- stații de by-pass de joasă și înaltă presiune;
- stații de reducere-răcire de joasă și înaltă presiune;

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST



Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro



- turbina și electropompele de apă de alimentare;
- pompe condensat principal și secundar;
- rezervoare de apă de adaos și de condensat secundar;
- stația tratare condensat;
- expandoare: de pornire și atmosferic.

Condensarea aburului destins în turbină se realizează în condensatoare de suprafață răcite cu apă, prevăzute cu un sistem de vid.

Legăturile între echipamentele schemei tehnologice sunt realizate printr-un număr de trasee de conducte, astfel:

- conducte principale: de abur de înaltă și joasă presiune, de apă de alimentare, de apă de răcire, de apă de joasă presiune, de alimentare cu abur și apă a consumatorilor tehnici;
- conducte secundare: de abur de pornire, de purjare, de drenare, de golire și aerisire a conductelor principale, de serviciu pentru încălzire, apă de răcire auxiliară și de aer comprimat.

Instalații electrice

Blocurile energetice din SE Rovinari se racordează două câte două printr-o linie electrică de 400 kV la stația de 400 kV din Urechești.

Alimentarea consumatorilor din centrala electrică și asigurarea siguranței în funcționare se realizează prin 4 stații trafa de 110/6 kV, racordate prin 4 linii electrice de 110 kV, la stațiile din Rogojelu și Urechești. Generatorul este prevăzut cu un sistem de excitație și este legat la un transformator ridicător de tensiune.

Principalele instalații electrice aferente unui bloc energetic constau în:

- transformatoare de putere principale:
 - transformatorul de bloc de 400 MVA – 24/400 kV;
 - transformatoarele de servicii proprii de 40 MVA – 24/6,3 kV
- stații de servicii proprii:
 - stații de servicii proprii bloc de 6 kV
 - stații de servicii proprii bloc de 0,4 kV pentru spate cazan, corp intermediar, electrofiltre și -consumatori asigurați
- grup Diesel pentru alimentarea consumatorilor vitali ai blocului energetic;
- stații de servicii proprii de curent continuu de 220 Vcc pentru comandă, protecție semnalizare, iluminat siguranță motoare și 24 Vcc pentru instalațiile de automatizare.

Fiecare bloc energetic este prevăzut cu:

- o baterie acumulatorie de 220 V;
- două baterii acumulatorie de +24 Vcc;
- două baterii acumulatorie de -24 Vcc;

Legătura dintre generator, transformatorul de bloc și transformatoarele de servicii proprii generale se face în bare de aluminiu, monofazate și ecranate.

Alimentarea de rezervă a stațiilor de bloc de 6 kV pentru pornirea și oprirea blocurilor energetice se realizează prin două magistrale de bare amplasate în corpul intermediar, deasupra stațiilor electrice.

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST



Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro





Barele de 24 kV sunt capsulate pe fiecare fază iar barele de 6 kV sunt dispuse în linie, necapsulate pe fiecare fază și protejate în carcasă metalică.

Stațiile electrice de 6 kV sunt de tip interior, iar stațiile de transformatoare sunt de tip exterior.

Transformatoarele sunt complet închise, răcite cu circulație forțată cu ulei, ventilație forțată cu aer și prevăzute cu instalații de stins incendiu.

Gospodăria de cabluri electrice și de automatizare este formată din:

- rețele electrice aferente blocului energetic;
- instalația de legare la pământ;
- protecție ignifugă cabluri electrice.

Gospodăria de combustibil solid este prevăzută cu următoarele instalații electrice:

- stația de medie tensiune de 6 kV;
- stația de joasă tensiune de 0,4 kV;
- instalația de curent continuu;
- instalația de cabluri electrice primare și secundare, inclusiv instalația de legare la pământ.

Instalații de automatizare

Prin reparația capitală a blocurilor energetice nr.3 și nr.6 au fost reabilitate și modernizate toate instalațiile de automatizare și de conducere la distanță prin introducerea unui sistem de conducere distribuit modern cu microprocesoare de tip DCS (distributed control system - sistem distribuit de automatizare) care pe lângă funcțiile operative clasice de conducere (supraveghere, reglare, comanda, secvențe automate, protecție) va realiza și funcții semioperative (configurare, diagnoză, mentenanță), funcții neoperative (protocolare, proiectare, documentare, analizare) și funcții de management proces.

Sistemul DCS cuprinde:

- subsistemul de automatizare proces (stații de proces)
- subsistemul de comunicații
- subsistemul de operare, interfața cu operatorul (stații de operare)
- subsistemul de engineering, diagnoză și mentenanță (stația inginerie)
- subsistemul de raportare-arhivare (stația de arhivare)
- subsistemul de management proces (stația de management proces)

Instalația de automatizare aferentă unui grup de 330 MW este formată din:

- instalație de măsură
- instalație de reglare
- instalație de comandă
- instalație de protecție
- instalație de semnalizare

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST



Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro





Sistemele de măsura care pot furniza date despre parametrii care pot influența factorii de mediu sunt:

- a) măsurători termomecanice cazan, turbină, generator (presiune, nivel, debit, temperatură, dilatări);
- b) măsurători fizico-chimice privind:
 - calitatea apei de alimentare, aburului și condensului (pH, conductivitate, oxigen dizolvat în apă);
 - hidrogenul pentru generator (analizoare de puritate și de determinare a scăpărilor);
 - măsurători a gazelor de ardere: oxigen și bioxid de carbon.
- c) sisteme de monitorizare:
 - vibrații, dilatări, deplasări la mașinile rotative;
 - spargere țevi cazan abur;
 - emisii substanțe poluante în gazele de ardere (SO₂, NO_x și pulberi de cenușă în suspensie);

Instalația de tratare chimică a apei

Apa tehnologică preluată din râul Jiu este preparată pentru asigurarea calitatii necesare cazanelor energetice în instalația de tratare chimică, constituită din următoarele instalații:

- instalația de pretratare pregătește apa pentru instalațiile de dedurizare și demineralizare și apa pentru circuitul de răcire. Apa pretrată este produsă printr-un proces de coagulare-decarbonatere-decantare în trei decantoare cu o capacitate totală de 2000 m³/h (2x700 m³/h + 1x600 m³/h); apa coagulată este apoi filtrată mecanic în filtre orizontale cu cuarț și stocată în rezervoare.

- instalația de demineralizare are o capacitate maximă de 720 m³/h și este formată din șase linii de demineralizare cu funcționare în paralel și cu următoarele trepte de filtrare:

- treapta cationică, constituită din două filtre cu cationit slab acid și puternic acid;
- treapta anionică, formată dintr-un filtru cu anionit slab bazic și un filtru cu anionit puternic bazic;
- treapta de finisare, formată din filtre cu pat mixt cu regenerare interioară;

Regenerarea filtrelor ionice se realizează în echipament cu soluție de acid clorhidric (6 %) pentru filtrele H-cationice și cu soluție de hidroxid de sodiu (4%) pentru filtrele anionice. În instalația de tratare chimică se află și gospodăriile aferente de reactivi chimici de regenerare. Dozarea reactivilor chimici se realizează printr-un sistem vas de consum-ejector.

Din regenerarea maselor schimbătoare de ioni rezultă ape acide și alcaline care sunt colectate, omogenizate și neutralizate în instalația de neutralizare.

Condiționarea apei de alimentare a cazanelor de abur se realizează cu o instalație de dozare soluție de amoniac (2%) și hidrazină (0,1÷2%). Aceasta este formată din vase de dozare și stocare.

Condensatul principal rezultat de la blocul energetic de 330 MW este pregătit într-o instalație de tratare chimică încadrată în circuitul termic între pompele de condensat treapta I și treapta a II-a. Instalația de tratare a condensatului principal este formată din două trepte de filtrare:

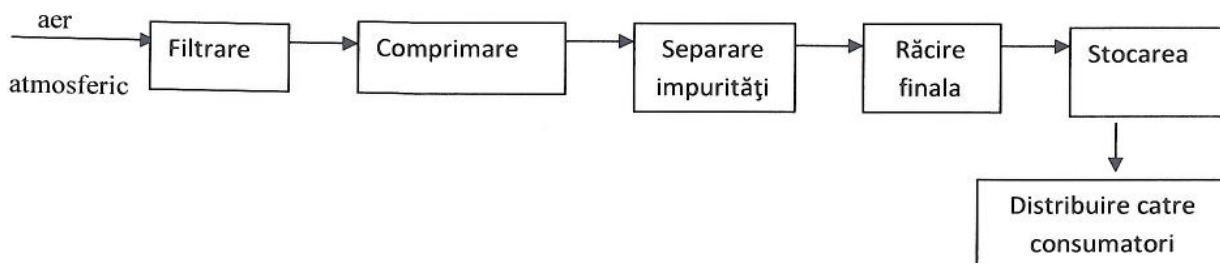
- treapta H-cationică cu 4 filtre cu masă cationică puternic acidă;
- treapta de finisare cu 4 filtre cu pat mixt, cu regenerare exterioară a schimbătorilor de ioni.

Aceasta este prevăzută cu gospodărie proprie de reactivi chimici de regenerare și cu instalație proprie de evacuare a apelor uzate.

Debitul total de condensat principal al blocului de 300 MW este 950÷1035 t/h.

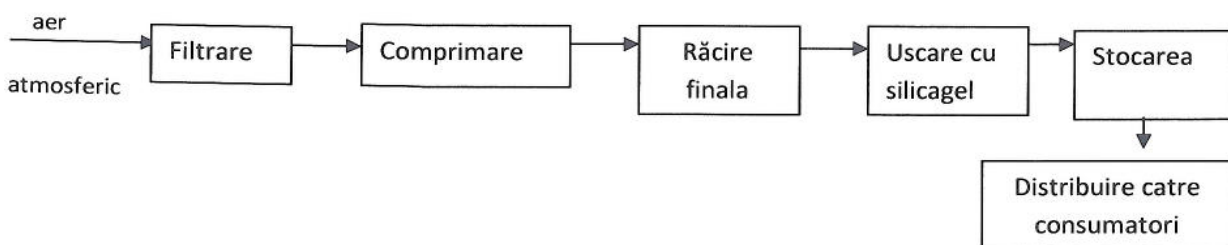
Instalatia de aer tehnologic (de lucru) – aerul atmosferic absorbit printr-un filtru de aer, este comprimat in compresoare cu două trepte cu răcire intermediară . Aerul comprimat avind o presiune de 11 bari și o temperatură de 160 grd.C este supus unei răcirii finale după ce in prealabil a fost trecut prin separatori de impurități (ulei și apă). Aerul comprimat răcit pina la 40 grd C este stocat in rezervoare iar de aici distribuit către consumatori.

