



Studiu de soluție

**Privind evacuarea produsului de desulfurare rezultat din instalația DeSOx
din cadrul Centralei Electrice de Termoficare Iași II Holboca**

Beneficiar: S.C. VEOLIA ENERGIE IAȘI S.A.

Septembrie 2017

FOAIE DE CAPĂT

Denumirea lucrării:

- **Studiu de soluție** privind evacuarea produsului de desulfurare rezultat din instalația DeSOx din cadrul Centralei Electrice de Termoficare Iași II Holboca

Amplasament:

- Centrala electrică de termoficare Holboca – CET 2 Iași
- Depozit de zgură și cenușă – loc. Holboca, jud. Iași

Beneficiar:

- **S.C. VEOLIA Energie Iași S.A.**, societate administrată în sistem dualist, având sediul în Iași, șoș. Națională nr. 43, camera 19, etajul 1, județul Iași, cod poștal 700265, înregistrată la Oficiul Registrului Comerțului de pe lângă Tribunalul Iași cu nr. J22/1399/2012, cod unic de înregistrare 30570461, adresa de corespondență: Calea Chișinăului, nr. 25, Iași, reprezentată prin dl. Alexandru Teleru - Președinte Directorat.
- Responsabil protecția mediului: **ing. Carmen Liliana Antonovici**; Nr. de telefon: 0744.917.351; Adresa e-mail: carmen.antonovici@veolia.ro fax: 0232233918.

Faza:

- Revizuirea autorizației integrate de mediu

Realizat de:

- **S.C. ECONOVA S.R.L. Iași**, B-dul Independenței nr.13, Bl. A1-4, Sc. D, et. 6, ap.18, IAȘI, jud. IAȘI RO24586285; J22/3041/10.10.2008, Mobil: 0743.552.313, înscrisă în Registrul elaboratorilor de studii pentru protecția mediului în data de 05.03.2015 la poziția 649:
 - ing. Fănel APOSTU
 - Ing. Cristiana Nicoleta ROGOZAN

CUPRINS

1	Introducere.....	4
1.1	Context	4
1.2	Obiective ale studiului.....	5
2	Caracterizarea produsului de desulfurare	6
3	Descrierea depozitului	8
3.1	Situația actuală a depozitului	8
3.2	Cerințe legislative.....	10
3.3	Investigații efectuate	11
3.4	Concluzii.....	13
4	Variante tehnologice de transport și depozitare a produsului de desulfurare	14
4.1	Umectare la locul de încărcare	14
4.2	Umectare la locul de descărcare	15
4.3	Concluzii.....	16
5	Concluzii	17

1 INTRODUCERE

1.1 CONTEXT

Centrala Electrică de Termoficare Iași II Holboca (denumită în continuare CET 2 Iași) este amplasată în com. Holboca, șos. Iași – Ungheni, km 10, jud. Iași, este administrată de Primăria mun. Iași și este operată de S.C. VEOLIA ENERGIE IAȘI S.A. în baza Contractului de delegare a gestiunii serviciului public de alimentare cu energie termică – producție, transport, distribuție și furnizare – în Municipiul Iași, înregistrat cu nr. 61634/06.07.2012.

În prezent, CET 2 Iași funcționează în baza Autorizației Integrate de Mediu nr. 5/24.12.2013, emisă de APM Iași, cu valabilitate până în 24.12.2023. Conform acesteia, la CET 2 Iași funcționează 1 instalație mare de ardere – IMA4 de 610 MWt și 100 MWe.

În cadrul CET 2 Iași s-a implementat de către Primăria mun. Iași, proiectul SMIS 16879 *"Reabilitarea sistemului de termoficare în municipiul Iași, în vederea conformării cu standardele de mediu privind emisiile poluante în atmosferă și pentru creșterea eficienței în alimentarea cu căldură urbană"*. Acest proiect, cofinanțat de Uniunea Europeană prin POS Mediu, axa prioritară 3, a inclus o serie de modificări majore în instalația CET Iași 2, printre care:

- Retehnologizarea cazan de abur nr. 2 de 420t/h;
- Instalație colectare uscată zgura și cenușa pentru cazanul nr. 2;
- Instalație de desulfurare (DeSOx) pentru gazele de ardere.

Din cadrul instalației de desulfurare rezultă un deșeu – produsul de desulfurare – care este un amestec de sulfați de calciu, sulfiți de calciu, cu urme de hidroxid de calciu, cenușă și alți compuși nepericuloși. Acest produs trebuie eliminat / valorificat în condițiile legii. Se impune găsirea unor soluții eficiente de evacuare a produsului de desulfurare din buncărul de stocare, astfel încât să se permită operarea continuă a instalației. Soluțiile propuse sunt:

- Valorificare prin utilizare la fabricarea plăcilor de ghips-carton sau în fabricile de ciment sau ca material de umplutură în construcții de drumuri;
- Depozitarea finală într-un depozit conform.

Caracteristicile fizico-chimice ale produsului de desulfurare rezultat din procedeul semi-uscat permit valorificarea acestuia, însă într-o măsură mai mică decât produsul de desulfurare rezultat din procedee umede. În acest ultim caz, produsul de desulfurare este mai omogen, cu un conținut mai mare de sulfat de calciu și cu o granulație mai mică, fiind preferat de potențialii valorificatori.

