

ISPE PROIECTARE SI CONSULTANTA S.A.

Cod de înregistrare fiscală: RO40284726
B-dul. Lacul Tei, nr.1-3, CP. 30-33, București 020371, România
Tel: 037 282 1076, fax: 021 210 2334
e-mail: office@ispe.ro, www.ispe.ro

Obiectiv: **Halda de zgura**

Beneficiar/client: **LIBERTY GALATI S.A**

Comandă/contract/poziție: **27049/9914/121/8633/2019/2.6**

Denumire contract: **Servicii de consultanta si proiectare privind modificarea formei finale a haldei si implicit modificarea studiului de stabilitate (si a studiului de solutie*), precum si Etapa a II-a de elaborare a documentatiei pentru închiderea haldei de zgura**

Denumire lucrare: **Consultanta si proiectare în concordanta cu cerintele legislatiei guvernante în vigoare
Proiect tehnic si caiete de sarcini, pentru scenariul avizat aprobat la faza SF de catre LIBERTY GALATI SA inclusiv responsabil cu implementarea HG 300/2006 (elaborarea – monitorizarea – implementarea - actualizarea Planului de Securitate si Sanatate, Registru de coordonare, Dosar Interventii, etc.) pe durata elaborarii proiectului lucrari si când este cazul în conditiile legii HG 300/2006, Coordonator în materie de securitate si sanatate pe durata elaborarii proiectului lucrarii**

Denumire document: **Memoriu tehnic**

Cod document: **8633/2019-2.6-S0111511-H2**



Management
System
ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
OHSAS 18001:2007
www.tuv.com
ID 9105078138



Objectiv:

Halda de zgura

Beneficiary/client:

LIBERTY GALATI S.A.

Comandă/contract:

27049 / 9914/121/8633/2019

Pozitie: **2.6**

Fază de proiectare:

PT+CS

Denumire contract:

Servicii de consultanta si proiectare privind modificarea formei finale a haldei si implicit modificarea studiului de stabilitate (si a studiului de solutie*), precum si Etapa a II-a de elaborare a documentatiei pentru închiderea haldei de zgura

Denumire lucrare:

Consultanta si proiectare în concordanta cu cerintele legislatiei guvernante în vigoare

Proiect tehnic si caiete de sarcini, pentru scenariul avizat aprobat la faza SF de catre LIBERTY GALATI SA inclusiv responsabil cu implementarea HG 300/2006 (elaborarea – monitorizarea – implementarea - actualizarea Planului de Securitate si Sanatate, Registru de coordonare, Dosar Interventii, etc.) pe durata elaborarii proiectului lucrari si când este cazul în conditiile legii HG 300/2006, Coordonator în materie de securitate si sanatate pe durata elaborarii proiectului lucrarii

Data:

ianuarie 2021

DIRECTOR:

ing. Burnete Daniela Cristina

13 DE PROIECTARE SI CONSULTING

Manager Project:

ing. Chendrea Mihai

M. Lander

Coordonator tehnic:

ing. Fatu Aurelian

After



Cod document: 8633/2019-2.6-S0111511-H2

Revizie: 0

Pag. 1

Denumire document: **Memoriu tehnic**

Data elaborării: Februarie 2021

Specialitate (cod - denumire)*	Capitol	Responsabilitate - Nume / Semnătură		
		Întocmit	Verificat	Aprobat
H2 - Depozite ecologice	÷	ing. Mihai Verdes	ing. Aurelian Fătu	ing. Vlad Rădulescu
		ing. Tomescu Cristina		

* Cod și denumire specialitate conform procedurii ISPE: PM-03.07 Codificare documente de proiect

Evidența modificărilor documentului:

Rev.	Nr.	Cod fișă de modificare	Data	Rev.	Nr.	Cod fișă de modificare	Data

REPRODUCEREA, ÎMPRUMUTAREA SAU EXPUNEREA ACESTUI DOCUMENT, PRECUM ȘI TRANSMITEREA INFORMAȚIILOR CONȚINUTE ESTE PERMISĂ NUMAI ÎN CONDIȚIILE STIPULATE ÎN CONTRACT. UTILIZAREA EXTRACONTRACTUALĂ NECESITĂ ACORDUL SCRIS AL ISPE PROIECTARE ȘI CONSULTANȚĂ S.A.

CUPRINS

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII.....	4
1.1 DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII.....	4
1.2 AMPLASAMENTUL LUCRĂRILOR.....	4
1.3 ACTUL ADMINISTRATIV PRIN CARE A FOST APROBAT STUDIUL DE FEZABILITATE	4
1.4 ORDONATORUL PRINCIPAL DE CREDITE	5
1.5 INVESTITORUL	5
1.6 BENEFICIARUL INVESTIȚIEI.....	6
1.7 ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUȚIE, INCLUSIV A DETALIILOR DE EXECUȚIE	6
2. PARTICULARITĂȚI ALE AMPLASAMENTULUI.....	6
2.1 DATE GENERALE	6
2.1.1 Descrierea amplasamentului lucrărilor	6
2.1.2 Topografia și trasarea lucrărilor.....	7
2.1.3 Clima și fenomenele natural specifice	8
2.1.4 Geologia și seismicitatea	9
2.1.5 Clasa de importanță și categoria de importanță.....	12
2.2 DEVIERILE ȘI PROTEJĂRILE DE UTILITĂȚI AFECTATE.....	13
2.3 SURSELE DE APĂ, ENERGIE ELECTRICĂ, GAZE, TELEFON ȘI ALTELE ASEMENEA	13
2.4 CĂILE DE ACCES PERMANENTE, PROVIZORII, CĂILE DE COMUNICAȚII ȘI ALTELE ASEMENEA.....	13
2.5 BUNURI DE PATRIMONIU CULTURAL IMOBIL	13
3. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE.....	13
3.1 CARACTERISTICI TEHNICE ȘI PARAMETRI SPECIFICI OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII.....	13
3.2 VARIANTA CONSTRUCTIVĂ DE REALIZARE A INVESTIȚIEI PRIVIND ÎNCHIDEREA DEPOZITULUI DE DEȘEURI	18
3.2.1. Lucrări de organizare a șantierului.....	28
3.2.2. Descrierea lucrărilor de bază	30
4. MONITORIZAREA POST - ÎNCHIDERE	39
5. MANAGEMENTUL RISCURILOR INDUSTRIALE	40
5.1. MANAGEMENTUL RISCURILOR TEHNOLOGICE.....	40
5.2. PREZENTAREA FACTORILOR DE RISC TEHNOLOGIC.....	41
6. NORME PRIVIND MĂSURILE DE SIGURANȚĂ.....	42
6.1. LISTA ACTELOR NORMATIVE APLICABILE PRIVIND MANAGEMENTUL RISCURILOR DE INCENDIU	42
6.2. PREZENTAREA FACTORILOR DE RISC ȘI A MĂSURILOR DE PREVENIRE.....	42
6.3. MANAGEMENTUL RISCURILOR DE ACCIDENTARE.....	43
6.4. MĂSURI GENERALE DE SĂNĂTATE ȘI SECURITATE ÎN MUNCĂ	43
7. PLANUL DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE.....	46
8. CANTITATI DE LUCRARI.....	48

ANEXE:

Anexa A Stabilirea categoriei de importanță a construcției	1 pag.
Anexa B Calcul privind dimensionarea rigolelor de colectare ape pluviale	2 pag.
Anexa C Graficul general de realizare a investiției	1 pag.
Anexa D Programe pentru controlul calității lucrărilor	4 pag.
Anexa E Programul de monitorizare a factorilor de mediu relevanți pentru proiectul de închidere a haldei de zgură.....	4 pag.
Anexa F Inventare coordonate - Liberty Galati.....	6 pag.