Fluxul aerului tehnologic (de lucru)



Instalatia de aer instrumental (de reglaj) – aerul atmosferic absorbit printr-un filtru de aer, este comprimat in compresoare cu două trepte cu răcire intermediare Aerul comprimat supus unei răcirii finale pina la atingerea temperaturii de 20 grd C este trecut printr-un uscător cu silicagel pentru îndepărtarea umidității, stocat in rezervoare iar de aici distribuit către consumatori.

Fluxul aerului instrumental (de reglaj)



SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST



Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffelsen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro



Gospodăria de combustibil

Gospodăria de combustibil solid este formată din 3 depozite cu 4 stive de cărbune:

- Depozit Rosia Jiu (S) cu 1 stiva cu capacitate maxima de stocare de 45.000 tone;
- Depozit Rovinari (N) cu 2 stive cu capacitate maxima de 130.000 tone
- Depozit concasat cu 1 stiva cu capacitate maxima de 45.000 tone

Între depozitul de carbune concasat și buncării aferenți cazanelor de abur, cărbunele circulă cu ajutorul transportoarelor cu bandă de cauciuc. Pe traseul transportoarelor cu banda sunt montate detectoare de metale și separatoare electromagnetice, pentru detectarea și extragerea materialelor magnetice din masa cărbunelui;

Gospodăria de combustibil lichid este formată din:

- rampa de descărcare cu 28 guri de descarcare a pacurii din vagoane, instalație abur decongelare și colector golire;
- 2 rezervoare de păcură supraterane, capacitate de 5000 m³ și respectiv 10000 m³, acestea sunt prevăzute cu batal de retenție din pământ
- stații de pompe descărcare, stocare și transvazare păcură cu pompe
- stații de pompe alimentare arzători cazan de abur în două trepte.

Gospodăria de motorină și lubrefianți

Motorina este utilizată pentru autovehiculele proprii, stocată în rezervoare supraterane prevăzute cu batal de retenție. Capacitatea maximă de depozitare este de 135 t.

Lubrefianți sunt utilizați la ungerea și răcirea diverselor echipamente din centrala electrică, stocați fie în butoaie metalice amplasate pe platforme special amenajate, fie în rezervoare supraterane cu o capacitatea maximă de stocare de 320 tone.

Stația de hidrogen

Stația de hidrogen capacitate maximă de 900 mc, furnizează hidrogenul necesar răcirii generatoarelor electrice. Acesta este stocat în 5 rezervoare sub presiune 9 bari.

Depozitul de fluid dens autointaritor (zgură, cenușă și slam de gips):

Zgura și cenușa rezultată în urma arderii combustibilului, împreună cu slamul de gips se evacuează prin pompare la depozitul centralei Gîrla în vederea depozitării definitive.

Instalații de desulfurare umeda a gazelor de ardere (Anexa 4-Schema de principiu a instalației de desulfurare umeda a gazelor de ardere-IDG)

Reducerea conținutului de dioxid de sulf din gazele de ardere la valori <400 mg/Nm³, la cazanele de abur de 1035 t/h din cadrul S.E. Rovinari se realizează prin desulfurarea gazelor de ardere. Instalațiile de desulfurare a gazelor de ardere sunt de tip umed utilizând ca substanță absorbantă calcarul și rezultând ca produs secundar din procesul de reținere a dioxidului de sulf, gipsul.

Acest sistem de reducere a dioxidului de sulf din gazele de ardere este format din:

- Instalația de absorbție propriu-zisă
- Instalația de preparare a suspensiei de calcar

a) Instalația de absorbție propriu-zisă

Gazele de ardere, preluate de ventilatoarele de gaze de ardere sunt trimise în absorber.

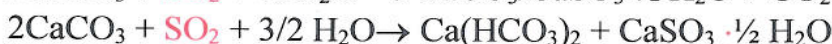
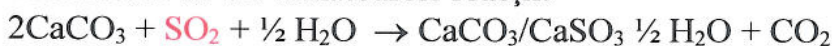
Absorberul în care are loc procesul de reținere a SO₂ prin pulverizarea suspensiei de calcar în gazele de ardere este de tip turn, cu diametru de cca.14 m și o înălțime de cca.35 m. Sistemul de pulverizare a suspensiei de calcar este de tip spray.

Caracteristicile gazelor de ardere la intrarea în absorber sunt :

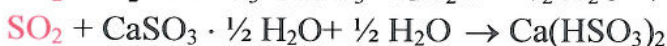
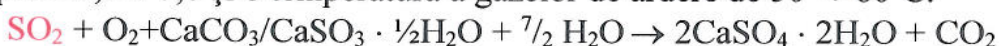
- volum gaze de ardere 640 m³/s
- concentrația medie de SO₂ 5800 mg/Nm³ (corespunzătoare unui conținut mediu de sulf în lignit de 1%)
- temperatura gazelor de ardere 140⁰ C

Din rezervorul cu suspensie de calcar, aceasta este introdusă în absorber prin pompare.

În absorber au loc următoarele reacții:

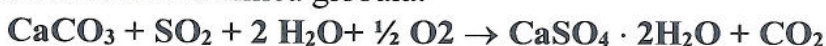


la un pH ≈ 6,0 ÷ 7,0 și o temperatură a gazelor de ardere de 50⁰ ÷ 60⁰C.



la un pH ≈ 4 ÷ 5 și t_{ga} ≈ 50⁰ ÷ 60⁰C.

Metoda de desulfurare umedă constă într-o serie de reacții complexe cinetice și de echilibru controlat în fază gazoasă, lichidă și solidă. Aceste reacții pot fi exprimate prin următoarea reacție chimică globală:



Caracteristicile gazelor de ardere desulfurate sunt :

- volum gaze de ardere 500 m³/s
- concentrația medie de SO₂ <400 mg/Nm³
- temperatura gazelor de ardere 50-60⁰ C

Gazele de ardere epurate sunt evacuate în atmosferă prin coșuri de fum care au de la nivelul solului o înălțime de 120,0 m necesară asigurării unei dispersii adecvate a gazelor de ardere în atmosferă, astfel încât să se respecte legislația de mediu privind stabilirea valorilor limită ale substanțelor poluante în aerul înconjurător. Diametrul interior la virf al coșului de fum este de 7,2 m.

Situația actuală se prezintă astfel:

- sunt realizate instalațiile de desulfurare umedă a gazelor de ardere pentru blocurile energetice nr.3, 4 și 6 (CA 3, CA4, CA 6) (Anexa 3- Fluxuri și surse de emisii)
- pentru blocul energetic nr.5 - instalația de desulfurare umedă a gazelor de ardere este în curs de execuție

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST

Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comerțului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro



b) Instalația de preparare a suspensiei de calcar

Piatra de calcar este adusă de la furnizor prin mijloace auto (camioane speciale) și descărcată pneumatic într-un siloz de calcar.

Cantitatea de calcar achiziționată este cântărită cu ajutorul unui pod basculă electronic pentru vehicule rutiere.

După cântărire și prelevare de probe pentru determinarea parametrilor fizico-chimici, calcarul este descărcat pneumatic în buncarul de stocare. Ulterior fierul de calcar este trimis către instalația de preparare a suspensiei de calcar a cărei concentrație masică este de 20-30%, în funcție de conținutul de dioxid de sulf din gazele de ardere care urmează a fi epurate.

În urma procesului de reținere a bioxidului de sulf în absorber rezultă un produs secundar-gipsul. Slamul de gips rezultat în urma desulfurării este transportat hidraulic de la absorber la instalația de evacuare a zgurii și cenușii în fluid dens, iar de aici amestecul zgura-cenușă-gips este evacuat la depozitul de zgura și cenușă.

4. INSTALAȚII PENTRU RETINEREA , EVACUAREA ȘI DISPERSIA POLUANȚILOR ÎN MEDIU

AER

- Două electrofiltre pe fiecare cazan pentru reținerea pulberilor;
- Instalații de dispersie a noxelor în aer: 4 cosuri de fum (CA 3, 4, 5, 6-Anexa3) pentru evacuarea gazelor de ardere epurate (desprafuite și desulfurate) cu următoarele caracteristici:
 - înălțime 120 m
 - diametrul interior la vârf 7,2 m
 - diametrul interior la bază 7,8 m;

Cosurile de fum sunt amplasate după absorbere :

Faza de proces	Punctul de emisie	Poluant	Echipament de depoluare existent/propus
Ardere combustibili fosili - evacuare gaze de ardere	Cos de fum CA 3, CA 4, CA 5; și CA 6	-Pulberi de cenușă -Oxizi de azot (NOx) -Bioxid de sulf (SOx) -Oxid de carbon (CO) -Dioxid de carbon (CO2)	<ul style="list-style-type: none"> ● Instalație de desprăfuire: electrofiltru ● Măsuri primare de reducere a oxizilor de azot (reglare ardere, arzătoare cu formare de NOx redus) ● Instalații de desulfurare - metoda umedă cu calcar

APA

-Instalație de neutralizare ape uzate de la stația de tratare chimică: bazin colectare și omogenizare ape uzate și rezervoare de neutralizate

-Decantoare Imhoff pentru epurarea mecanică a apei uzate menajere, având diametrul de 4m, cu pereții și jgheburile din beton armat, cu evacuarea nămolului prin sifonare în cămin special și de aici prin vidanjare și transport ajunge la depozitul de zgură și cenușă;

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST



Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro





-Separator de păcură amplasat la gospodăria de păcură, cu 2 compartimente avind dimensiunile: L=7,5 m, l= 2,3 m, H= 1,2 m;

- Turnuri de răcire pentru functionare in circuit închis sau mixt a apei de răcire;
- Rețele de colectare separată a apelor uzate și pluviale;

SOL

- Platformă placată antiacid și prevăzută cu rigole dimensionate să poată prelua orice deversare accidentală de acid clorhidric și hidroxid de sodiu din cisternele și vasele de consum

- Pardoseală placată anticoroziv și prevăzută cu cuve care să preia deversările accidentale de amoniac din vasele de amoniac amplasate în gospodăria de reactivi

- Batal de pământ construit in jurul platformelor pe care sunt amplasate rezervoarele de păcură și cele de combustibili lichizi (ulei, motorină)

ALTE DOTARI

- Rețele de canalizare;
- Atenuatoare de zgomot

Regim de functionare al instalatiei/instalatiilor

Regimul de funcționare al centralei termoelectrice este de 24 ore/zi, 7 zile/săptămână, 365 zile/an.