Depozitarea finală a produsului de desulfurare poate fi efectuată fără riscuri de mediu, având în vedere compoziția chimică și caracteristicile fizice ale acestuia. CET II Iași are în proprietate depozitul de zgură și cenușă Holboca. Acesta este autorizat să primească deșeurile rezultate de la cazanele CET-ului, respectiv zgura și cenușa. Conform ultimului studiu geotehnic, depozitul are bariera geologică naturală necesară pentru a asigura o permeabilitate de maxim 10^{-9} m/s, îndeplinindu-se astfel exigențele de mediu care se impun în funcționarea unui depozit de acest tip. Produsul de desulfurare, având în compoziție amestecuri de sulfați de calciu hidratați și nehidratați (ghips), se întărește la contactul cu apa, rezultând un material solid inert, care poate fi depozitat în condiții mai sigure decât zgura și cenușa. Solidificarea materialului face ca riscul de antrenare de către curenții de aer a pulberilor să fie mult diminuat.

S-au analizat mai multe soluții de valorificare sau eliminare a produsului de desulfurare și s-a concluzionat că cea mai bună variantă din punct de vedere tehnic, economic și de mediu este depozitarea finală în depozitul de zgură și cenușă Holboca. Bineînțeles, în continuare se fac demersuri

susținute pentru a găsi un valorificator al acestui deșeu.

1.2 OBIECTIVE ALE STUDIULUI

Prezentul studiu analizează soluția de depozitare finală a produsului de desulfurare din următoarele puncte de vedere (conform temei emise de beneficiar):

- Variantele tehnice de transport a produsului de desulfurare de la silozul de stocare la depozit;
- Variante tehnice de umectare a produsului de desulfurare în vederea stabilizării acestuia prin solidificare / inertizare;
- Capacitatea depozitului de a primi produsul de desulfurare spre depozitare finală în condițiile legii;
- Aspecte privind siguranța în exploatare a depozitului.

2 CARACTERIZAREA PRODUSULUI DE DESULFURARE

Instalația de desulfurare (DeSO_x) este de tip semi-uscat cu pulverizare în pat fluidizat (CFB – *circulating fluidised bed*) și folosește ca reactiv varul nestins. Produsul finit al procesului de desulfurare semi-uscată conține sulfat de calciu hidratat (CaSO₄ · 2H₂O), sulfiți de calciu (CaSO₃ · 1/2H₂O), sulfat și sulfit de calciu anhidru (CaSO₄ și CaSO₃), alți compuși de calciu (Ca(OH)₂, CaCO₃, CaCl₂), precum și apă nelegată (H₂O) și cenușă zburătoare. Conținutul de apă (legată fizic sau liberă) este foarte redus (maxim 1%), ceea ce face ca produsul de desulfurare să fie higroscopic. La contactul cu apa se hidratează și formează ghips, care se întărește în timp.

La funcționarea la capacitate nominală, rata de generare a produsului de desulfurare este de aprox. 1,5 tone/oră. Silozul de stocare are o capacitate de 1289 mc și asigură colectarea produsului de desulfurare generat în 10 – 30 zile, în funcție de cantitatea de var utilizată pentru asigurarea ratei de desulfurare necesară.

Produsul de desulfurare este în fapt un deșeu (în conformitate cu *Legea 211/2011 privind gestionarea deșeurilor*), care are codul 10.01.05 (conform H.G.nr. 856/2002 *privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase*). Se generează o cantitate de aprox. 6500 tone/an (sau pe sezon, având în vedere că CET 2 Iași funcționează doar pe perioadă de iarnă – octombrie - februarie).

În sezonul 2016 – 2017 s-au efectuat probe tehnologice la instalația de desulfurare și s-au obținut cantități suficiente de produs de desulfurare, pentru ca acesta să poată fi caracterizat. Produsul de desulfurare se obține în stare uscată și este un praf negru – gri, cu caracter bazic, care conține în principal ioni de calciu (18.16%). În data de 22.12.2016 a fost transmisă o probă de deșeu la laboratorul de încercări fizico-chimice pentru evaluarea deșeurilor și a factorilor de mediu Waste Laboratory Slobozia. A fost emis Raportul de încercare nr. 5 din 05.01.2017, care este prezentat în continuare:

Rezultate analize deșeu desulfurare

Nr. crt.	Indicator	UM	Rezultat
1.	Aspect	-	Solid sub formă de praf negru - gri
2.	pH (la 25°C)	Unități pH	12.69
3.	Conținut de apă	%	0.81
4.	Reziduu uscat	%	99.19
5.	Calciu	%	18.16
6.	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	%	3.68
7.	Sulfit (SO ₃ ²⁻) din extract apos 1:5	mg/kg	50.50

Deșeu nu are nicio caracteristică periculoasă, așa cum sunt ele definite în *Legea 211/2011*, fiind un deșeu nepericulos.

Produsul de desulfurare generat în timpul probelor tehnologice a fost depozitat în stare umedă pe depozitul de zgură și cenușă – compartimentul 1 – alături de cenușa rezultată de la cazanul 1. După aprox. 1 an de la depozitare, deșeu are în prezent un aspect pietrificat, fără pulberi libere la suprafață și cu o stabilitate bună. Produsul de desulfurare, având în compoziție amestecuri de sulfați hidratați și nehidratați (ghips), se întărește la contactul cu apa, rezultând un material solid inert, care poate fi depozitat în condiții mai sigure decât zgura și cenușa. Solidificarea materialului face ca riscul de antrenare de către curenții de aer a pulberilor să fie mult diminuat. Pentru exemplificare se atașează fotografiile efectuate în data de 07.09.2017.