PIESE DESENATE:

Nr. crt.	Denumire planuri	Scara 1:	COD BORDEROU
01.	Plan de încadrare în zonă	50.000	8633/2019-2.6-D0095972-H2
02.	Plan de situație	2000	8633/2019-2.6-D0095973-H2
03.	Profile caracteristice închidere halda de zgura rampe de acces si rigole pluviale	1000	8633/2019-2.6-D0095974-H2
04.	Borna de vizare	1:20	8633/2019-2.6-D0095975-H2
05.	Reper fix nivelment	1:5 ; 1:20	8633/2019-2.6-D0095976-H2
06.	Put piezometric de monitorizare	1:50	8633/2019-2.6-D0095977-H2

Memoriu tehnic

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

Prezenta lucrare s-a întocmit în conformitate cu norma de conținut din cadrul „Hotărârii nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice - Anexa 10”, publicat în Monitorul Oficial nr. 1061 din 29/12/2016.

1.1 Denumirea obiectivului de investiții

Denumire contract: „*Servicii de consultanta si proiectare privind modificarea formei finale a haldei si implicit modificarea studiului de stabilitate (si a studiului de solutie*), precum si Etapa a II-a de elaborare a documentatiei pentru inchiderea haldei de zgura.*”

Denumire lucrare: Consultanta si proiectare în concordanta cu cerintele legislatiei guvernante în vigoare

Proiect tehnic si caiete de sarcini, pentru scenariul avizat aprobat la faza SF de catre SC LIBERTY GALATI inclusiv responsabil cu implementarea HG 300/2006 (elaborarea – monitorizarea – implementarea - actualizarea Planului de Securitate si Sanatate, Registru de coordonare, Dosar Interventii, etc.) pe durata elaborarii proiectului lucrari si când este cazul în conditiile legii HG 300/2006, Coordonator în materie de securitate si sanatate pe durata elaborarii proiectului lucrării”

Comandă: 27049

Contract: 8633/2019

Poziție: 2.6

1.2 Amplasamentul lucrărilor

Liberty Galati S.A. (cunoscut anterior ca ArcelorMittal Galati S.A.) este situata in estul tarii, in judetul Galati, la vest de municipiul Galati, in zona de frontiera cu Republica Moldova si Ucraina, in vecinatatea confluenta Siretului cu Dunarea.

Situat pe malul stang al Dunarii, intre gurile de varsare ale Siretului si Prutului, la o altitudine de circa +35 mdMN, municipiul Galati se desfasoara pe terasele de pe stanga fluviului, precum si in lunca comuna a Dunarii si Prutului, din zona lacului Brates.

Municipiul Galati este resedinta judetului Galati, fiind situat la 31 km de Braila si 109 km de Barlad pe calea ferata, respectiv 32 km de Braila pe DN 2B, 78 km de Tecuci pe DN 25 si 36 km de Foltesti pe sosea.

Lucrarile care fac obiectul prezentei documentatii se realizeaza pe terenul haldei de zgura aferenta platformei industriale Liberty Galati S.A. (S.C. ArcelorMittal Galati S.A.).

1.3 Actul administrativ prin care a fost aprobat Studiul de Fezabilitate

In baza Certificatului de Urbanism nr. 30 din emis de Primaria comunei Sendreni, jud. Galati, documentația pentru inchidere Haldei de zgura din cadrul Liberty Galati SA, s-au solicitat următoarele avize și acorduri ale organelor de avizare solicitate prin Certificatul de Urbanism:

- Aviz de gospodărire a apelor;

- Aviz alimentare cu apa
- Aviz gaze naturale
- Aviz alimentare cu energie electrica
- Acord de Mediu

Studiile care au stat/stau la baza întocmirii și executiei proiectului de închidere a haldei de zgura sunt următoarele:

1. "Studiu hidrologic pe Râul Mălina" - GEOCONSULTING INTERNATIONAL 2009;
2. "Expertiza haldei de zgură Mălina în vederea stabilizării" - GEOCONSULTING INTERNATIONAL 2009;
3. "Studiu hidrologic privind debitele/volumele maxime cu probabilități de depășire 1%, 5%, și elementele unde de viitură pentru secțiunea acumulării Mălina de pe Râul Mălina- jud. Galați" – ABA PRUT-BÂRLAD 2015;
4. "Studiu de soluție pentru lucrări de reabilitare a malului drept canal Mălina și asigurarea tranzitării apelor pe cursul inferior al Râului Mălina" - AQUAPROIECT 2016;
5. "Stabilizare mal drept curs de apă Mălina – Studiu de fezabilitate" - AQUAPROIECT 2018;
6. "Studiu/expertiză de stabilitate a haldei și terenului de fundare, din cadrul proiectului "Închiderea haldei de zgură- Eapa I" – GEOCONSULTING INTERNAȚIONAL 2018;
7. "Documentație de expertizare a stării de siguranță în exploatare a iazului de decantare Mălina Nord" – GEOCONSULTING INTERNATIONAL 2019 ;
8. "Actualizare studiu hidrologic al Râului Mălina" - GEOCONSULTING INTERNATIONAL 2019
9. "Realizarea ridicărilor topo-batimetrice pe Râul Mălina, pe Lacul Mălina și zonele adiacente" – ISPE BUCUREȘTI 2019;
10. "Soluții de stabilizare a versantului drept al râului Mălina, folosind studiile existente" - GEOCONSULTING INTERNATIONAL 2019;

"Stabilirea traseului nou pentru râul Mălina și evaluarea stabilității taluzului varianta propusă" - GEOCONSULTING INTERNATIONAL 2019.

1.4 Ordonatorul principal de credite

LIBERTY GALAȚI S.A.

Cod de Înregistrare Fiscală: RO1639739

Atribut fiscal: J17/21/1991

Adresa sediului central: CALEA SMARDAN 1, cod poștal: 800698, GALAȚI

Contact: +40 236 80 1331, contact.galati@libertysteelgroup.com

- Mirela Dobrota – Sef Departament Protectia Mediului
E-mail: mirela.dobrota@libertysteelgroup.com
Telefon: 0236 801 080, Fax: 0236 801 179
- Ionel Dumitru – Sef DRIR
E-mail: ionel.dumitru@libertysteelgroup.com
Telefon: 0236 804 011, Fax: 0236 801 179

1.5 Investitorul

LIBERTY GALAȚI S.A.

Cod de Înregistrare Fiscală: RO1639739

Atribut fiscal: J17/21/1991

Adresa sediului central: CALEA SMARDAN 1, cod poștal: 800698, GALAȚI

Contact: +40 236 80 1331, contact.galati@libertysteelgroup.com

1.6 Beneficiarul investiției

LIBERTY GALAȚI S.A.

Cod de Înregistrare Fiscală: RO1639739

Atribut fiscal: J17/21/1991

Adresa sediului central: CALEA SMARDAN 1, cod poștal: 800698, GALAȚI

Contact: +40 236 80 1331, contact.galati@libertysteelgroup.com

1.7 Elaboratorul proiectului tehnic de execuție, inclusiv a detaliilor de execuție

ISPE PROIECTARE și CONSULTANȚĂ SA.