5. TIPURILE SI CARACTERISTICILE COMBUSTIBILILOR SI MATERIILOR PRIME UTILIZATE

Materii prime	Caracteristici	Ponderea (cota parte din aportul energetic al combustibililor utilizati)
LIGNIT combustibil de bază	$P_{ci} = 1600 \div 2200$ kcal/kg $C = 20,0 \div 23,5\%$ $H_2 = 2,2 \div 2,4\%$ $S = 0,8 \div 2,4\%$ $O_2+N_2 = 10,2 \div 10,7 \%$ $A_i = 19 \div 23\%$ $W_i = 41,5 \div 45,5\%$	95 – 99,5 %
GAZE NATURALE combustibil de adaos (suport flacăra)	$P_{ci} = 8050 \div 8600$ kcal/m ³ $CO_2 = 0,72\%$ $O_2 = 0,07\%$ $N_2 = 0,22\%$ $CH_4 = 97,2\%$ $C_2H_6 = 0,53\%$ $C_3H_8 = 0,49\%$	1 - 3 %

Materii prime	Caracteristici	Ponderea (cota parte din aportul energetic al combustibililor utilizati)
PACURA combustibil de adaos (se utilizeaza numai la pornire si pentru stabilizarea flacarii)	$P_{ci} = 9200 \text{ kcal/kg}$ $C = 81 \div 84\%$ $H_2 = 10 \div 11\%$ $S = 0.8 \div 1\%$ $O_2+N_2 = 1,5 \div 1,7\%$ $A_i = 0,1\%$ $W_i = 0,8\%$	0,05 – 1 %
CARBONAT DE CALCIU Materie prima – substanta absorbanta	$CaCO_3 = 91 \div 97$ Umiditate = 2 ÷ 5 % $CaO = 51 \div 54,4 \%$ $MgO = 0,3 \div 1 \%$ $Fe_2O_3 = 0,19 \div 0,55 \%$ $SiO_2 = 1,2 \div 3,3 \%$ $SO_3 = 0,1 \div 0,8 \%$ $P.C = 40,5 \div 42,7 \%$ $Al_2O_3 = 0,8 \div 1,5 \%$	-

Nota: P_{ci} =puterea calorifică inferioară
 A_i = cenușa la initial
 W_i =umiditatea la initial
 P.C. = pierderi la calcinare

6. JUSTIFICAREA SOLICITARII APLICARII RATEI DE DESULFURARE
CATEGORIA DE ACTIVITATE DIN ANEXA NR.1 A LEGII NR.278/2013 PRIVIND
EMISIILE INDUSTRIALE

Categoria de activitate		Capacitatea proiectată a instalației	UM	Tipul de produs	Punct de descărcare a emisiilor	Referința pentru punctul de descărcare a emisiilor
1.Industrii energetice; 1.1. Arderea combustibililor in instalatii cu o putere termica nominala totala egala sau mai mare de 50 MWt	IMA 1	Cazan energetic nr.3	878 (330)	MWt (MWe)	Coș de fum nr. 3	CA 3
		Cazan energetic nr.4	878 (330)	MWt (MWe)	Coș de fum nr. 4	CA 4
	IMA 2	Cazan energetic nr.5	878 (330)	MWt (MWe)	Coș de fum nr. 5	CA 5
		Cazan energetic nr.6	878 (330)	MWt (MWe)	Coș de fum nr.6	CA 6

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST

Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro



In conformitate cu prevederile H.G. nr. 541/2003 modificată de H.G. nr. 322/2005 și înlocuite de HG 440/2010 care transpun Directiva 80/2001, instalațiile deținute de SE Rovinari au fost încadrate ca instalații mari de ardere existente, tip I - „instalație mare de ardere pentru care a fost acordată o autorizație de construcție sau, în lipsa unei astfel de proceduri, o autorizație de exploatare pînă la data de 1 iulie 1987”

Cazanele de abur existente pe amplasamentul SE Rovinari au fost construite și puse în funcțiune înainte de 01.01.1987, fiind considerate instalații mari de ardere de tipul I. Pentru acestea valoarea limită de emisie pentru dioxidului de sulf (SO₂) era stabilită la un nivel maxim al concentrației de 400 mg/Nm³, stabilită pentru un conținut standard de oxigen de 6%, valoare de referință luată în calcul la proiectarea instalațiilor de desulfurare.

În situația în care valorile limită de emisie nu puteau fi respectate ca urmare a caracteristicilor combustibilului solid utilizat, se putea opta pentru aplicarea următoarei rate de desulfurare:

Puterea termică (P) (MWt)	Rata de desulfurare (%)
P > 500	minim 94

Proiectarea instalațiilor de desulfurare pentru cazanele deținute a luat în considerare concentrații medii ale dioxidului de sulf din gazele de ardere cuprinse între 5000 - 6000 mg/Nmc, corespunzătoare unui conținut mediu de sulf în lignit de 1% .

În aceste condiții nu se justifică aplicarea ratei de desulfurare.

Pentru o plajă de concentrații cuprinse între 5000 - 6500 de mg/Nmc aplicarea ratei de desulfurare nu era oportună, valoarea rezultată după desulfurare fiind mai restrictivă decât valoarea concentrației necesară a fi atinse în cazul aplicării Valorilor Limita de Emisie.

Concentrație la ieșirea din cazan înainte de intrare în I.D.G mg/Nmc	Rata de desulfurare 94 (%) până la 01.01.2016 Concentrație după desulfurare mg/Nmc	Valoare limită de emisie (V.L.E) ce trebuia asigurată de I.D.G. și valabilă până la 01.01.2016 mg/Nmc
5000	300	400
5500	330	400
6000	360	400
6500	380	400

Directiva 2001/80/CE a fost revizuită de Directiva 2010/75/CE privind emisiile industriale și transpusă în legislația națională în Legea nr.278/2013 cu aplicabilitate pentru instalațiile mari de ardere de la 01.01.2016.

Cazanele energetice din cadrul SE Rovinari reglementate în Legea nr.278/2013 privind emisiile industriale de art.30, alin.(3) trebuie să respecte, pentru combustibilul solid-lignit, valorile limită de emisie prevăzute în Anexa nr.5, Partea 1, respectiv:

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST

Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro



Putere termica nominala totala (MWt)	Tip combustibil	Valoare limita de emisie - SO ₂ - mg/Nm ³
>300	Lignit	200

Proiectarea instalatiilor de desulfurare pentru cazanele detinute a luat in considerare concentratii medii ale dioxidului de sulf din gazele de ardere cuprinse intre 5000 - 6000 mg/Nmc, corespunzatoare unui continut mediu de sulf in lignit de 1 % iar dimensionarea instalatiei si stabilirea caracteristicilor tehnice a echipamentelor s-a realizat astfel incit sa fie atinsa la evacuare valoarea limita de emisie de 400 mg/Nmc.

La data solicitarii proiectarii instalatiilor (2005-2006) erau in vigoare prevederile Directivei 80/2001/CE *si nu incepuseră consultarile privind revizuirea acesteia prin Directiva 75/2010 astfel incat sa se poata solicita asigurarea unei valori limita de emisie la evacuare de 200 mg/Nmc.*

Aceste aspecte coroborate cu faptul ca din datele detinute privind continutul de sulf din combustibilul solid indigen (lignit) exploatat in ultimii ani a rezultat o crestere a continutului de S, caracteristicile materiei prime absorbante (puritatea carbonatului de calciu din calcarul extras din carierele din zona si folosit la procedeul de desulfurare umeda) si performantele inregistrate in exploatarea instalatiilor de desulfurare pana in prezent arata ca acestea nu pot realiza reducerea concentratiei pana la asigurarea unei valori limita de emisie de 200 mg/Nmc pe toata perioada de functionare.

Prospectiunile realizate pe probe reprezentative de combustibil solid indigen (lignit) prelevate din straturile carierelor miniere aflate in exploatare releva o crestere a continutului de sulf fata de perioada anterioara luata in calcul la proiectarea instalatiilor de desulfurare umeda a gazelor de ardere (1%). Domeniul in care variaza continutul de sulf raportat la masa initiala (Si) pentru carbunele ce urmeaza a fi exploatat este cuprins intre 0,96 – 2,69 % , cu o pondere de 95 % din valorile determinate situate in intervalul 1,2 – 2,4 % . – Anexa 5 – Analize privind continutul de sulf din combustibilul solid indigen (lignit) extras din bazinul carbonifer Rovinari

Având in vedere aceste considerente tehnice expuse cât si prevederile Secțiunii a 4-a, articolul 31, alineatul (1) consideram *oportuna si justificata aplicarea ratei minime de desulfurare* prevazuta in anexa nr.5, partea a 5-a pentru instalatiile mari de ardere din componenta Sucursalei Electrocentrale Rovinari prevazute la articolul 30, alineatul (3) din Legea nr.278/2013 privind emisiile industriale :

Puterea termică (P) (MWt)	Rata de desulfurare (%)
P > 300	minim 96

Conformarea cu rata de desulfurare

Ratele minime de desulfurare prevăzute în partea a 5-a se aplică ca **valoare-limită medie lunară**.