Imagini cu produsul de desulfurare depozitat în deposit cu un an în urmă (se observă aspectul pietrificat al materialului, fără urme de pulberi libere, antrenabile)

3 DESCRIEREA DEPOZITULUI

3.1 SITUAȚIA ACTUALĂ A DEPOZITULUI

Depozitul de zgură și cenușă Holboca aparține CET 2 Iași și este amplasat în zona de Sud- Est a Municipiului Iași, la o distanță de circa 7-8 km de acesta, iar față de centrala termică la circa 1,5km. Depozitul este amplasat la confluența celor două râuri Bahlui și Jijia, unul pe partea dreaptă (Bahlui) și celălalt pe partea stângă (Jijia), depozit ce are inclus, pe o anumită porțiune, în digul de bază, digurile de regularizare ale celor două râuri. Incinta depozitului are următoarele vecinătăți:

- la nord - calea ferată Holboca Cristești, teren agricol Primăria comunei Holboca;
- la est - râul Jijia, S.C CONEST S.A. și S.C. SAEM S.A.;
- la sud - râul Bahlui, teren agricol Primăria comunei Holboca;
- la vest - teren agricol Primăria comunei Holboca;

Accesul în zona CET se face pe drumul național și calea ferată ce duce spre Ungheni. Din stația CF Holboca, aflată la circa 1 km distanță de CET se află racordul căii ferate spre CET II care pornește din stația Socola.

Depozitul de zgură și cenușă are următoarele caracteristici:

- Capacitate depozitare actuală: 802.500 mc;
- Suprafață totală ocupată de depozit: 400.000 mp;
- Sistem de impermeabilizare: strat de argilă grasă pe toată suprafața depozitului.
- Depozitul este structurat în 3 compartimente, fiecare cu volumul proiectat de 267.500 mc, din care 187.250 mc utili.

Depozitul de zgură și cenușă aferent CET Holboca II a fost proiectat și executat în vederea stocării zgurii și cenușii provenite din arderea combustibilului solid utilizat la funcționarea centralei precum și a șlamului provenit din tratarea chimică a apei industriale.

De la punerea în funcțiune în anul 1986 și până în anul 2000, centrala CET II a funcționat cu lignit, iar din anul 2000 a folosit ulei, cărbune cu o putere calorică mai mare și reziduu mai puțin.

Astăzi materialul existent în depozit este în curs de exploatare, iar suprafața depozitului este protejată împotriva infiltrațiilor apei din precipitații, antrenării părții fine de către apă sau vânt. De asemenea este urmărită anual stabilitatea depozitului. Conform STAS 4273-83 - "încadrarea în clasa de importanță a construcțiilor hidrotehnice"- tabel 2 și PE 737/92, categoria construcției hidrotehnice este „2”. Categoria de importanță a construcției calculată conform metodologiei NTLH -021, este „B”.

Depozitul de zgură și cenușă este în procedură de exploatare a materialului existent în depozit. A fost emis Avizul nr. 90/01.08.2014 de către Comisia Națională pentru Siguranța Barajelor și altor Lucrări Hidrotehnice, prin care se avizează documentația de expertiză tehnică „Raport de expertiză tehnică pentru evaluarea stării de siguranță în exploatare a depozitului de zgură și cenușă CET II Iași – Holboca”.

Depozitul este urmărit anual cu privire la comportarea în exploatare. Conform raportului de urmărire aferent anului 2016, principalele caracteristici ale depozitului sunt prezentate în continuare.

Starea compartimentelor depozitului în anul 2016

Compartimentul I

- S-a executat un drum de acces la compartimentul CIII (prin interiorul compartimentului CI, în apropierea digului de contur dinspre latura paralelă cu râul Bahlui), drum necesar pentru exploatarea zgurii și cenușii din compartimentul CIII. Acesta este compartimentul care a fost ultimul în funcțiune, și este în continuare utilizat, după caz. În acest compartiment se mai

evacuează din când în când ape reziduale din centrală (de la spălări cazane, de la secția de tratare chimică a apei, etc.).

Compartimentul II

- Este executată în întregime supraînălțarea S3 și s-a conservat temporar prin placare cu pământ.

Compartimentul III

- Este executată în întregime supraînălțarea S3 (diguri, estacade, instalații de stropire și instalații de urmărire). Este compartimentul în care pe parcursul ultimilor ani (2010 ÷ 2016) s-a făcut extragere de zgură și cenușă de către S.C. BRIKSTON CONSTRUCTION SOLUTIONS (fosta CERAMICA IAȘI).
- Reluarea exploatării zgurii și cenușii din depozit pentru anul 2016 s-a făcut în luna iunie, din compartimentul CIII, din zona digului de contur paralel cu râul Bahlui. S-a urmărit continuitatea lucrărilor demarate în lunile precedente. S-au utilizat următoarele echipamente pentru terasamente: utilaje de nivelat – buldozer; utilaje de săpat – excavator; utilaje de transport – autobasculante.
- Pe parcursul trimestrului III 2016 s-a luat material dinspre digul de contur paralel cu Râul Jijia înspre compartimentul CI (cam pe o distanță de 200m) și dinspre latura paralelă cu Râul Bahlui (cam pe o distanță de aprox. 100m de la digul de contur).
- În compartimentul CIII excavațiile s-au executat prin preluarea materialului din limba de zgură și cenușă rămasă în urma exploatării din anul precedent (între cotele 39,00 și 44,00 mdMN).
- S-a convenit de comun acord ca mijloacele de transport auto să se deplaseze până la depozit pe drumul de însoțire a estacadei de transport zgură și cenușă ce leagă depozitul de centrală. De aici acestea urca pe rampa de acces de lângă stația de pompe recirculare apă decantată, parcurg drumul de acces provizoriu amenajat în compartimentul CI, până în compartimentul CIII.
- S-a executat drumul în interiorul compartimentului CIII chiar pe bancheta de la piciorul digului de supraînălțare de compartimentare S3 CI – CIII.
- După epuizarea materialului din acest compartiment, mijloacele de transport auto s-au deplasat pe noul drumul de acces din compartimentul CIII, drum paralel cu digul de compartimentare CI-CIII, până la compartimentul CII.
- În decursul anului 2016 s-au mai executat excavații și transport de zgură și cenușă din porțiunile ramase din lunile precedente, până la cota de ~ 38,00mdMN.
- Tot în decursul acestui an s-a început efectiv excavarea zgurii și cenușie din digul de supraînălțare de compartimentare CII - CIII pe aproximativ 200 metri liniari în axul digului. S-au rectificat pantele taluzurilor digului de contur ale compartimentului CIII dinspre râul Bahlui.
- De asemenea s-a executat un batardou din argilă necesar realizării unei incinte uscate, în vederea execuției noului puț deversor, prevăzut a se executa în compartimentul CIII.