Adresa: B-dul Lacul Tei nr. 1-3, C.P. 30-33, București, 020.371

Cod de înregistrare fiscală: RO 40284726

Nr. Reg. com.: J40 / 17658 / 11.12.2018

Telefon: 0372.82.10.76, Fax: 021.210.23.34, Email: office@ispe.ro

2. PARTICULARITĂȚI ALE AMPLASAMENTULUI

2.1 Date generale

2.1.1 Descrierea amplasamentului lucrărilor

Halda de zgura se afla in partea de vest a combinatului siderurgic si se invecineaza cu iazul Malina Nord, pe latura de Nord, la vest cu canalul de legatura ce evacueaza apele din acumularea Malina si din iaz Malina Nord in balta Malina Sud, la sud cu balta Malina Sud, la est cu teren agricol si cu drum de exploatare al satului Movileni si al Primariei comunei Sendreni, respectiv in est, nord – estul haldei, cu drum de acces la halda, perpendicular pe aceasta, apartinand societatii.

Se află în proprietatea societatii, conform Certificatului de atestare a dreptului de proprietate asupra terenului seria M03 nr. 4772 din 19.11.1998.



Amplasamentul haldei, la baza actuala incepe de la cota + 10,0 m, pe un platou situat intre vaile Catusa si Malina si terenurile agricole ale localitatilor Smardan si Movileni si se termina in fosta balta Malina.

Elementele caracteristice ale haldei sunt urmatoarele:

- suprafata depozitului de circa 110 ha;
- capacitate depozit circa 54 mil. t;

2.1.2 Topografia și trasarea lucrărilor

LIBERTY GALAȚI S.A. este situată în estul țării, în județul Galați, la vest de Municipiul Galați, în zona de frontieră cu Republica Moldova și Ucraina, în vecinătatea confluenței Siretului cu Dunărea.

Situat pe malul stâng al Dunării, între gurile de vărsare ale Siretului și Prutului, la o altitudine de circa +35 mdMN, Municipiul Galați se desfășoară pe terasele de pe stânga fluviului, precum și în lunca comună a Dunării și Prutului, din zona lacului Brateș.

Municipiul Galați este reședința județului Galați, fiind situat la 31 km de Brăila și 109 km de Bârlad pe calea ferată, respectiv 32 km de Brăila pe DN 2B, 78 km de Tecuci pe DN 25 și 36 km de Foltești pe șosea.

Județul este situat în exteriorul arcului carpatic cu un relief ce se desfășoară ca altitudine între 310 mdMN la N și 5-10 mdMN la sud caracterizat prin zona de contact între dealurile sudice ale Podișului Moldovei, Câmpia Română și Podișul Dobrogean. Relieful este de asemenea caracterizat de o fragmentare mai accentuată în Nord și mai slabă în Sud, principalele unități geomorfologice fiind: Podișul Covurluiului, Câmpia Tecuciului, Câmpia Covurluiului, Lunca Siretului Inferior și Lunca Prutului de Jos.

Trasarea lucrărilor pe teren se va face pe baza planului de situație, de către constructor în prezența dirigintei de șantier și a proiectantului. Intreg proiectul a fost executat pe studiul topografic elaborat prin ridicări topografice obținute prin zbor cu drona echipate cu aparatura

necesara determinarii coordonatelor x, y si z. Urmare a acestui studiu se cunoaste profilul haldei rezultand cu precizie situatia existenta a formei haldei.

2.1.3 Clima și fenomenele natural specifice

Sub aspect climatic, județul Galați se încadrează în sectorul climatic continental, regiunea fiind caracterizată de o climă specifică zonei de câmpie. Caracteristic amplasamentului, verile sunt foarte calde și uscate, iernile geroase având caracter de viscol cu întreruperi frecvente ce determină intervale de încălzire și topire a stratului de zăpadă ca urmare a advecțiilor de aer cald și umed umed din direcțiile S și SV.

Dinamica atmosferică este caracterizată de principalele circulații de aer temperat-oceanic din direcția V și NV și temperat-continental din NE și E cu o frecvență mai redusă a circulației aerului cald de la N și cel tropical-maritim din SV și S.

Forma bazinului este alungită, cu direcția nord, nord vest – sud, sud est, conform înclinării generale a formațiunilor geologice.

Câmpia Covurlui este ținutul cel mai coborât având cota minimă în lunca Siretului la vărsare de 7m deasupra nivelului Mării Negre.

Suprafața este înclinată de la NV la SE, dinspre poalele Subcarpaților și a Podișului Moldovenesc spre Dunăre.

Din punct de vedere hidrologic Râul Mălina are o lungime de 33 km, o suprafață de bazin de 183 kmp și o altitudine medie a bazinului hidrografic de 96.00 mdM. Panta medie a râului este de 4 ‰, are un coeficient de sinuozitate de 1.10, iar suprafața ocupată cu păduri reprezintă 3,68 % din suprafața bazinului hidrografic.

Date climatice caracteristice:

- Temperaturi:
 - o maximă medie: 15.5 °C;
 - o minimă medie: 6.1 °C;
 - o medie anuală: 10.5 °C (perioadă de 70 de ani);
 - o medie anuală: 10 °C;
 - o medie vara: 21.3 °C;
 - o medie lunară iarna: -3, -4 °C;
 - o medie în luna Iulie: 21.7 °C;
 - o în medie sunt 210 zile/an cu temp. > 10 °C;
- Presiunea atmosferică:
 - o medie la nivelul stației: 1008.4 mbar;
 - o medie la nivelul mării: 1017.4 mbar;
- Precipitații:
 - o medie lunară: 477 l/mp;
 - o număr mediu de zile cu precipitații: 66 zile;

Regimul climato-meteorologic specific arealului geografic căruia îi aparține amplasamentul, impune următoarele încadrări:

- din punct de vedere al încărcării date de zapada conform CR1-1-3/2012 rezultă: $S_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$

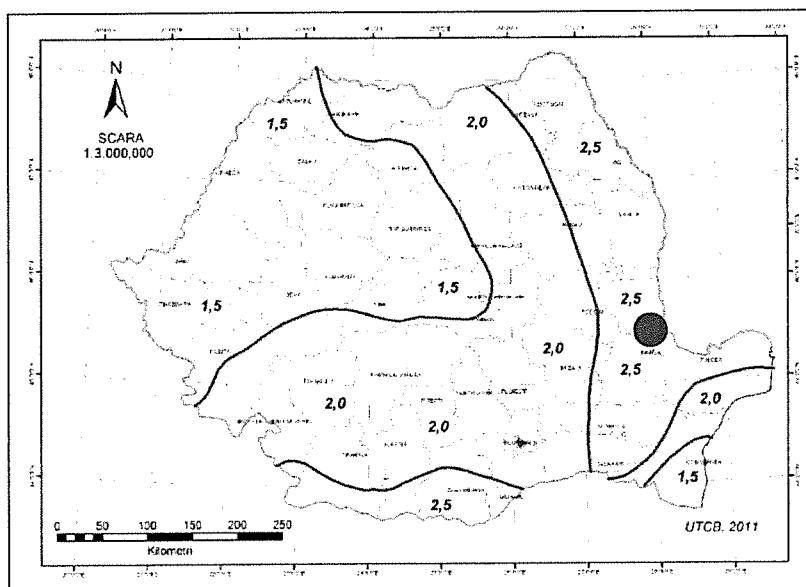


Figura 4 - Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol s_k , kN/m^2 , pentru altitudini $A \leq 1000$ m conform CR1-1-3/2012