7. PROCEDEUL DE DETERMINARE A RATEI DE DESULFURARE

Directiva 2010/75/CE, transpusa in legislatia nationala prin Legea nr.278/2010 defineste **rata de desulfurare** astfel:

„**Rata de desulfurare**” înseamnă raportul, *calculat* pentru o anumită perioadă de timp, dintre **cantitatea de sulf** care nu este emisă în aer de către o instalație de ardere și **cantitatea de sulf** conținută în combustibilul solid care este introdus în instalația de ardere și care este utilizat în instalație în aceeași perioadă de timp.

Rata de desulfurare reprezintă raportul dintre cantitatea de sulf **reținută** și cantitatea de sulf **introdusă** cu combustibilul solid în instalația de ardere pentru o perioadă de timp dată. Conformarea cu rata minimă de desulfurare ia în considerare **valoarea limită medie lunară**, prin urmare perioada de timp luată în calculul ratei de desulfurare va fi luna calendaristică.

Calculul lunar al ratei de desulfurare presupune parcurgerea următoarele etape:

7.1. Determinarea cantității de sulf introdusă cu combustibilul solid indigen (lignit) în instalația de ardere

7.2. Determinarea cantității de sulf care nu este emisă în aer, respectiv reținută, în instalația mare de ardere (cazan energetic și instalație de desulfurare umedă a gazelor de ardere)

7.3. Determinarea ratei de desulfurare (RD)

7.1. DETERMINAREA CANTITATII DE SULF INTRODUSA CU COMBUSTIBILUL SOLID INDIGEN (LIGNIT) IN INSTALATIA DE ARDERE

Cantitatea de sulf introdusă cu combustibilul solid indigen (lignit) în instalația de ardere (IA), $m_{S_total_introdus_cu_combsolid_in_IA}$, într-o anumită perioadă de timp se determină cu relația:

$$m_{S_total_introdus_cu_combsolid_in_IA} = B_{combustibil\ solid\ (lignit)} * S_i/100 \quad [kg] \quad (1)$$

unde:

$m_{S_total_introdus_cu_combsolid_in_IA}$ - cantitatea de sulf introdusă în instalația de ardere, în perioada de timp respectivă [kg];

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST



Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro





$B_{\text{combustibil solid}}$ (lignit) - cantitatea de combustibil consumata in perioada de timp respectiva, [kg];

S_i -continutul de sulf din combustibilul solid (raportat la masa initiala), in procente de masa [%]

7.1.1. DETERMINAREA CANTITATII DE COMBUSTIBIL SOLID (LIGNIT) CONSUMAT DE INSTALATIA DE ARDERE (CAZAN ENERGETIC) - $B_{\text{combustibil solid}}$ (lignit)

Combustibilul solid (lignit) necesar alimentarii instalatiilor de ardere (cazanelor energetice) aflate in componenta termocentralei Rovinari este adus direct de la sursa (exploatare miniere de suprafata) cu ajutorul benzilor transportoare.

Necesarul de cărbune este asigurat in functie de programul de functionare al centralei din 6 perimetrele de exploatare (Rovinari Est, Girla, Tismana I, Tismana II, Pinoasa, Rosia) care apartin celor 4 cariere miniere (Rovinari, Tismana, Pinoasa, Rosia). Indiferent de sursa de provenienta a lignitului acesta poate fi introdus in consum prin intermediul a 7 benzi transportoare (T39, T40, T41, B32a, B32b, B27a, B27b) pe care sunt montate cintare integratoare de banda pentru determinarea cantitatii consumate.

Sistemele de masurare a cantitatilor de carbune (lignit) introdus in consum, caracteristicile și localizările acestor sisteme sunt prezentate in Anexa 6 – Lista mijloacelor de masurare utilizate in procesul de determinare a ratei de desulfurare

Instrumentele de masura utilizate sunt supuse controlului metrologic national legal, eroarea maxima permisa in uz de catre controlul metrologic național legal reprezentând incertitudinea maximă la determinarea cantității de combustibil.

Cantitatea de combustibil [kg] este determinată cu o incertitudine maxima de $\pm 1,5\%$ (datele privind consumurile de combustibil și incertitudinile asociate sunt utilizate și in procesul de monitorizare prin calcul a emisiilor de gaze cu efect de sera, sunt verificate anual de organisme acreditate in conformitate cu Regulamentul UE nr.600/2012 și inaintate anual autoritatii publice centrale de protectia mediului odată cu rapoartele de monitorizare a emisiilor de gaze cu efect de sera GES).

7.1.2. DETERMINAREA CONTINUTULUI DE SULF DIN COMBUSTIBILUL SOLID INDIGEN (LIGNIT)

Continutul de sulf din combustibilul solid indigen (lignit) este parametrul de baza utilizat pentru calculul ratei de desulfurare.

Sulful conținut in cărbuni (lignit) se clasifică astfel:

1. - din punct de vedere al provenienței
- sulf organic (S_o) – sulful din combinațiile organice din combustibil;

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST



Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro





- sulful mineral (S_m) – este suma dintre sulful piritic si sulful din sulfati
 - a) -sulful piritic (din sulfuri) (S_s) - este sulful din combinatii chimice din masa minerală aflat sub formă de mono și/sau bisulfuri
 - b) -sulful din sulfati (S_{SO_4}) – sulful din combinatiile chimice solubile sau insolubile din masa minerala

2. - din punct de vedere al arderii

- sulful combustibil (S_c) – este sulful care se combina in timpul arderii cu oxigenul transformindu-se in SO_2 (peste 95%) si SO_3 (sub 5%) si este format din sulful organic si sulful piritic

$$S_c = S_o + S_s \quad (2)$$

- sulf necombustibil (din cenușa) ($S_A \equiv S_{SO_4}$) – sulful din sulfati este fractiunea de sulf care ramine in cenusa la arderea carbunelui in focare

3. - din punct de vedere al cocsificarii combustibilului

- sulf fix (S_f) este sulful ramas in reziduu solid de la cocsificarea carbunilor
- sulf volatil (S_v) este sulful care trece in produsele volatile (gudroane, gaze, apa) si este format din sulful piritic si partial din sulful organic

Sulful total (S_t) reprezinta cantitatea totala de sulf din combustibil si se determina cu relatia:

$$S_t = S_o + S_s + S_{SO_4} = S_c + S_A = S_f + S_v \quad (3)$$

Sulful total fiind un parametru determinat prin analize fizico-chimice se impune ca analizele, eşantionările, calibrările și validările necesare acestor determinări să fie efectuate prin aplicarea de metode care au la baza standardele EN corespunzatoare sau in cazul in care astfel de standarde nu sunt disponibile, metodele se bazeaza pe standarde ISO adecvate sau pe standarde naționale .

Prelevarea și constituirea probelor reprezentative lunare care vor fi supuse analizei pentru determinarea parametrilor fizico-chimici utilizați in calculul ratei de desulfurare se realizează in conformitate cu prevederile Planului de eşantionare – LIGNIT – Anexa 7.

Planul de eşantionare conține informatii referitoare la metodele folosite pentru pregătirea eşantioanelor, responsabilități, locații, frecvențe, cantități și metode de transport și stocare a acestora.

Elementele planului de eşantionare se adaptează in cazul in care rezultatele analitice inregistrate pe parcursul unui an calendaristic indică faptul ca eterogenitatea combustibilului diferă in mod semnificativ de informațiile privind eterogenitatea care a stat la baza planului inițial de eşantionare a combustibilului.

Analizele se pot efectua in laboratoare acreditate in conformitate cu EN ISO/ IEC 17025 sau in laboratoare neacreditate care indeplinesc cerințe echivalente celor prevazute in EN ISO/ IEC 17025, respectiv laboratorul deține o certificare acreditată in conformitate cu EN ISO/IEC 9001 si poate face dovada asigurării calitații in privința calibrării și rezultatelor testelor prin compararea cu un laborator acreditat.

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST

Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virement RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro






Continutul de sulf din combustibilul solid indigen (lignit) se determină prin analiza probelor reprezentative lunare constituite cu respectarea frecvențelor, metodelor de prelevare și pregătire a probei în vederea analizei.

SE Rovinari deține un laborator pentru determinarea calitatii carbunelui consumat de instalațiile de ardere.

Laboratorul are în dotare un sistem de analiză chimică elementară- gaz cromatograf tip FLASH - EA1112 CHNSO, detector TCD pentru determinarea concentrației de Ci, Hi, Ni, Si, Oi din combustibili lichizi și solizi.

Determinarea conținutului de sulf se face conform SR ISO 334:1994 - Combustibili minerali solizi. Determinarea conținutului de sulf total. Metoda Eschke.

7.2. DETERMINAREA CANTITĂȚII DE SULF RETINUTA ÎN INSTALAȚIA MARE DE ARDERE (CAZAN ENERGETIC ȘI INSTALAȚIE DE DESULFURARE UMEDĂ A GAZELOR DE ARDERE)

7.2.1. CANTITATEA DE SULF REȚINUTĂ ÎN MASA COMBUSTIBILĂ NEARSĂ DIN CAUZA ARDERII INCOMPLETE A COMBUSTIBILULUI DIN PUNCT DE VEDERE MECANIC

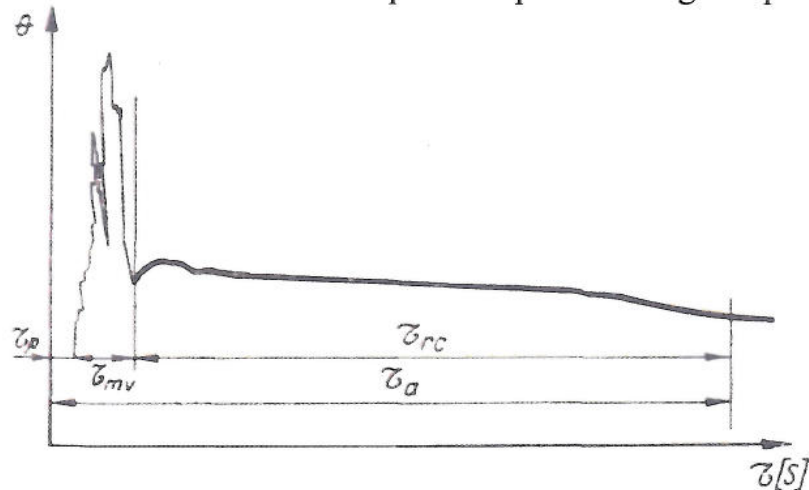
Din cantitatea de combustibil solid (lignit) introdusă în instalația de ardere o parte se regăsește în produsele solide ale arderii ca material solid combustibil, în general sub formă de cocs net (carbune fix) din cauza arderii incomplete din punct de vedere mecanic.