Concluziile raportului de urmărire 2016:

- Pe parcursul anului 2016, în perioadele de funcționare ale centralei CET II Iași, la depozitul de zgură și cenușă nu s-au produs evenimente care să pericliteze stabilitatea generală sau locală a acestuia.

Starea actuală a depozitului de zgură și cenușă (2017)

La vizita pe amplasamentul depozitului din data de 07.09.2017, s-au constatat următoarele:

- Exploatarea zgurii și cenușii din compartimentul III era terminată; practic, compartimentul III este golit de conținut aproape în totalitate și permite recepția unor alte deșeuri permise. Se apreciază că acest compartiment are o capacitate de minim 150.000 mc, până la cota coronamentului ultimului dig de supraînălțare.
- Erau în desfășurare lucrări de exploatare a zgurii și cenușii în compartimentul II.
- Exploatarea zgurii și cenușii din depozit se face de către S.C. BRIKSTONE CONSTRUCTIONS SOLUTIONS S.A. IAȘI., cu utilajele proprii, care folosesc drumul de acces la depozit existent, care trece pe lângă casa pompelor, apoi ocolește compartimentul I pe partea interioară a digului, până la compartimentul III și apoi în continuare, pe digurile de separare, până la compartimentul II. În dreptul fiecărui compartiment sunt efectuate accese din drumul principal.

- Compartimentul I este utilizat în prezent pentru depozitățile permise;
- Stația de pompe pentru evacuarea apelor din depozit este funcțională;
- Instalația de stropire a cenușii pentru evitarea spulberării acesteia este funcțională;
- Nivelul depunerilor de zgură și cenușă în compartimentul I se află sub cota coronamentului ultimului dig de supraînălțare.

Fotografiile cu aspectul actual al compartimentului III sunt prezentate în continuare.



Imagini cu compartimentul III în care s-a finalizat exploatarea. În imaginea 2 se observă drumul de acces și în fundal utilajele de exploatare a compartimentului II

3.2 CERINȚE LEGISLATIVE

Depozitul de zgură și cenușă Holboca este autorizat să funcționeze pentru depozitarea zgurii și cenușii rezultate din CET 2 Iași. Astfel, sunt îndeplinite toate cerințele și măsurile operaționale și tehnice pentru depozitarea deșeurilor în scopul prevenirii sau reducerii cât de mult posibil a efectelor negative asupra mediului și asupra sănătății populației, pe toată durata de viață a acestuia, așa cum sunt ele prezentate în *Ordinul nr. 757/2004 pentru aprobarea Normativului tehnic privind depozitarea deșeurilor*.

Depozitul de zgură și cenușă a fost construit odată cu blocul energetic de 50 MW de la CET II, pe lignit, în perioada 1986 – 1987. Autorizarea conform normativului tehnic de mai sus a avut loc în anul 2006, când a fost obținută prima autorizație integrată de mediu. La acea dată a fost demonstrată îndeplinirea cerințelor tehnice prin studii geologice și hidrogeologice care au presupus efectuarea de foraje de prospectare pentru caracterizarea stratului de fundare.

Având în vedere că se intenționează depozitarea unui nou tip de deșeu – respectiv șlam de desulfurare, (cod 10.01.05 conform H.G.nr. 856/2002 *privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase*), este necesar să se redemonstreze capacitatea

depozitului de a primi noul deșeu spre depozitare finală.

Conform Normativului tehnic privind depozitarea deșeurilor, cerințele tehnice, relevante pentru tipurile de deșeuri care se depozitează, pentru ca un depozit să poată funcționa, sunt:

- *Cerințe privind proprietățile fizice*
 - Omogenitatea terenului de fundare. Materialul din care este constituit terenul de fundare trebuie să fie omogen.
 - Capacitatea portantă și stabilitatea terenului de fundare. Terenul de fundare trebuie să fie stabil.
 - Poziția pânzei freatice în amplasamentul depozitului. Distanța dintre nivelul hidrostatic cel mai ridicat al apei subterane și cel mai de jos punct al suprafeței inferioare a stratului de izolare a bazei depozitului, nu trebuie să fie mai mică de 1,00 m.
- *Cerințe privind chimismul terenului de fundare*
 - Conținutul de carbonați pentru materialul argilos ce constituie barierele geologice, (naturală și construită) a depozitului trebuie să fie mai mic de 10% (masă).
 - Conținutul de materii organice pentru materialul argilos ce constituie bariera geologică, (naturală și construită), a depozitului trebuie să fie mai mic de 5% (masă).
- *Cerințe de ordin biologic* – nu sunt relevante în acest context;
- *Mineralogia terenului de fundare*
 - Bariera naturală geologică, precum și cea construită prin compactarea în straturi succesive a materialelor, trebuie să fie constituită din pământuri cu conținut de argilă, după cum urmează: bariera naturală: conținut de minimum 15% (masă) minerale argiloase cu $d < 0,002$ mm; bariera construită: conținut de minimum 20% (masă) minerale argiloase cu $d < 0,002$ mm.
 - Atât bariera naturală, cât și cea construită, trebuie să aibă un conținut de maximum 40% (masă) nisip și pietriș cu diametrul particulelor cuprins între 0,06 și 63 mm.
 - Argila trebuie să conțină, în proporție mai mare de 10%, minerale cu potențial ridicat de reținere a particulelor poluante din levigat și cu capacitate mare de umflare (cum sunt mineralele smectice - illit, montmorilonit etc.)
- *Cerințe privind impermeabilizarea bazei depozitului*
 - Bariera geologică naturală trebuie să îndeplinească următoarele cerințe: permeabilitatea $[m/s] \leq 10^{-9}$; grosimea $[m] > 1,00$.

Dacă depozitul îndeplinește aceste cerințe, atunci poate fi utilizat pentru depozitarea deșeurilor nepericuloase, în condiții de protecție a factorilor de mediu.

3.3 INVESTIGAȚII EFECTUATE

În vederea caracterizării parametrilor specifici ai depozitului, titularul a realizat, prin S.C. I.S.P.E. S.A., „*Studiu geotehnic, geologic, hidrogeologic și de cartare geotehnică a suprafeței interioare a compartimentului 3 din depozitul de zgură și cenușă în vederea stabilirii integrității barierei geologice din argilă*”. În acest studiu s-a analizat bariera geologică de argilă, din zona compartimentului 3, în ceea ce privește integritatea acesteia, în vederea funcționării în continuare a compartimentului 3 ca și spațiu de depunere a produselor rezultate din arderea combustibililor utilizați pentru funcționarea CET Iași II.

Concluziile studiului sunt prezentate în continuare:

- ***Din punct de vedere geotehnic***, terenul din amplasament nu necesită îmbunătățiri sau consolidare.
- ***Din punct de vedere geomorfologic***, zona Holboca este amplasată în extremitatea de sud-est a Câmpiei Moldovei. Cu toată omogenitatea morfologică a Câmpiei Moldovei, în cuprinsul său de pe teritoriul județului Iași se pot delimita următoarele subdiviziuni geomorfologice: Câmpia Jijiei inferioare și a Bahluiului (pe această subdiviziune este amplasată centrala electrotermică CET Iași II).

II, la cota terenului de circa 34 m), Depresiunea Frumușica, Depresiunea Hârlău-Hodora și Depresiunea Bârnova-Voinești.

- **Din punct de vedere geologic**, în zona Holboca și în împrejurimi află depozite basarabiene, depozite heroniene, depozite pleistocen superioare și depozite holocene.
- **Din punct de vedere structural-tectonic**, zona Holboca este situată în partea central-estică a Platformei Moldovenești, considerată o platformă epiproterozoică care formează vorlandul Carpaților Orientali. În alcătuirea acesteia se deosebește fundamentul (soclul) cristalin precambrian, peneplenizat, și cuvertura sedimentară cvasiorizontală.
- **Din punct de vedere hidrogeologic**, forajele hidrogeologice executate în zona Holboca și în împrejurimi au pus în evidență, pe criterii de adâncime, litofacies și cronostratigrafie, un acvifer freatic și un acvifer de adâncime.
- **Din punct de vedere al exfiltrațiilor din depozit**, către cele două cursuri de apă, amintim că digurile de supraînălțare ale depozitului, dinspre cursurile de apă, sunt dublate de digurile de protecție împotriva inundațiilor în cazul creșterii nivelului apelor ale celor două râuri, Bahluul și Jijia, iar acestea sunt construite din materiale impermeabile (argile) și materiale de greutate (anrocamente) în cadrul lucrărilor de regularizare efectuate pe aceste cursuri de apă.
- **Din punct de vedere al barierei naturale, geologice**, cele două straturi de argile din vatra depozitului, în grosime totală de 3,70 m, formează bariera geologică pentru depozitul studiat, ele fiind întâlnite și având continuitate și în investigațiile efectuate anterior cu ocazia studiilor hidrogeologice efectuate. Aceste argile au permeabilități mai mici sau egale cu 10^{-9} - 10^{-10} m/s și înrădesc exigențele de mediu care se impun în funcționarea unui depozit de acest tip.

Alte informații relevante extrase din studiul de mai sus, sunt prezentate în continuare:

- Litologia terenului pe amplasamentul respectiv este următoarea (terenul a fost investigat pe o adâncime de 11.00 m):
 - secvența stratigrafică începe cu o umplutură alcătuită din argilă prăfoasă, plastic consistentă, cenușie, cu intercalații de cafea, în amestec cu zone de cenușă, până la adâncimea de 1,50m, după care continuă cu 0,50 m de argilă de cafea plastic consistentă (Zona de acoperire).
 - Aceasta este urmată de un strat de cenușă mediu îndesată, de 3,80 m, care se dezvoltă până la adâncimea de 5,80m (Vatra depozitului). Aceasta prezintă și nivel de apă la adâncimea de 4,70m.
 - În continuare, în vatra depozitului, se dezvoltă un strat de 1,70 m grosime, de argilă de cafea gălbuie cu intercalații de cenușă, cu rare intercalații de pietriș, plastic vârtos spre plastic tare, urmat de încă un strat cu grosimea de 2,00m de argilă de cafea cu rare intercalații de cenușă, plastic vârtos.
 - Practic, aceste două straturi de argile, în grosime totală de 3,70 m, formează bariera geologică pentru depozitul nostru, ele fiind întâlnite și având continuitate și în investigațiile efectuate anterior cu ocazia studiilor hidrogeologice efectuate. Aceste argile au permeabilități mai mici sau egale cu 1×10^{-9} – 1×10^{-10} .
 - Sub această barieră geologică alcătuită din argilă, se găsesc în continuare, formațiuni aluvionare alcătuite din nisip argilos de cafea cu intercalații de cenușă, saturat, cu rare intercalații de pietriș, investigate pe o adâncime de 2,00m, adică până la adâncimea de 11,00 m care este și adâncimea de investigație a forajului geotehnic.
- La data execuției forajului, (august 2017), apa subterană a fost întâlnită în foraj; ea se găsește la adâncimea de 4,70 m. Totodată se mai întâlnește un nivel superficial în zona de umplutură la 1,5 m, tributar apelor din precipitații.

3.4 CONCLUZII

Conform investigațiilor efectuate în cadrul studiului de mai sus, și ținând cont de faptul că depozitul este autorizat să preia deșeuri nepericuloase – respectiv deșeurile anorganice generate în cadrul CET 2 Iași – se poate concluziona că **Depozitul de zăbură și cenușă Holboca poate primi în condiții legale, fără a genera riscuri suplimentare de stabilitate sau de afectare a factorilor de mediu, produsul de desulfurare rezultat din instalația DeSOx aferentă CET 2 Iași.**

Compartimentul III al depozitului are o capacitate în momentul de față de minim 150.000 mc și poate primi produsul de desulfurare rezultat din instalația DeSOx a CET 2 Iași, pentru cel puțin 20 ani, la o rată de generare a acestuia de 6.500 tone/an.

4 VARIANTE TEHNOLOGICE DE TRANSPORT ȘI DEPOZITARE A PRODUSULUI DE DESULFURARE

Produsul de desulfurare se colectează în stare uscată, sub forma unui praf negru – gri, în buncărul aferent instalației DeSOx, cu volumul de 1289 mc. Acest buncăr este circular, metalic, suspendat, cu racord de descărcare prevăzut cu trompă flexibilă de Ø200 mm. Înălțimea maximă de descărcare este de 4 m de la sol. Silozul de produs este echipat cu: masuri de nivel, filtru aerisire siloz, sistem de curățare filtru, supapa de siguranța și sistem de aerare a conului silozului. Sistem de aerare consta dintr-un sistem de duze de aerare cu aer comprimat, conectat la compresoarele de aer instrumental.

Descărcarea produsului din siloz se realizează printr-o vana manuala cuțit, o valva de control debit și o trompa de descărcare cu vibrații induse de un dispozitiv exterior. Aceasta trompa se introduce în trapa utilajului de transport.

Sunt analizate 2 variante de transport a produsului de desulfurare:

- Umeectarea direct la locul de încărcare în utilajul de transport și transportul în stare umedă până la depozit.
- Încărcare și transport în stare uscată și umeectare în timpul descărcării, pe depozit.

4.1 UMEECTARE LA LOCUL DE ÎNCĂRCARE

Descrierea soluției

Soluția constă în încărcarea produsului de desulfurare într-un mijloc de transport cu benă rotativă (autobetonieră CIFA) și umeectarea acestuia în timpul încărcării prin stropire cu apă și malaxare în benă. Transportul se face în condiții de malaxare continuă până la depozit, unde se descarcă de pe rampa ce va fi amenajată în acest scop.

Necesarul de apă pentru umeectare este de 0,2 – 0,4 : 1 (apă : solid). Racordul la rețeaua de apă curentă din incinta DeSOx este de 50 mm. Conducta din PEHD va fi izolată în exterior pentru protecția la îngheț. Izolarea se face cu spumă PU și sistem electric de încălzire (cablu electric încălzitor). Conducta va fi prevăzută cu un capăt flexibil care va fi introdus în fanta benei de transport odată cu pâlnia de descărcare a silozului. Debitul de apă va fi reglat manual astfel încât să se asigure raportul de umeectare optim.

Bena rotativă va funcționa pe toată durata transportului. Transportul se realizează pe drumul existent dintre CET 2 și depozitul de zgură, care urmează estacada de transport a zgurii, trece prin dreptul stației de pompe și apoi ajunge în compartimentul III.

Descărcarea se face în compartimentul III al depozitului, de pe o rampă amenajată din material local tasat, balast, pietriș, în prelungirea drumului de acces existent. Lungimea rampei va fi suficientă pentru a asigura distribuția uniformă a materialului în depozit. Uniformizarea materialului se face suplimentar cu un buldozer. Dacă este necesar, se mărește gradul de umeectare utilizându-se instalația de umeectare existentă pe depozit. Necesitatea apare dacă produsul de desulfurare formează la suprafață pulberi fine care sunt antrenate de vânt (această situație este posibilă în cazul în care umeectarea inițială nu este suficientă iar reacția fizică de pietrificare prin hidratare a materialului nu are loc).

După realizarea depozitării, se vor aplica toate măsurile tehnice și de monitorizare care se aplică în cazul depozitării zgurii și cenușii.