- din punctul de vedere al încărcării din vânt conform CR1-1-4/2012: $q_b = 0,60$ kPa

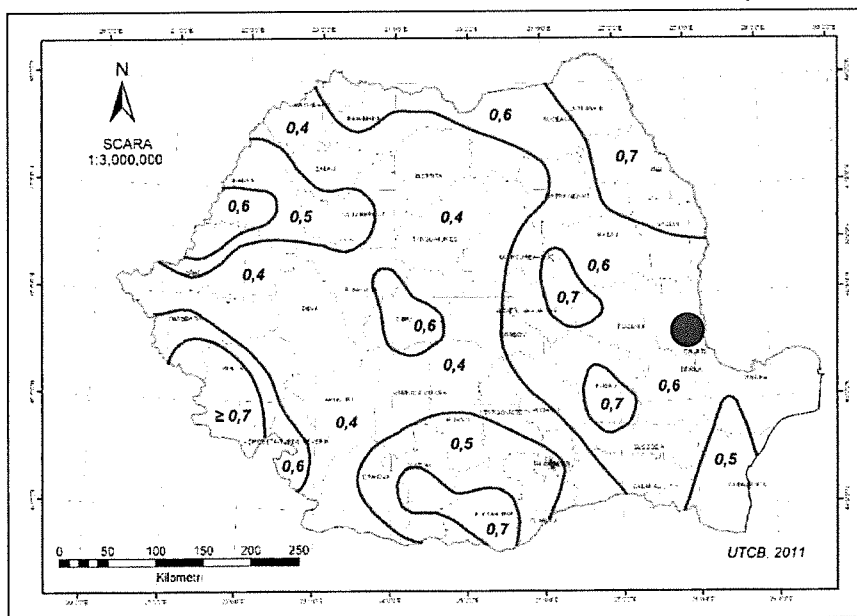


Figura 5 - Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, q_b în kPa, având $IMR = 50$ ani conform CR1-1-4/2012

2.1.4 Geologia și seismicitatea

2.1.4.1 Geologia amplasamentului

Conform Studiului geologic, geotehnic de sinteză, pe baza datelor existente în studiile anterioare pentru ansamblul halda de zgura LIBERTY Galați – Terenul de fundare din cadrul proiectului „Inchiderea haldei de zgura- Etapa 1” elaborat de Geoconsulting International SRL în august 2018, terenul pe care este fundată halda este constituit din pământuri de natură prafoasă la nisipo argiloasă negricioasă la vinetie plastic consistentă la moale, mălaoase cu resturi vegetale și organice, cu elemente de zgura, pietris mic și mare cu compresibilitate mare la foarte mare (initial).

Prin dezvoltarea haldei pe acest teren s-a produs un amestec de zgura cu terenul natural pe primii 1,5-2,3 m.

La adancimi mai mari de 2,3 m s-au intalnit prafuri, prafuri argiloase si argile prafoase, argile, cenusii negricioase, galbui (sau in afara baltii), plastic consistente la vârtose, compresibilitate medie, cu concrețiuni calcaroase.

Conform indicativului N.P. 074/2014, amplasamentul se încadrează astfel:

Factori avuti in vedere	Conditii	Punctaj
Conditii de teren	Terenuri slabe pe primii 1-3 m la medii mai jos	3
Apa Subterana	Fara apa la epusimente normale	3
Importanta constructiei	Deosebita	3
Vecinatati	Risc major	4
Riscul geotehnic	Moderat	13

Avand in vedere totalul punctajului realizat cat si zona seismica, lucrarea se incadreaza in categoria geotehnica 2, cu un risc geotehnic moderat.

2.1.4.2 Zonarea seismică

In conformitate cu SR 11100/1/93 zonarea seismica – Macrozonarea Teritoriului României si legii 575/2001 zona amplasamentului se incadreaza in macrozona de intensitate seismica "81".

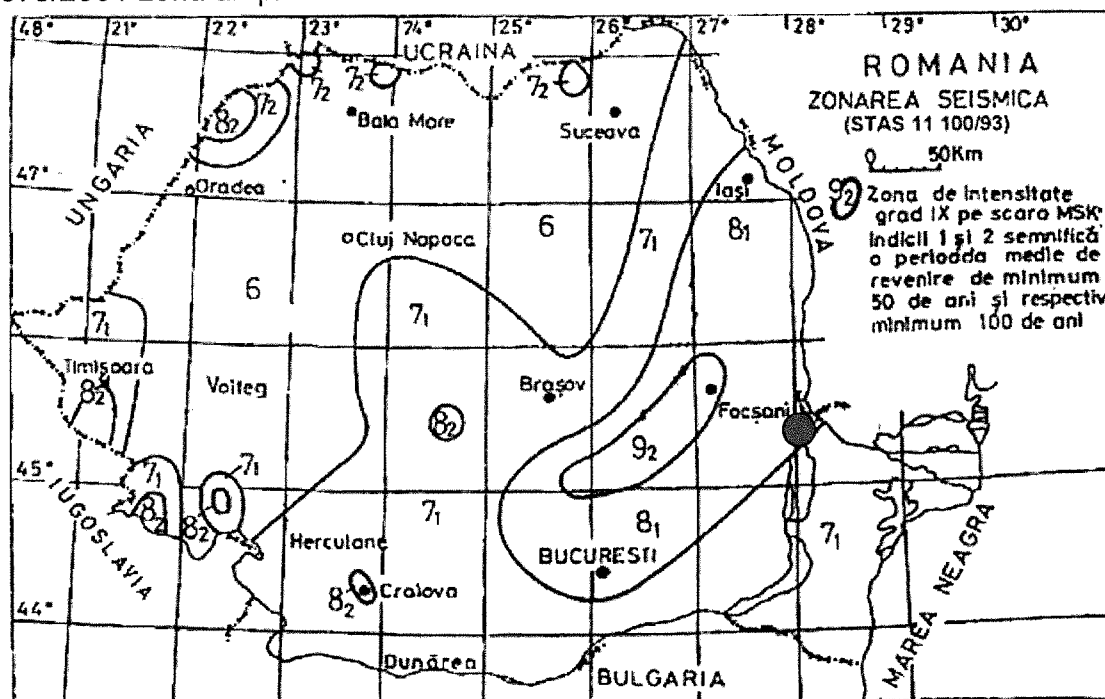


Figura 1 - Zonarea seismică a teritoriului României – intensități pe scara MSK, conform SR 11100-1:93 Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României

Alte hazarde naturale conform legii 575/2001- zona amplasamentului nu este afectata de inundatii iar in cazul aparitiei acestora pot fi cauzate de cursurile de apa din vecinatate.

Din punct de vedere al alunecarilor de teren zona amplasamentului este incadrata ca avand un risc scazut.