În timpul procesului de ardere, combustibilul solid (lignit) suferă un proces de deshidratare completă, urmată de o descompunere termică (în urma căreia se degajă materiile volatile), după care începe arderea materiilor volatile cu formarea cocsului și arderea carbunelui fix din cocs și formarea de zgură și cenușă. Aceste transformări succesive nu sunt separate în timp, apar suprapuneri mai mari sau mai reduse, în funcție de caracteristicile combustibilului folosit și de condițiile gazodinamice din focar, condiții dependente de tipul constructiv al instalației de ardere (cazane și instalații anexe) și de tehnologia de ardere.

Dacă se analizează diagrama evoluției în timp a procesului de ardere a unei particule de combustibil solid se pot evidenția următoarele etape:

- Pregătirea termică a particulei în vederea aprinderii (τ_p) - încălzirea particulei de la temperatura inițială (T_i) până la temperatura de autoaprindere a materiilor volatile (T_a) - în timpul încălzirii are loc deshidratarea completă a particulei și degajarea parțială a materiilor volatile
- Descompunerea (degajarea) materiilor volatile și timpul efectiv de ardere (τ_{mv}) - când particula a atins temperatura de autoaprindere a materiilor volatile la suprafața acesteia materiile volatile se aprind și se ridică brusc temperatura. Din cauza faptului că viteza de ardere a materiilor volatile este mai mare decât viteza de degajare a acestora, temperatura particulei se reduce și procesul se reia

- Arderea reziduiului solid (al cocsului net sau carbunelui fix) (τ_{rc}) -este un proces care are loc cu scădere continuă de temperatura până la stingerea particulei



Evoluția procesului de ardere a unei particule de combustibil solid

Suma timpilor tuturor componentelor procesului de ardere formează timpul de ardere τ_a care se definește prin relația:

$$\tau_a = \tau_p + \tau_{mv} + \tau_{rc} \quad [s] \quad (4)$$

Pentru ca particula de combustibil să ardă complet în instalația de ardere este necesar ca timpul de staționare a acesteia (τ_s) să îndeplinească condiția:

$$\tau_s \geq \tau_a \quad (5)$$

Timpul de staționare a particulei în instalație se poate determina cu relația:

$$\tau_s \approx \frac{H}{W_p} \quad (6)$$

unde:

H - lungimea drumului parcurs de particula [m] aproximativ egal cu înălțimea focarului;

W_p - viteza particulei în spațiul de ardere [m/s] aproximativ egală cu viteza gazelor de ardere W_{ga}

Timpul de ardere - τ_a depinde de diametrul particulei de combustibil :

$$\tau_a = f(d_p^2) \quad (7)$$

unde

d_p – diametrul particulei

Ardere incompleta din punct de vedere mecanic se datoreaza in special dimensiunilor mari ale particulelor (acestea fiind rezultatul unei macinari cu finete necorespunzatoare) si/sau a unei inaltimi a focarului prea redusa. De asemenea, odata cu cresterea vitezei gazelor de ardere (la fortarea focarului) creste si cantitatea de material combustibil nears din punct de vedere mecanic.

In afara de faptul ca trebuie asigurat un timp de stationare al particulei de combustibil mai mare decit timpul de ardere al acesteia ($\tau_s \geq \tau_a$), pentru ca arderea sa fie completă ar mai fi necesar ca temperatura particulei, in timpul procesului de ardere sa fie mai mare ca temperatura de aprindere a materiilor volatile si a cocsului si concentratia de oxigen sa fie corespunzatoare desfasurarii normale a procesului de ardere.

Cauzele practice ale arderii incomplete a combustibilului solid din punct de vedere mecanic sunt temperatura mica din instalatia de ardere, traiectoria necorespunzatoare a particulelor de combustibil, supraincercarea instalatiei de ardere, viteza mare a particulelor si dimensiunea acestora.

Evolutia procesului de ardere a particulelor prezentata este specifica arderii combustibililor solizi in stare pulverizata

Particulele de combustibil care nu ard complet se gasesc in doua situatii distincte:

- particule nearse in diverse momente ale procesului de ardere care sunt evacuate din instalatie impreuna cu zgura (G_{zg})
- particule nearse care sunt antrenate alaturi de fractiunile fine de cenusa cu gazele de ardere (G_{an})

Pentru a se calcula cantitatile de combustibil solid nears din cauza arderii incomplete din punct de vedere mecanic este necesar să se cunoasca consumul de combustibil solid B , cantitățile de material ce formează zgura $-G_{zg}$, antrenatele $-G_{an}$ și conținutul de cenușă al combustibilului: A_i

Zgura (in ipoteza că materialul a fost complet deshidratat) este formată dintr-o **parte combustibila** MC_{zg} , reprezentată de fracțiunea din combustibil care ramâne nearsa și o **parte necombustibila** $100-MC_{zg}$, reprezentată de masa minerala necombustibilă (MC_{zg} exprimat in %).

Cantitatea de material combustibil din zgură este :

$$G_{zg} * \frac{MC_{zg}}{100} \quad [\text{kg}] \quad (8)$$

Cantitatea de material necombustibil din zgură este :

$$G_{zg} * \frac{100 - MC_{zg}}{100} \quad [\text{kg}]$$

Similar in cazul materialului ce formează antrenatele, cantitatea de material combustibil este:

$$G_{an} * \frac{MC_{an}}{100} \quad (9)$$

iar materialul necombustibil este:

$$G_{an} * \frac{100 - MC_{an}}{100}$$

Deoarece la cazanele de debite mari nu este posibilă determinarea directă prin cântarire a cantităților de zgură și a antrenatelor : G_{zg} , G_{an} , calculul cantității de material combustibil nears rezultat din cauza arderii incomplete din punct de vedere mecanic se poate realiza *pe baza bilanțului material al materiei minerale*, in funcție de gradul de reținere a materiei minerale in focar.

Astfel, dacă se determină prin cântarire consumul de combustibil solid (B combustibil solid (lignit)), conform pct. 7.1.1., al cărui conținut de cenușă este (A_i) inseamnă că in instalația de ardere intră o cantitate de materie minerala $B * \frac{A_i}{100}$, cade sub formă de

zgură o cantitate $B * \frac{A_i}{100} * a_{zg}$ și este antrenată cu gazele de ardere o cantitate

$$B * \frac{A_i}{100} * a_{an} .$$

Ecuția bilanțului material in acest caz se scrie:

$$B * \frac{A_i}{100} = B * \frac{A_i}{100} * a_{zg} + B * \frac{A_i}{100} * a_{an} \quad [kg] \quad (10)$$

unde a_{zg} și a_{an} reprezintă cotele de repartiție a cenușii combustibilului $\frac{A_i}{100}$ in zgură și in antrenatele (cenușă) cu gazele de ardere.

$$\text{In acest caz } a_{zg} + a_{an} = 1 \quad (11)$$

Masa combustibilă totală nearsă (MC_{zg+an}) se determina prin insumarea cantității de masă combustibilă nearsă din zgură și a cantității de masa combustibilă nearsă din antrenate (cenușă) :

$$MC_{totala\ zg+an} = G_{zg} * \frac{MC_{zg}}{100} + G_{an} * \frac{MC_{an}}{100} \quad (12)$$

Cantitatea de particule antrenate de gazele de ardere, respectiv fracțiunea fină de cenușă și particulele de combustibil nearse, G_{an} , va fi corectată, in sensul diminuării acesteia cu fracțiunea de particule care parasește instalația electrică de desprăfuire (electrofiltru), fracțiune purtată in continuare cu gazele de ardere către instalația de desulfurare umedă (IDG).

Prin urmare cantitatea de masă combustibilă nearsă din particulele antrenate va fi mai mica și dependentă de randamentul electrofiltrului.

Cantitatea de cenușă reținută în electrofiltru se va calcula cu relația:

$$\text{Cantitatea de cenușă reținută în electrofiltru} = \text{Cantitate combustibil (B)} * \text{Conținut de cenușă din combustibil (A}_i) * (1 - \text{gradul de reținere a materiei minerale în focar}) * \text{randamentul electrofiltrului } (\eta_{EF}) \quad (13)$$

Masa combustibilă totală nearsă (MC_{zg+an}) va fi :

$$\begin{aligned} MC_{\text{totala zg+an}} &= B * \frac{A_i}{100} * a_{zg} * \frac{MC_{zg}}{100} + B * \frac{A_i}{100} * a_{an} * \eta_{EF} * \frac{MC_{an}}{100} = \\ &= B * \frac{A_i}{100} * \left[a_{zg} * \frac{MC_{zg}}{100} + a_{an} * \eta_{EF} * \frac{MC_{an}}{100} \right] \text{ [kg]} \quad (14) \end{aligned}$$

Pentru tipul cazanelor energetice deținute, de 1035t/h, gradul de reținere a materiei minerale (cenușă) în focar este considerat ca fiind de 20% și prin urmare *masa combustibilă totală nearsă (MC_{zg+an})* va fi:

$$MC_{\text{totala zg+an}} = B * \frac{A_i}{100} * \left[0,2 * \frac{MC_{zg}}{100} + 0,8 * \eta_{EF} * \frac{MC_{an}}{100} \right] \text{ [kg]} \quad (15)$$

Pentru calculul cantității de combustibil solid (lignit) nears trebuie prezentată structura combustibilului solid .