Lucrări necesare:

- Racord la rețeaua de apă curentă din incinta DeSOx; Dn = 50 mm, conductă din PEHD prevăzută în exterior cu izolație termică din PU și cablu electric încălzitor;
- Benă rotativă mobilă – autobetonieră de minim 9 mc – 1 buc.
- Rampă de acces în compartimentul III al depozitului de zgură și cenușă – din material local compactat, balast și pietriș; lungime minim 25 m; înălțime minim 3 m; lățime 5 m.

Performanțe de mediu

Soluția prezintă o serie de avantaje de mediu, cum ar fi:

- Încărcarea în mijlocul de transport se poate face fără a se emite pulberi în mediu deoarece pâlnia de descărcare se introduce în bena rotativă; în același timp se pulverizează apă pentru umectare.
- Transportul materialului de la siloz la depozit se face fără emisii de pulberi; de asemenea, descărcarea materialului umectat nu implică emisii de pulberi;
- Umectarea materialului și malaxarea lui în bena rotativă favorizează reacțiile fizice de hidratare a sulfatului anhidru, conducând la întărirea în timp a materialului, similar cu ghipsul. În aceste condiții, riscul de antrenare a pulberilor de către vânt este foarte redus. Pot apărea situații de hidratare necorespunzătoare, însă acestea se pot corecta utilizând instalația de stropire existentă în compartimentul III.

Ca dezavantaje se evidențiază:

- Capacitatea benei rotative nu este foarte mare. Sunt necesare mai multe transporturi pentru a asigura evacuarea materialului din siloz;

4.2 UMECTARE LA LOCUL DE DESCĂRCARE

Descrierea soluției

Soluția constă în încărcarea produsului de desulfurare într-un mijloc de transport cu benă închisă – cimentruc și umectarea acestuia în timpul descărcării în depozit prin stropire cu apă utilizând instalația de stropire existentă. Transportul materialului se face în formă prăfoasă până la depozit, unde se descarcă de pe rampa ce va fi amenajată în acest scop.

Transportul se realizează pe drumul existent dintre CET 2 și depozitul de zgură, care urmează estacada de transport a zgurii, trece prin dreptul stației de pompe și apoi ajunge în compartimentul III. Descărcarea se face în compartimentul III al depozitului, de pe o rampă amenajată din material local tasat, balast, pietriș, în prelungirea drumului de acces existent. Lungimea rampei va fi suficientă pentru a asigura distribuția uniformă a materialului în depozit. Uniformizarea materialului se face suplimentar cu un buldozer.

Pentru a preveni emisiile de pulberi la descărcare, se recomandă ca tubul flexibil de evacuare să fie imersat în apă în timpul descărcării. Posibilitățile de a preveni înghețul instalației de stropire sunt limitate. De asemenea, pelicula de apă de pe depozit poate să înghețe în perioadele cu temperaturi scăzute, făcând imposibilă imersarea ștuțului de evacuare. Ca soluție empirică de prevenire a înghețului este de a asigura curgerea unui debit minim continuu al apei de stropire.

După realizarea depozitării, se vor aplica toate măsurile tehnice și de monitorizare care se aplică în cazul depozitării zgurii și cenușii.

Lucrări necesare:

- Cimentruc minim 40 mc – 1 buc.
- Rampă de acces în compartimentul III al depozitului de zgură și cenușă – din material local compactat, balast și pietriș; lungime minim 25 m; înălțime minim 3 m; lățime 5 m.
- Asigurarea bunei funcționări a instalației de stropire existentă în depozit, în primul rând prin prevenirea înghețului.

Performanțe de mediu

Soluția prezintă o serie de avantaje de mediu, cum ar fi:

- Încărcarea în mijlocul de transport se poate face fără a se emite pulberi în mediu deoarece pâlnia de descărcare se introduce în bena camionului
- Transportul materialului de la siloz la depozit se face fără emisii de pulberi; capacitatea cimentrucului este relativ mare și implică un număr mai mic de transporturi;
- Descărcarea materialului se poate face fără emisii de pulberi dacă această operațiune se face submers;
- Umectarea în timpul descărcării conduce la hidratarea sulfatului de calciu anhidru din compoziția materialului, ducând în timp la întărirea acestuia, similar cu ghipsul. În aceste condiții, riscul de antrenare a pulberilor de către vânt este foarte redus.

Ca dezavantaje se evidențiază:

- Greutatea cimentrucului este mare și necesită un drum de acces în depozit, adaptat acestei greutate. Condițiile și posibilitățile de realizare a unui astfel de drum sunt limitate.
- Prevenirea înghețului instalației de stropire și asigurarea unei pelicule continue de apă în zona de descărcare pot constitui impedimente tehnice în condiții meteo nefavorabile.
- Necesarul de apă pentru umectare și descărcare este mai mare decât în cazul precedent;

4.3 CONCLUZII

Ambele soluții prezintă avantaje și dezavantaje. Din punct de vedere tehnic, prima soluție – de umectare la locul de încărcare – este mai avantajoasă deoarece implică malaxarea materialului în bena rotativă și activarea hidratării sulfatului de calciu, ceea ce conduce la întărirea rapidă a materialului, imediat după descărcare. De asemenea, dificultățile tehnice de umectare pe depozit pot fi prevenite deoarece nu mai este necesară stropirea.

Soluția de umectare pe depozit poate întâmpina dificultăți tehnice în aplicare, mai ales în timpul descărcării. Materialul este descărcat în stare uscată, iar hidratarea sulfatului de calciu nu este totală, rămânând nuclee sau filoane de material nehidratat. Astfel, întărirea este parțială și în continuare există un risc mai mare ca la suprafață să se formeze praf antrenabil. Din acest motiv, soluția a doua necesită stropire continuă, la fel ca în cazul zgurii și cenușii.