Din punct de vedere seismic, amplasamentul se află sub incidența cutremurelor moldave, cu epicentrul în zona Vrancea și conform prevederilor din normativul P100-1/2013 – Cod de proiectare seismică – Partea I, zona amplasamentului, se încadrează astfel:

- hazardul seismic descris de valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului pentru proiectare, corespunzătoare stării limita ultime (SLU), $a_g = 0.30g$;

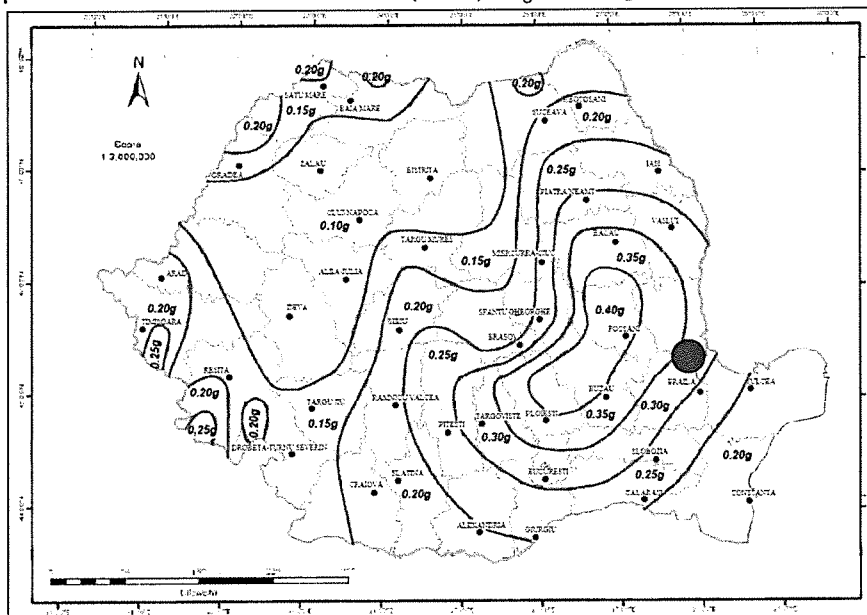


Figura 2 - Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani și 20% în perioada de depășire în 5 ani, conform P100-1/2013

- valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns, $T_c = 1.0$ s;

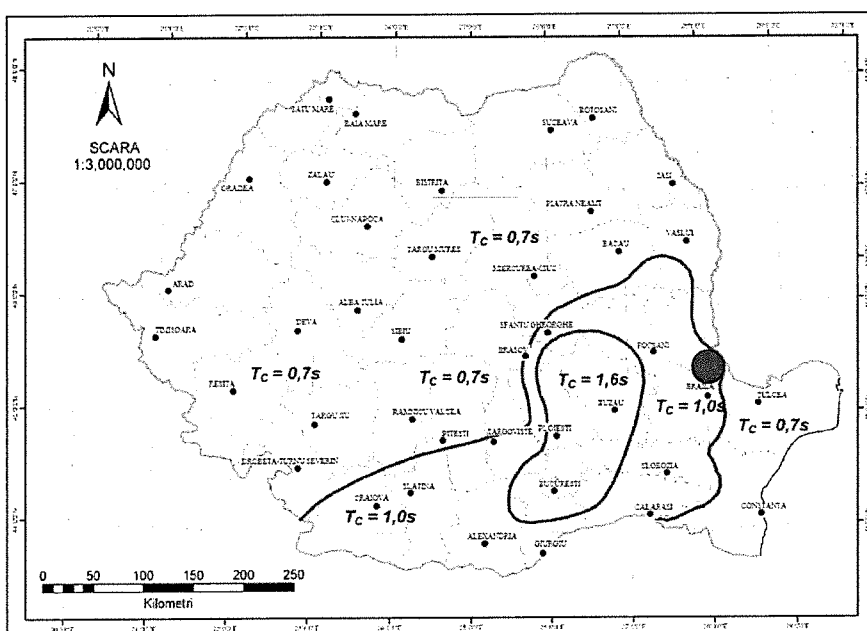


Figura 3 - Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț), T_c a spectrului de răspuns, conform P100-1/2013

2.1.4.3 Adâncimea de îngheț

Adâncimea maximă de îngheț, conform STAS 6054-77, este de 100 cm, măsurată de la nivelul terenului natural.

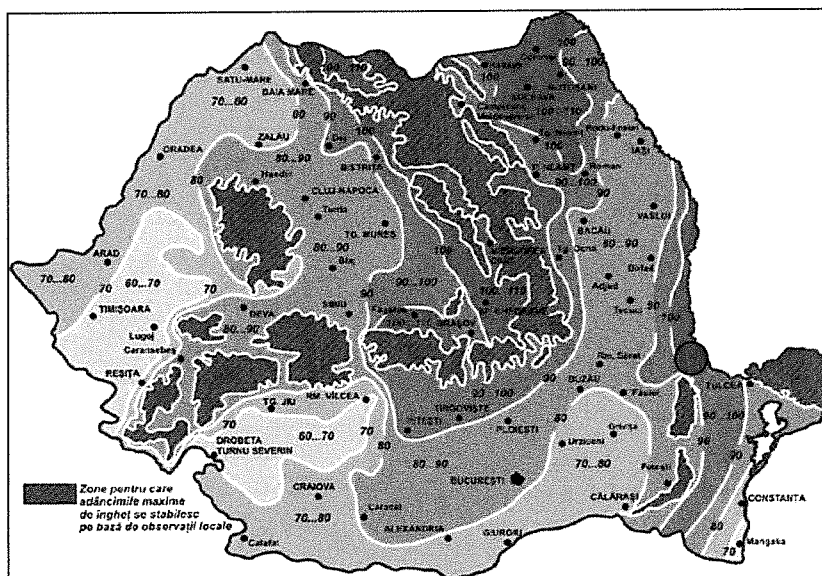


Figura 4 -- Harta cu adâncimile de îngheț

2.1.5 Clasa de importanță și categoria de importanță

Conform metodologiei aprobate de MLPAT cu ordinul 31/N din 2.10.1995 (publicată în Buletinul Construcțiilor nr. 4 din 1996) halda de zgura aparținând LIBERTY GALATI se încadrează în categoria de importanță **C - de importanță normală** (conform tabel 3 din metodologie).

Conform **STAS 4273-83**, Încadrarea în clase de importanță a construcțiilor hidrotehnice, lucrările de închidere a haldei, care fac obiectul prezentei documentații, se încadrează în clasa de importanță **“IV”** – construcții de importanță secundară - “Construcții hidrotehnice a căror avariere nu are urmări pentru alte obiective social - economice”, **conform tabelul 1**.

După rolul funcțional lucrările de închidere a haldei de zgura, care fac obiectul prezentei documentații, se încadrează în categoria celor secundare.

Conform tabelul 13 lucrările de închidere a haldei de zgura, care fac obiectul prezentei documentații, se încadrează în clasa de importanță **“IV”**.

În concluzie, lucrările prevăzute a se executa se încadrează în categoria de importanță **4**, clasa a **IV** - a de importanță, conform STAS 4273-83.

Domeniul de verificare al lucrărilor este **A7** “Rezistența și stabilitatea la solicitări statice, dinamice inclusiv la cele seismice pentru construcții și amenajări hidrotehnice” și **B5** “Siguranța în exploatare pentru construcții și amenajări hidrotehnice”, fiind dat de “Regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor” aprobat de Guvernul României prin Hotărârea nr. 925/1995 și de Ordonanța Guvernului nr. 39/D/05.03.96.

Execuția lucrărilor de construcții trebuie condusă de responsabil tehnic cu execuția (RTE).

2.2 Devierile și protejările de utilități afectate

Apele meteorice vor fi preluate de rigole și transportate și debusate în balta Malina Sud prin intermediul a două rigole semi-perimetrale depozitului. O rigola se va realiza pe marginea drumului de acces de pe berma situată la cota 33.00 mdMN și va colecta apele pluviale de pe taluzul dintre cotele 33.00 – 51.00 mdMN precum și o parte din apa pluvială de pe capacul aflat la cota cca. 51.00 mdMN. Cea de-a doua rigola se va realiza la baza taluzului pe cota de 16.00 și va colecta apele meteorice scurse de pe taluzul dintre cotele 16.00 – 33.00. Ambele rigole transporta apa în aval (spre Sud) și descarca în balta Malina Sud.;

De asemenea în zona de închidere a depozitului nu sunt semnalate utilități ce ar trebui protejate sau eventual deviate.