Compoziția combustibililor solizi este constituită, în general, din următoarele părți:

- masa combustibilă
- masa minerală (masa necombustibilă)
- umiditatea

A (cenușă)	Stot (sulf total)			C (carbon)	H (hidrogen)	N (azot)	O (oxigen)	Wtot (umiditate totală)	
	Sc (sulf combustibil)								
	Sm (sulf mineral)								
	Sso_i²⁻ (sulful din sulfati)	Ss²⁻ (sulful din sulfuri și sulf piritic)	So (sulf organic)					Wh (umiditate hidroscoptică)	Wi (umiditate de imbibatie)
Masa minerală	Masa organică						Umiditate		
Masa combustibilă									
Stare anhidra									
Stare uscată în aer									
Stare inițială									

A (cenusa)	C (carbon)		H (hidrogen)	N (azot)	O (oxigen)	Sc (sulf combustibil)		Wtot (umiditate totala)	
						So (sulf organic)	Ss ² (sulful din sulfuri Ξ sulf piritic)	Wh (umiditate hidroskopica)	Wi (umiditate de imbibatie)
Masa minerala	Masa organica							Umiditate	
	Masa combustibila								
	Carbune fix	Materii volatile							
Cocs brut	Materii volatile								

Compoziția gravimetrică a combustibililor solizi raportată la starea inițială în funcție de elementele componente este:

$$C^i + H^i + O^i + N^i + S_c^i + A^i + (W^h + W^i) = 100 \text{ [%]} \quad (16)$$

Masa combustibilă reprezintă combustibilul fără umiditate și fără masa minerală necombustibilă :

$$MC_{comb} = 100 - A^i - W_{tot} \quad [\text{kg masa combustibilă/ kg combustibil}] \quad (17)$$

Cantitatea de combustibil solid (lignit) nears [kg] într-un anumit interval de timp, din cauza arderii incomplete din punct de vedere mecanic, va fi :

$$B_{comb \text{ nears}} = \frac{MC_{totala \text{ zg + an}}}{MC_{comb}} \left[\text{kg masa}_{comb} \cdot \frac{\text{kg}_{comb}}{\text{kg}_{masa}_{comb}} \right] \text{ [kg comb.]} \quad (18)$$

Cantitatea de sulf reținută în instalația mare de ardere (cazan energetic) într-un anumit interval de timp, cu combustibilul solid (lignit) nears din cauza arderii incomplete din punct de vedere mecanic:

$$m_{sulf \text{ reținut in cazan}} = B_{combustibil \text{ solid nears (lignit)}} * S_c^i / 100 \text{ [kg]} \quad (19)$$

unde:

$m_{sulf \text{ reținut in cazan}}$ - cantitatea de sulf reținută în cazan în perioada de timp respectivă [kg];

$B_{combustibil \text{ solid nears (lignit)}}$ - cantitatea de combustibil solid (lignit) nears, în perioada de timp respectivă [kg];

S_c^i - conținutul de sulf din combustibilul solid (raportat la masa inițială), în procente de masă [%]

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST



Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro





Substanța combustibilă nearsă din zgură și antrenate se determina zilnic pentru fiecare cazan in funcțiune prin analize fizico-chimice. Analizele, eșantionările, calibrările și validările necesare acestor determinări sunt efectuate prin aplicarea de metode care au la baza standardele EN corespunzatoare sau in cazul in care astfel de standarde nu sunt disponibile, metodele se bazează pe standarde ISO adecvate sau pe standarde naționale .

Prelevarea și constituirea probelor reprezentative supuse analizei pentru determinarea substantei combustibile nearse din zgura ($MC_{zg} \equiv n_{zg}$) și antrenate ($MC_{an} \equiv n_{an}$), se realizeaza in conformitate cu prevederile Planurilor de esantionare – ZGURA și CENUSA – Anexa 7.

Planurile de esantionare contin informatii referitoare la metodele folosite pentru pregătirea eșantioanelor, responsabilități, locații, frecvențe, cantități și metode de transport și stocare a acestora.

Conținutul de substanță combustibilă nearsă din zgură și antrenate se determină prin analiza probelor reprezentative constituite cu respectarea frecvențelor, metodelor de prelevare și pregătire a probei in vederea analizei.

Determinarea conținutului de substanță combustibilă nearsă din zgură și antrenate se face conform STAS 10274/15-75 - Combustibili minerali solizi. Analiza cenușii. Determinarea conținutului de substanță combustibilă nearsă.

Cantitatea de sulf reținută in instalația de ardere (cazan energetic) intr-un anumit interval de timp, cu combustibilul solid (lignit) nears din cauza arderii incomplete din punct de vedere mecanic, se poate determina pe baza bilanțului material al materiei minerale (10) și a conținutului de sulf din zgură, respectiv din cenușă astfel:

$$m_{\text{sulf retinut in cazan}} = B * \frac{A_i}{100} * [0,2 * \frac{S_{zg}}{100} + 0,8 * \eta_{EF} * \frac{S_{an}}{100}] \text{ [kg]} \quad (20)$$

unde

B - combustibil solid (lignit) - cantitatea de combustibil solid consumată in perioada de timp respectivă, [kg];

A_i - conținut de cenușă din combustibilul solid (lignit), in procente de masa [%]

S_{zg} - conținutul de sulf din zgură, in procente de masă [%]

S_{cen} - conținutul de sulf din cenușă, in procente de masă [%]

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST



Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virement RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro






7.2.2. DETERMINAREA CANTITĂȚII DE SULF REȚINUTĂ ÎN INSTALAȚIA DE DESULFURARE UMEDĂ A GAZELOR DE ARDERE

Pentru determinarea cantității de sulf reținută în instalația de desulfurare umedă a gazelor de ardere care utilizează ca substanță absorbantă calcarul, se impune o scurtă descriere a acestui procedeu :

Gazele de ardere care ies din sistemul de control și reducere al pulberilor intră în absorberul instalației de desulfurare în care sunt îndepărtați oxizii de sulf prin contactul direct cu o suspensie densă apoasă din pulbere fină de calcar, în care calcarul trebuie să conțină peste 95% CaCO₃.

Componenta principală a instalației de desulfurare este turnul de absorbție (absorberul) în care se delimitează trei zone principale:

- zona inferioară de drenaj - zona de colectare a produșilor de reacție care sunt supuși unui proces de omogenizare, ventilare și dozare suplimentară cu absorbant în vederea finalizării proceselor de neutralizare și de oxidare

- zona mijlocie sau zona de contact gaz-lichid; gazele de ardere sunt aduse în contracurent cu suspensia de calcar distribuită uniform în toată secțiunea absorberului prin utilizarea unor sisteme de duze dispuse pe mai multe nivele de pulverizare; se creează astfel un contact optim între reactanți și se asigură condițiile de reacție necesare transferului de masă de la gazele de ardere la lichidul de spălare- substanță absorbantă.

- zona superioară a gazelor de ardere epurate; în această zonă picăturile fine de lichid antrenate de gazele de ardere epurate sunt reținute într-un separator de picături

Procesul se bazează pe contactul gazelor de ardere cu o substanță absorbantă (absorbant)/reactiv care reacționează și/sau absoarbe SO₂ alături de alte gaze acide (SO₃, HCl, HF) prezente în fluxul de gaze.

Caracteristica principală a procedurii de desulfurare umedă o constituie reducerea oxizilor de sulf simultan cu producerea de ghips în absorber și controlul alimentării cu calcar, ceea ce este esențial pentru a învinge fluctuațiile conținutului de sulf din combustibilul solid (lignit).

Gazele de ardere spălate trec printr-un separator pentru reținerea particulelor fine de apă în suspensie și ies apoi în atmosferă printr-un coș de fum.

Produșii de reacție sunt extrași din instalația de absorbție și transferați fie pentru deshidratare și prelucrare ulterioară, fie pentru evacuare la depozitele de deșeuri .

Un proces de bază și posibilă alternativă în selectarea procesului tehnologic este modul de oxidare a sulfitului sau bisulfitului de calciu (generat în reacția SO₂ cu calcarul).

Aceasta poate fi produsă prin oxidare forțată (OF) sau prin oxidare naturală (ON). Condițiile de oxidare au o influență importantă asupra calității subprodusului rezultat.

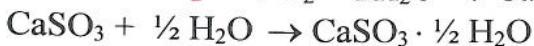
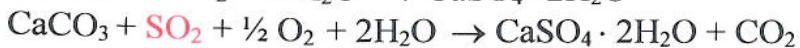
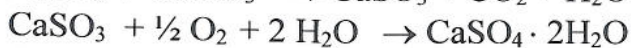
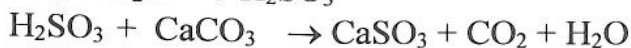
Proprietățile calcarului care au o influență importantă asupra eficienței sistemului de desulfurare a gazelor de ardere (DGA) în general și a performanței absorberului în particular sunt:

- conținut ridicat de carbonat de calciu;
- conținut scăzut de Al, F și Cl;
- reactivitate (fracția dolomitică);
- granulometria

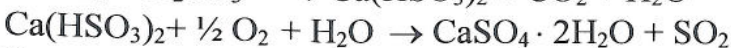
Din tehnologia umedă rezultă nămol de ghips sau amestec de sulfat/sulfid de calciu și cenușă zburătoare. Calitatea subprodusului depinde de modul de oxidare și de prelucrarea ulterioară. Dacă ghipsul este de bună calitate, este vandabil. Dacă ghipsul conține cantități mari de cenușă sau de sulfid, nu va putea fi utilizat și va trebui eliminat la un depozit adecvat de deșuri.

În funcție de condițiile asigurate în instalația de desulfurare umedă a gazelor de ardere (modul de oxidare, pH, temperatură, concentrațiile componentelor gazoase, conținutul de particule, etc) și de modul cum este condus acest proces, reacțiile chimice care pot să apară în absorber sunt următoarele:

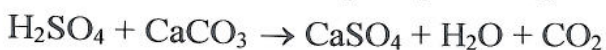
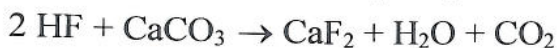
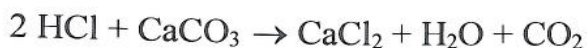
- la un pH ≈ 6 ÷ 7



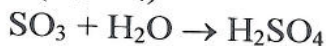
- la un pH ≈ 4 ÷ 5



De asemenea, în afara de oxizii de sulf, în treapta de spălare a gazelor de ardere cu suspensia de calcar sunt separate și componentele acide și particulele de cenușă, conform reacțiilor:

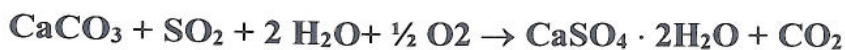


Anhidrida sulfurică (SO₃) reacționează inițial cu apa, transformându-se în acid sulfuric (H₂SO₄):



Acidul sulfuric astfel format reacționează cu carbonatul de calciu și dă naștere la produsul final *ghipsul*.