5 CONCLUZII

În urma analizei posibilităților de depozitare finală a produsului de desulfurare în depozitul de zgură și cenușă Holboca, au rezultat următoarele concluzii:

- **Depozitul de zgură și cenușă Holboca întrunește toate cerințele tehnice pentru a putea funcționa în continuare ca depozit de deșuri nepericuloase.** Afirmarea este susținută de *Raportul de urmărire aferent anului 2016* și de „*Studiu geotehnic, geologic, hidrogeologic și de cartare geotehnică a suprafeței interioare a compartimentului 3 din depozitul de zgură și cenușă în vederea stabilirii integrității barierei geologice din argilă*”.
- **Depozitul de zgură și cenușă Holboca poate primi în condiții legale, fără a genera riscuri suplimentare de stabilitate sau de afectare a factorilor de mediu, produsul de desulfurare rezultat din instalația DeSOx aferentă CET 2 Iași.** Compartimentul III al depozitului are o capacitate în momentul de față de minim 150.000 mc și poate primi produsul de desulfurare rezultat din instalația DeSOx a CET 2 Iași, pentru cel puțin 20 ani, la o rată de generare a acestuia de 6.500 tone/an.
- Sunt analizate 2 variante de transport a produsului de desulfurare:
 - Umectarea direct la locul de încărcare în utilajul de transport și transportul în stare umedă până la depozit și
 - Încărcare și transport în stare uscată și umectare în timpul descărcării, pe depozit.Ambele soluții prezintă avantaje și dezavantaje.
- **Din punct de vedere tehnic și de mediu, prima soluție – de umectare la locul de încărcare – este mai avantajoasă** deoarece implică malaxarea materialului în bena rotativă și activarea hidratării sulfatului de calciu, ceea ce conduce la întărirea rapidă a materialului, imediat după descărcare. De asemenea, dificultățile tehnice de umectare pe depozit pot fi prevenite deoarece nu mai este necesară stropirea.
- **Soluția de umectare pe depozit poate întâmpina dificultăți tehnice în aplicare, mai ales în timpul descărcării.** Materialul este descărcat în stare uscată, iar hidratarea sulfatului de calciu nu este totală, rămânând nuclee sau filoane de material nehidratat. Astfel, întărirea este parțială și în continuare există un risc mai mare ca la suprafață să se formeze praf antrenabil. Din acest motiv, soluția a doua necesită stropire continuă, la fel ca în cazul zgurii și cenușii.

6 ANEXE

1. Studiu geotehnic, geologic, hidrogeologic și de cartare geotehnică a suprafeței interioare a compartimentului 3 din depozitul de zgură și cenușă în vederea stabilirii integrității barierei geologice din argilă, întocmit de GEOCONSULTING SRL în august 2016; memoriu tehnic întocmit de SC ISPE SA și anexe
2. Plan de încadrare în zonă;
3. Plan de situație – compartimentul II și III (întocmit de SC GEOCONSULTING INTERNATIONAL SRL ca parte a Proiectului de închidere prin exploatare a depozitului)
4. Fotografii de pe amplasamentul depozitului și a instalației DeSOx (electronic);

7 BILBIOGRAFIE

1. Studiu geotehnic, geologic, hidrogeologic și de cartare geotehnică a suprafeței interioare a compartimentului 3 din depozitul de zgură și cenușă în vederea stabilirii integrității barierei geologice din argilă, întocmit de GEOCONSULTING SRL în august 2016; memoriu tehnic întocmit de SC ISPE SA și anexe;
2. Proiect de închidere prin exploatare a depozitului de zgură și cenușă CET II Iași Holboca – întocmit de SC GEOCONSULTING INTERNATIONAL SRL;
3. Avizul nr. 90/01.08.2014 de către Comisia Națională pentru Siguranța Barajelor și altor Lucrări Hidrotehnice, prin care se avizează documentația de expertiză tehnică „Raport de expertiză tehnică pentru evaluarea stării de siguranță în exploatare a depozitului de zgură și cenușă CET II Iași – Holboca”.
4. Raport de urmărire aferent anului 2016, întocmit de SC BETA STAR SRL Iași și ing. Gheorghe Logigan;
5. Legislație de specialitate:
 - Legea 278/2013 privind emisiile industriale;
 - Legea 211/2011 privind gestionarea deșeurilor;
 - H.G.nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase;
 - Ordinul nr. 757/2004 pentru aprobarea Normativului tehnic privind depozitarea deșeurilor;
 - Ordinul nr. 95/2005 privind stabilirea criteriilor de acceptare și procedurilor preliminare de acceptare a deșeurilor la depozitare și lista națională de deșeuri acceptate în fiecare clasă de depozit de deșeuri;
 - Hotărârea nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor;
 - Ordin nr. 169 din 02/03/2004 pentru aprobarea, prin metoda confirmării directe, a Documentelor de referință privind cele mai bune tehnici disponibile (BREF), aprobate de Uniunea Europeană - Documentul de Referință asupra Celor mai bune tehnici disponibile în instalații mari de ardere, iulie 2006.
6. Documente de referință:
 - Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants July 2006
 - Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants, Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control), JOINT RESEARCH CENTRE Institute for Prospective Technological Studies , Sustainable Production and Consumption Unit, European IPPC Bureau, Final Draft (June 2016)
 - DECIZIA DE PUNERE ÎN APLICARE (UE) 2017/1442 A COMISIEI din 31 iulie 2017 de stabilire a concluziilor privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT) pentru instalațiile de ardere de dimensiuni mari, în temeiul Directivei 2010/75/UE a Parlamentului European și a Consiliului.