2.3 Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea

În timpul desfășurării lucrărilor nu există procese tehnologice sau lucrări în urma cărora să rezulte ape uzate și care să necesite condiții speciale de tratare sau evacuare. Utilizarea apei pentru stropirea frontului de lucru, dacă va fi necesar, nu va pune probleme de colectare și evacuare ca apă uzată.

Apa potabilă necesară personalului de execuție al lucrărilor va fi asigurată de executant, utilizându-se, conform practicii curente, recipiente de plastic din comerț. Nu se forează puțuri pentru aprovizionarea cu apă ci doar puțuri pentru controlul calității apei.

Alimentarea cu energie electrică se realizează din resurse proprii prin intermediul unui generator sau din rețeaua națională existentă în zona.

La amplasamentul depozitului nu sunt necesare alimentări cu apă, gaze sau energie termică.

Telefoanele utilizate vor fi cele portabile existente în dotarea executantului.

Executantul va respecta în timpul execuției lucrărilor prevederile legislației în vigoare privind gestionarea deșeurilor.

Evidența gestiunii deșeurilor generate, din activitatea desfășurată, se va face conform prevederilor HG 856/2002, cu modificările și completările ulterioare.

Colectarea, transportul, depozitarea temporară și evacuarea deșeurilor, rezultate în urma execuției lucrărilor, se face în conformitate cu prevederile din Legea nr. 211/2011 privind Regimul deșeurilor.

2.4 Căile de acces permanente, provizorii, căile de comunicații și altele asemenea

Accesul la amplasamente se face prin intermediul drumurilor de acces din incinta LIBERTY GALATI SA.

2.5 Bunuri de patrimoniu cultural imobil

Nu este cazul.

3. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE

3.1 Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții

Situația existentă

Halda de zgura se afla în partea de vest a combinatului siderurgic și se învecinează cu iazul Malina Nord, pe latura de Nord, la vest cu canalul de legatură ce evacuează apele din acumularea

Malina si din iaz Malina Nord in balta Malina Sud, la sud cu balta Malina Sud, la est cu teren agricol si cu drum de exploatare al satului Movileni si al Primariei comunei Sendreni, respectiv in est, nord – estul haldei, cu drum de acces la halda, perpendicular pe aceasta, aparinand LIBERTY GALATI S.A.

Amplasamentul haldei, la baza actuala incepe de la cota + 10,0 m, pe un platou situat intre vaile Catusa si Malina si terenurile agricole ale localitatilor Smardan si Movileni si se termina in fosta balta Malina.

Versantii naturali, pe care este amplasata halda, au pante de $2 \div 15\%$, orientate in general catre Raul Malina, mai mari in apropierea albiei minore si mai mici odata cu indepartarea de balta, fapt care a dus la realizarea unei retele naturale de scurgere a apelor de suprafata, orientata dupa directia pantei (Est - Vest), si tributara zonei baltii.

Halda este constituita in principal din zgura de furnal si otelarie, rezultate din procesul tehnologic. In august 2018 a fost realizat un „Studiu de incadrare in categorii de deseuri (inert, nepericulos)” de catre ISPE Bucuresti, in care s-au analizat intr-un laborator acreditat (laboratorul INCD-ECOIND) 9 probe de zgura (3 probe de zgura de furnal, 3 probe de zgura de otelarie si 3 probe de zgura amestecata). Acest studiu a evidentiat faptul ca zgura de furnal poate fi incadrata ca deșeu inert, iar zgura de otelarie si zgura amestecata ca deșeu nepericulos. Materialele (zgurile) au fost depuse cu utilaje clasice, autobasculante, in trepte cu inaltimea de $10 \div 25$ m.

Terenul de fundare al haldei a fost constituit partial din loessul care forma malurile baltii Malina si materialele recente (maluri, loess inmuiat, etc.) existente pe fundul baltii Malina.

Deseurile industriale nepericuloase provenite din activitatea combinatului au fost transportate uscat si depozitate la halda de zgura, amplasata in partea de sud-vest a platformei combinatului.

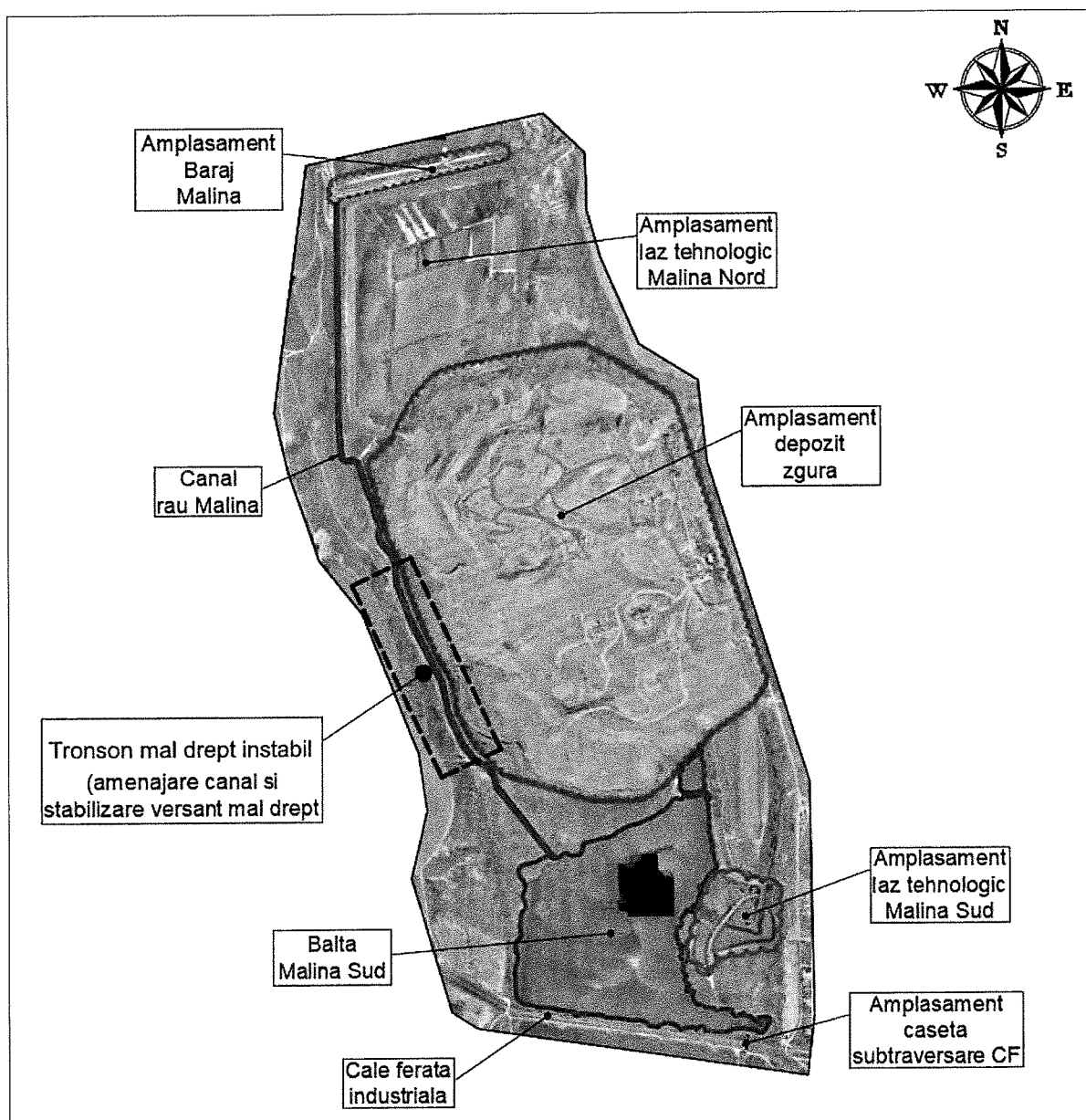


Figura 5 –Amplasare obiecte de interes in cadrul investitiei

Elementele caracteristice ale haldei sunt urmatoarele:

- suprafata depozitului de circa 110 ha;
- capacitate depozit circa 54.000 mii to;
- cota minima a amplasamentului + 10 mdMN;
- inaltimea maxima a haldei circa 50 m.