Metoda de desulfurare umedă constă într-o serie de reacții complexe cinetice și de echilibru controlat în fază gazoasă, lichidă și solidă. Aceste reacții pot fi exprimate prin următoarea reacție chimică globală:

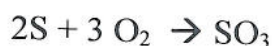
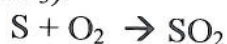


7.2.2.1 DETERMINAREA CANTITĂȚII DE SULF INTRODUSĂ IN INSTALAȚIA DE DESULFURARE UMEDĂ A GAZELOR DE ARDERE

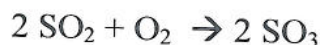
Cantitatea reală (efectivă) de combustibil solid (lignit) supusă procesului de combustie, cantitate care produce efectiv gaze de ardere, se determină din cantitatea (aparentă) de combustibil solid (lignit) introdusă in cazan prin excluderea cantității de combustibil solid (lignit) nears, din cauza arderii incomplete dpv mecanic.

$$B_{\text{real combustibil solid}} = B_{\text{aparent de combustibil solid}} - B_{\text{combustibil solid nears}} \text{ [kg]} \quad (21)$$

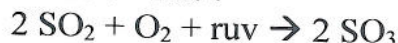
Emisiile de oxizi de sulf rezultate din arderea combustibililor fosili sunt reprezentate in proporție de peste 95 % de dioxidul de sulf (SO₂) și restul de sub 5% de trioxidul de sulf (SO₃).



Transformarea dioxidul de sulf (SO₂) din gazele de ardere in trioxid de sulf (SO₃) se realizează atât in sistemul de ardere cât și atmosferă dupa evacuarea gazelor de ardere :



In atmosferă transformarea se realizează sub acțiunea radiațiilor ultraviolete (ruv), in proportie de 1÷ 2%_o :



Emisiile de oxizi de sulf echivalente in SO₂ (m_{SO_2}) la iesirea din cazan și după trecerea prin instalațiile de desprăfuire electrică (electrofiltre), respectiv la intrarea in absorber, sunt determinate in funcție de caracteristicile combustibilului solid cu relația:

$$m_{SO_2} = \frac{M_{SO_2}}{M_s} \cdot \frac{S_c^i}{100} \cdot B_{\text{real combustibil solid (lignit)}} \cdot (1 - \eta') \cdot (1 - \eta'') \quad \text{[kg]} \quad (22)$$

unde: m_{SO_2} – cantitatea de SO₂ la intrarea in absorber [kg]

M_{SO_2} – masa moleculara a dioxidului de sulf (SO₂) = 64, [kg/kmol]

M_s – masa moleculară a sulfurului (S) = 32, [kg/kmol]

S_c^i – conținutul de sulf din combustibilul solid, in procente de masa [%]

η' – fracția de oxizi de sulf eliminată in instalația de desprăfuire

η'' – fracția de oxizi de sulf absorbită in particulele de cenușă (gradul de reținere al sulfurului in zgură și cenușă)

Frația de oxizi de sulf eliminată în instalația de desprăfuire

Tipul instalației de desprăfuire	η'
Instalație de desprăfuire uscată (cicloane, electrofiltre)	0
Instalație de desprăfuire umedă:	
- scrubere cu apă neutră	0,015
- scrubere cu apă alcalină	0,02-0,03

Frația de oxizi de sulf absorbită în particulele de cenușă (gradul de reținere al sulfului în zgură și cenușă)

Tipul instalației de desprăfuire	η''
Sisturi	0,15-0,5
Cărbuni	0,1-0,2
Combustibili lichizi (pacura)	0,02

Instalațiile de ardere din cadrul SE Rovinari utilizează combustibil solid indigen-lignit și sunt dotate cu instalații electrice de desprăfuire uscată – electrofiltre, prin urmare valorile luate în calculul emisiilor de dioxid de sulf la intrarea în absorber sunt : $\eta' = 0$ și $\eta'' = 0,2$.

Calculul emisiilor de oxizi de sulf echivalente în SO_2 (m_{SO_2}) la intrarea în absorber este esențial și sta la baza *calculului stoechiometric* al cantității de calcar necesar desfășurării procesului de desulfurare, în funcție de concentrația de SO_2 din gazele de ardere la evacuarea acestora în atmosferă sau de randamentul pe care dorim să îl atingă instalația de desulfurare.

Cantitatea de sulf (m_S la intrare în IDG) introdusă sub formă de oxizi de sulf, în instalația de desulfurare umedă (IDG) a gazelor de ardere, într-un anumit interval de timp:

$$m_{S_la_intrare_inIDG} = m_{SO_2} \cdot \frac{M_S}{M_{SO_2}} =$$

$$= \frac{S_c^i}{100} \cdot B_{\text{real combustibil solid (lignit)}} \cdot (1 - \eta') \cdot (1 - \eta'') \quad [\text{kg}] \quad (23)$$

unde:

m_{SO_2} -cantitatea de oxizi de sulf (în SO_2 echivalent) la intrarea în absorber, [kg]

M_{SO_2} -masa moleculară a dioxidului de sulf (SO_2) = 64, [kg/kmol]

M_S -masa moleculară a sulfului (S) = 32, [kg/kmol]

S_c^i – continutul de sulf din combustibilul solid, în procente de masă [%]

η' – fracția de oxizi de sulf eliminată în instalația de desprăfuire
 η'' – fracția de oxizi de sulf absorbită în particulele de cenușă (gradul de reținere al sulfului în zgură și cenușă)

B real combustibil solid (lignit) - cantitatea reală (efectivă) de combustibil solid (lignit) supusă procesului de combustie, în perioada de timp respectivă [kg];

7.2.2.2. DETERMINAREA CANTITĂȚII DE SULF REȚINUTĂ ÎN INSTALAȚIA DE DESULFURARE UMEDĂ A GAZELOR DE ARDERE – ÎN FUNCȚIE DE CANTITATEA ȘI CARACTERISTICILE ȘLAMULUI DE GIPS

Procesul de desulfurare umedă a gazelor de ardere are la bază o serie de reacții complexe cinetice și de echilibru controlat în fază gazoasă, lichidă și solidă, reacții care se desfășoară simultan în turnul de absorbție al instalației.

Principale etape parcurse în sistemul de epurare umedă a oxizilor de sulf din gazele de ardere care utilizează ca substanță absorbantă calcarul, etape prezentate consecutiv cu toate ca au loc simultan, sunt:

1. **Absorbția** - transferul de masă de la gazele de ardere la lichidul de spălare - substanță absorbantă.
2. **Reacția chimică** de transformare a oxizilor de sulf ajunși în soluție în ioni de sulf și bisulfid
3. **Neutralizarea** – deoarece absorbția oxizilor de sulf și a celorlalte componente acide (Cl^- , F^- , etc) determină creșterea concentrației de ioni de hidrogen, respectiv scăderea pH-ului, pentru continuarea procesului de absorbție se impune menținerea unui $\text{pH} \approx 6 \div 7$
4. **Oxidarea** – oxidarea sulfidului și bisulfidului de calciu la sulfat de calciu (gips). Raportul molar dintre sulfat de calciu dihidrat și sulfat de calciu hemihidrat definește gradul de oxidare în procesul de desulfurare
5. **Precipitarea** – ionii de sulfat din soluție reacționează cu ionii de calciu și precipită sub formă de sulfat de calciu dihidrat (gips)

Modul de reducere a oxizilor de sulf poate fi controlat sau limitat de eficiența cu care au loc oricare dintre aceste reacții dinamice.

Producții de reacție extrași din instalația de absorbție sunt transferați fie pentru deshidratare și prelucrare ulterioară, fie pentru evacuare la depozitele de deșuri.

Slamul rezultat la sfârșitul procesului de desulfurare are în componență în funcție de eficiența cu care se desfășoară fiecare etapă a procesului: sulfat și sulfid de calciu, particulele de cenușă, calcar nereacționat, cloruri și fluoruri, etc. Deoarece în compoziția șlamului obținut, fracția de sulfat de calciu este preponderentă (88-98%) în mod curent se folosește termenul de “slam de gips”. SE Rovinari evacuează slamul de gips după mixare cu zgura și cenușa rezultată din procesul de combustie la depozitul de deseuri Gîrla.

Cantitatea de șlam rezultată din procesul de desulfurare, într-un interval de timp dat (lunar), se determină prin calcul pe baza valorilor măsurate ale debitului de șlam și a densității acestuia:

$$m_{slam} = Q_{slam} \cdot \rho_{slam} \cdot \tau \quad [kg] \quad (24)$$

unde:

m_{slam} - cantitatea de șlam rezultată din procesul de desulfurare, [kg]

Q_{slam} - debitul de șlam (produși de reacție), [m³/h]

ρ_{slam} - densitatea șlamului (produși de reacție), [kg/m³]

τ - timpul efectiv de funcționare a instalației de desulfurare, [h]

Se determina compoziția gravimetrică a șlamului rezultat din procesul de desulfurare.

Cantitatea totală de sulf ($m_{S_{total_retinut_in_IDG}}$) reținută în absorber se determină în funcție de cantitatea de șlam generat (m_{slam}) și de compoziția gravimetrică a partii solide din șlam ($m_{solide\ slam}$), respectiv conținutul de sulfat și sulfid de calciu (% gr.) .