Monitorizarea calitatii apelor subterane la momentul actual sunt functionale si se monitorizeaza 2 foraje hidrogeologice: F61 si F62.

Halda de zgura a avut ca termen de conformare, privind sistarea depozitarii, la Directiva privind depozitare deseurilor nr. 75/442/CEE din 1995 – anul 2009;

Conform prevederilor H.G. 349 din 2005 privind depozitarea deseurilor si Avizul de mediu nr. 37 din 18.07.2008 emis de Agentia pentru Protectia Mediului Galati, compania a sistat depozitarea deseurilor pe halda la data de 16.07.2009;

In anul 2013 Cepromin Deva a elaborat proiectul de exploatare a Haldei de zgura - revizia 1, procesarea materialelor existente in Halda de zgura efectuandu-se conform proiectului mentionat

anterior. Autorizatia Integrata de Mediu prevede procesarea materialelor din Halda conform proiectului elaborat de Cepromin Deva.

In 2015 s-a emis Autorizatia Integrata de Mediu nr.1/2015 in care se prevede esalonarea procesarii zgurii pana in anul 2023, lucrarile de inchidere urmand a fi executate incepand cu anul 2024.

La sfarsitul anului 2020, cantitatea totala de zgura procesata era de 67,31 mil. tone dintr-un total de 54,2 mil. tone, cantitatile de zgura procesate fiind mult mai mari fata de calendarul prezentat in proiectul Cepromin, rev. 1. Cantitatea raportata include atat cantitati procesate pentru prima data cat si cantitati reprocesate (aprox. 13 mil tone). Initial s-a recuperat doar fierul de tip A si A3, ulterior tehnologia fiind imbunatatita a permis recuperarea unor cantitati importante de fier tip B si C utilizat in fluxul combinatului.

In 2020, s-a emis Autorizatia Integrata de Mediu nr.1/2015 revizuita in care se prevede ca programul de procesare a zgurii existente pe amplasament este eşalonat până inclusiv anul 2022, în anul 2023 urmând a se executa lucrările de închidere şi ecologizare a Haldei de zgură.

In vederea reducerii perioadei de exploatare a Haldei de zgura, LIBERTY GALATI S.A. a marit cantitatea de zgura procesata anual, conform tabelului de mai jos:

	9 luni 2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Cantitatea de zgura propusa pt procesare [milioane t/an]	4,170	5	5	5	5	5	5	5	9	6	Activitati de ecologizare	54,170
Cantitatea de zgura procesata [milioane t/an]	5,678	7,638	7,972	8,308	9,744	9,446	9,840	8,682				67,31

Instabilitatile taluzelor, datorate amplasarii si exploatarei haldei de zgura, au condus in timp la modificarea si strangularea locala a canalului Malina catre versantii vestici si de asemenea la inmuierea zonelor amonte a versantilor alcatuiti din loess, la activarea alunecarilor vechi, cat si la scaderea stabilitatii zonei vestice.

Haldarea initiala de sus in jos catre balta Malina, caracterul preponderent granular al zgurii (pietrisuri) cat si greutatea volumetrica aparenta ridicata $\gamma = 18,5 \div 24,0$ kN/mc, au facut ca piciorul de zgura al treptei de baza sa ridice sau sa se amestece cu terenul de fundare prafos – argilos, moale, din apropierea baltii sau de sub nivelul acesteia.

Activitatile ulterioare de procesare a zgurii si de recuperare a fierului din halda, realizate pe baza planului de masuri intocmit de S.C. Cepromin S.A. Deva au dus la rehaldarea zgurii.

In general haldarea s-a facut intr-o singura treapta, realizandu-se partial si un culoar spre raul si baltile Malina.

Taluzele exterioare ale haldei, dupa procesarea si extragerea fierului vechi, formate prin transportul materialului si descarcarea acestuia din autobasculante, prezinta fenomene de instabilitate locala, iar daca dezvoltarea haldei s-ar realiza spre canalul de legatura Malina de evacuare a apelor uzate epurate din iazul tehnologic Malina Nord si a apelor din acumularea Malina (iazul piscicol) in balta Malina Sud, ar provoca pierderea stabilitatii terenului de fundare si strangularea canalului. Pentru a evita acest lucru, in prezent, beneficiarul efectueaza lucrari de retragere a haldei din zona canalului catre est cu cca. 100 – 150 m.



Figura 6 –Vedere dinspre N-V a haldei de zgura

In vederea reducerii perioadei de exploatare a Haldei de zgura, s-a marit cantitatea de zgura procesata anual.

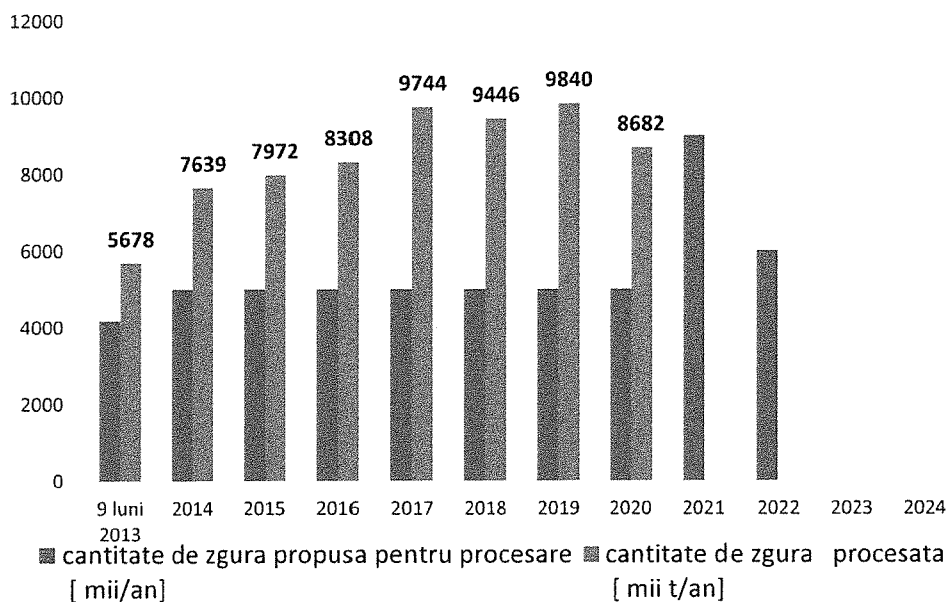


Figura 7 –Cantitatea de zgura procesata (mii t/an)

In acelasi timp, pentru accelerarea termenului de inchidere a haldei de zgura, LIBERTY GALATI SA (cunoscuta anterior sub denumirea de ArcelorMittal Galati) a contractat realizarea unui studiu de solutie si a studiilor suport pentru acesta in vederea stabilirii solutiei viabile de inchidere.