Cantitatea de solide din șlam $m_{solide\ slam}$ se determina cu relatia:

$$m_{solide\ slam} = m_{slam} \cdot C_{solide\ slam} \quad [kg]$$

unde

$C_{solide\ slam}$ – concentratia de substante solide din slam
 (produsi de reacție) [%]

Cantitatea de sulfat de calciu din șlam se determină astfel:

$$m_{CaSO_4} = m_{solide\ slam} \cdot C_{CaSO_4} \quad [kg] \quad (25)$$

unde

m_{CaSO_4} -cantitatea de sulfat de calciu, [kg]

$m_{solide\ slam}$ - cantitatea de solide din șlamul rezultat din procesul de desulfurare, [kg]

C_{CaSO_4} - conținutul de sulfat de calciu din șlamul rezultat din procesul de desulfurare, [% gr]

Cantitatea de sulfid de calciu din șlam se determină astfel:

$$m_{CaSO_3} = m_{solide\ slam} \cdot C_{CaSO_3} \quad [kg] \quad (26)$$

unde

m_{CaSO_3} -cantitatea de sulfid de calciu, [kg]

$m_{solide\ slam}$ - cantitatea de solide din șlamul rezultat din procesul de desulfurare, [kg]

C_{CaSO_3} - conținutul de sulfid de calciu din șlamul rezultat din procesul de desulfurare, [% gr]

Cantitatea de sulf reținută în șlamul rezultat din procesul de desulfurare sub formă de sulfat de calciu este:

$$m_{S_{CaSO_4}} = m_{CaSO_4} \cdot \frac{M_S}{M_{CaSO_4}} \quad [\text{kg}] \quad (27)$$

unde

$m_{S_{CaSO_4}}$ -cantitatea de sulf reținută sub formă de sulfat de calciu, [kg]

m_{CaSO_4} -cantitatea de sulfat de calciu, [kg]

M_S -masa moleculara a sulfului (S) = 32, [kg/kmol]

M_{CaSO_4} -masa moleculara a sulfatului de calciu anhidru = 136, [kg/kmol]

Cantitatea de sulf reținută în șlamul rezultat din procesul de desulfurare sub formă de sulfid de calciu este:

$$m_{S_{CaSO_3}} = m_{CaSO_3} \cdot \frac{M_S}{M_{CaSO_3}} \quad [\text{kg}] \quad (28)$$

unde

$m_{S_{CaSO_3}}$ -cantitatea de sulf reținută sub formă de sulfid de calciu, [kg]

m_{CaSO_3} -cantitatea de sulfid de calciu, [kg]

M_S -masa moleculara a sulfului (S) = 32, [kg/kmol]

M_{CaSO_3} -masa moleculara a sulfidului de calciu anhidru = 120, [kg/kmol]

Cantitatea totală de sulf reținută în instalația de desulfurare umedă a gazelor de ardere (IDG) este:

$$m_{S_{total_retinut_in_IDG}} = m_{S_{CaSO_4}} + m_{S_{CaSO_3}} \quad [\text{kg}] \quad (29)$$

Randamentul instalației de desulfurare (η_{IDG}) este dat de raportul dintre cantitatea de sulf reținută în instalația de desulfurare, determinată conform relației (29) și cantitatea de sulf introdusă în instalația de desulfurare cu gazele de ardere, determinată conform relației (23):

$$\eta_{IDG} = \frac{m_{S_{total_retinut_in_IDG}}}{m_{S_la_int rare_inIDG}} \cdot 100 \quad [\%] \quad (30)$$

7.3. DETERMINAREA RATEI DE DESULFURARE

Rata de desulfurare (RD) reprezintă raportul dintre cantitatea de sulf reținută și cantitatea de sulf introdusă cu combustibilul solid în instalația de ardere (IA) pentru o perioadă de timp dată.

Cantitatea totală de sulf reținută în instalația de ardere $m_{S_{total_retinut_in_IA}}$, într-un anumit interval de timp (lunar), este dată de suma dintre cantitatea de sulf reținută în cazanul energetic cu combustibilul solid (lignit) nears $m_{S_{retinut_in_cazan}}$, din cauza arderii incomplete din punct de vedere mecanic, cantitate determinată conform relațiilor (19) sau (20) și cantitatea totală de sulf reținută în instalația de desulfurare umedă a gazelor de ardere (IDG) $m_{S_{total_retinut_in_IDG}}$, cantitate determinată conform relațiilor (29)/(33)/44 în funcție de opțiunile alese :

$$m_{S_{total_retinut_in_IA}} = m_{S_{retinut_in_cazan}} + m_{S_{total_retinut_in_IDG}} \quad [\text{kg}] \quad (31)$$

Rata de desulfurare este:

$$\text{Rata de desulfurare (RD)} = \frac{m_{S_{total_retinut_in_IA}}}{m_{S_{total_introdus_cu_comb_solid_in_IA}}} \cdot 100 \quad [\%] \quad (32)$$

unde

$m_{S_{total_retinut_in_IA}}$ - cantitatea de sulf reținut în instalația de ardere, [kg]

$m_{S_{total_introdus_cu_comb_solid_in_IA}}$ - cantitatea de sulf introdusă cu combustibilul solid indigen (lignit) în instalația de ardere, [kg]

8. CONFORMAREA CU RATA MINIMA DE DESULFURARE

Având în vedere aceste considerente tehnice expuse cât și prevederile Secțiunii a 4-a, articolul 31, alineatul (1) considerăm *oportună și justificată solicitarea aplicării ratei minime de desulfurare* prevăzută în anexa nr.5, partea a 5-a pentru instalațiile mari de ardere din componenta Sucursalei Electrocentrale Rovinari prevazute la articolul 30, alineatul (3) din Legea nr.278/2013 privind emisiile industriale:

Puterea termică (P) (MWt)	Rata de desulfurare (%)
P > 300	minim 96

Ratele minime de desulfurare prevăzute în partea a 5-a se aplică ca *valoare-limită medie lunară*.

9. EXEMPLU PRIVIND IMPLEMENTAREA RATEI DE DESULFURARE LA INSTALATIILE DE ARDERE DIN CADRUL SE ROVINARI

În vederea argumentării modului de implementare a procedurii de determinare a ratei de desulfurare la instalațiile de ardere din cadrul SE Rovinari a fost elaborat un model de calcul care transpune etapele procedurii descris la pct.7.

Calculul ratei de desulfurare a fost realizat pe baza datelor înregistrate în lunile iunie -decembrie 2016 privind :

- consumurile de combustibili și caracteristicile fizico-chimice
- caracteristicile fizico-chimice ale zgurii și cenușii
- cantitățile și caracteristicile fizico-chimice ale șlamului de gips rezultat din procesul de desulfurare umeda a gazelor de ardere

Modul de calcul al ratei de desulfurare rezultat în urma aplicării procedurii de determinare a ratei de desulfurare descris la punctul 7 este prezentat în Anexa 8.

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST

Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro







BIBLIOGRAFIE

1. *Valorificarea prin ardere a combustibililor inferiori*, Ed tehnica, 1977, N.Panoiu, C cazacu, I Gh. Carabogdan, C Craciunescu
2. *Instalatii de ardere a combustibililor solizi*, Ed tehnica, 1985 N.Panoiu, C Cazacu, L Mihaescu, Cr Totolo Al Epure
3. *Energetica* , Vol. XXXI, Noiembrie
4. *Cazane de abur*, Ed Didactica si Pedagogica,1982
5. *Impactul CTE asupra mediului*, Ed politehnica Press, 2005, Ghe. Lazarioiu
6. *Impactul CTE asupra mediului, Aplicatii*, Ed Politehnica Press, 2005, Ghe. Lazarioiu, Roxana Patrascu, Cora Gheorghe,
7. *PE 1001/1994 – Metodologie de evaluare operative a emisiilor de SO2, NOx, pulberi (cenusa zburatoare) si CO2, din centralele termice si termoelectrice*, 1994, ICEMENERG

SOCIETATEA COMPLEXUL ENERGETIC OLTENIA S.A.
SOCIETATE ADMINISTRATA IN SISTEM DUALIST

Str. Alexandru Ioan Cuza nr.5, Targu Jiu, jud. Gorj, cod 210140
 fax: 0253.227.280, nr.ord.registrul comertului J 18/311/2012; cod fiscal RO30267310
 cont virament RO 59 RZBR 0000 06001465 2248, Raiffeisen Bank – Targu Jiu
 web: www.ceoltenia.ro, email: office@ceoltenia.ro






STANDARDE APLICABILE

SR ISO 5069-1:1994	Cărbuni bruni și ligniți. Principii de luarea probelor. Partea 1: Luarea probelor pentru determinarea umidității și pentru analiza generală
SR ISO 5069-2:1994	Cărbuni bruni și ligniți. Principii de luarea probelor. Partea 2: Luarea probelor pentru determinarea umidității și pentru analiza generală
ISO 18283:2006 (E)	Hard coal and coke -- Manual sampling
ISO 1171:2010	Solid mineral fuels. Determination of ash content (Combustibili minerali solizi. Determinarea cenușii)
SR 5264:1995/C91:2016	Combustibili minerali solizi. Cărbuni. Determinarea umidității
ASTM D5373 – 16	Standard Test Methods for Determination of Carbon, Hydrogen and Nitrogen in Analysis Samples of Coal and Carbon in Analysis Samples of Coal and Coke
ASTM D 6316-09	Determination of Total, Combustible and Carbonate Carbon in Solid Residues from Coal and Coke
ASTM C471-16A	Standard Test Methods for Chemical Analysis of Gypsum and Gypsum Product (Metric)
	SM F1 – Determinarea continutului de solide
	SM L4 – Determinarea ionului sulfat/sulf total prin metoda gravimetrica
	SM L4 – Determinarea ionului sulfat in lichidul si suspensia (slamul) din scrubber prin titrare iod-tiosulfat
ASTM D 4239	Sulfur in the Analysis Sample of Coal and Coke Using High-Temperature Combustion and Infrared Absorption
STAS 10274/15-75	Combustibili solizi. Analiza cenușii. Determinarea conținutului de substanță combustibilă nearsă
STAS 4605/16-80	Produse miniere nemetalifere cu conținut de carbonați. Determinarea bioxidului de carbon
STAS 7107/3-74	Determinarea conținutului de carbonați