Au fost realizate studiile:

- „Studiu de incadrare in categorii de deseuri” de catre ISPE Bucuresti, in care s-au analizat intr-un laborator acreditat (laboratorul INCD-ECOIND) 9 probe de zgura (3 probe de zgura de furnal, 3 probe de zgura de otelarie si 3 probe de zgura amestecata). Acest studiu a evidentiat faptul ca zgura de furnal poate fi incadrata ca deseu inert, iar zgura de otelarie si zgura amestecata ca deseu nepericulos.
- Studiu geologic, geotehnic si hidrogeologic pentru halda si terenul de fundare
- Studiu/expertiza de stabilitate a haldei si al terenului de fundare
- Studiu hidrologic de ape mari, in regim amenajat, pe raul Malina
- Studiul de solutii – analiza solutie de inchidere

3.2 Varianta constructivă de realizare a investiției privind închiderea depozitului de deșeuri

Proiectul de inchidere a Haldei de zgura cuprinde urmatoarele etape:

Etapă 1 - Inchiderea depozitului de zgura;

Etapă 2 - Instalatii UCC (urmarirea comportarii constructiilor) si monitorizare.

In prezent in cadrul haldei se desfasoara activitatea de procesare a zgurii existente pe amplasament in conformitate cu proiectului elaborat de Cepromin Deva. Perioada de procesare a zgurii din halda, conform autorizatiei emisa de APM Galati, este eşalonata până inclusiv anul 2022, în anul 2023 urmând a se executa lucrările de închidere a Haldei de zgură.

Precizam ca lucrarile de inchidere a Haldei de zgura Liberty Galati sunt fundamentate pe urmatoarele doua aspecte determinante:

- A). lucrarile de procesare a zgurii sunt coordonate in stransa legatura cu forma finala a haldei – inca din anul 2018 s-a transmis catre Liberty Galati, fundamentat pe ridicarea topgrafica a profilului haldei la acea data, profilul final al haldei inchise (s-a tinut seama si de studiul de stabilitate). Urmare a acestui fapt, forma finala a haldei va rezulta prin executie unor lucrari de finisare a formei finale care consta in principal din:
 - Retragerea partii vestice a haldei cu 100 – 150 m fata de traseul final al raului Malina si executia unei platforme la cota +16 mdMN in acesta zona – lucrări aflate în curs de execuție;
 - Executia unei berme lata de 10 m la cota + 33 mdMN cu panta taluzului de 1:3
 - Executia capacului de inchidere la cota + 51 mdMN (panta taluzului de la 33 la 51 m fiind de 1:3);
 - Realizarea rigolelor de colectare a apei meteorice. Se vor realiza doua rigole cu sectiuni variabile ce vor prelua, transporta si debusa apele meteorice colectate de pe suprafata depozitului in balta Malina la partea de Sud a amplasamentului depozitului; O rigola se va realiza pe marginea bermei pe cota de 33.00 iar cealalta se va amplasa la baza taluzului pe cota de 16.00.
- B). autocimentarea stratului superficial de zgura – proces fizico-chimic – care determina formarea unei cruste rigide la suprafata haldei, crusta care asigura stabilitatea materialului si impiedica raspandirea prin pulverizare a prafului; de asemenea, apa meteorica, colectata pe suprafata haldei este colectata in rigole perimetrale

bermelor, iar autocimentare impiedica percolarea corpului halde de catre apa meteorica.

Prezentam in continuare date privind procesul de autocimentare a stratului superficial de zgura:

Procesul de autocimentare al haldei de zgura

Dupa remodelarea haldei, se vor efectua stropiri ale zgurii, accelerand procesul de autocimentare, pana la momentul formarii unei cruste.

Astfel va fi asigurata atat stabilitatea generala a haldei, cat si cea antierozionala, impactul acesteia asupra mediului fiind diminuat semnificativ.

Totodata, in viitor, functie de dezvoltarea zonei, aparitia de noi tehnologii, etc., exista posibilitatea exploatarei materialului continut in halda si utilizarii acestuia, promovandu-se astfel conceptul de economie circulara.

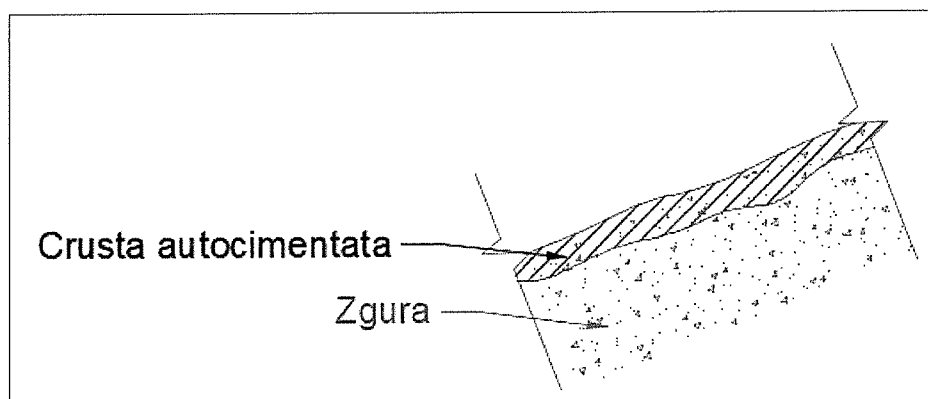


Figura 8 –Strat de inchidere

Realizarea unor stropiri cu apa ale zgurii, vor determina accelerarea procesului de autocimentare, pana la momentul formarii unei cruste.

In timpul procesului tehnologic de obtinere a fontelor si otelurilor, zgurile se afla in domeniul temperaturilor inalte (~1600°C pentru zgura de otelarie si ~1500°C pentru zgura de furnal). Zgurile pot fi considerate topituri oxidice complexe formate in principal din oxizi de CaO, SiO₂, Al₂O₃, MgO și FeO. CaO, in urma procesului de hidratare poate atinge rezistente mecanice comparabile cu cele ale cimenturilor Portland. Astfel, pe stratul superior al haldei se produce un proces de autocimentare, ce are ca rezultat formarea unei cruste, fiind asigurata atat stabilitatea generala a haldei, cat si cea antierozionala, impactul acesteia asupra mediului fiind diminuat semnificativ.

Procese chimice de formare a crustei la suprafata depozitului

Zgurile de furnal si zgurile de otelarie, din punct de vedere chimic si mineralogic, contin oxizi metalici si nemetalici, precum si combinatii complexe ale oxizilor. O parte din componentele chimice ale zgurilor sunt continute si in cimentul Portland, in acest fel explicandu-se comportarea asemanatoare a cimentului si zgurii din punctul de vedere al intaririi (cimentarii) in urma reactiilor chimice de hidratare si de carbonatare.

Tabelul urmator contine lista principalelor combinatii complexe din zgura si din cimentul Portland.

Nr. crt.	Denumire	Formula chimica	Zgura	Ciment Portland
1	Silicat monocalcic	$\text{CaO} * \text{SiO}_2$	da	urme
2	Silicat dicalcic	$2\text{CaO} * \text{SiO}_2$	da	25%
3	Silicat tricalcic	$3\text{CaO} * \text{SiO}_2$	da	50%
4	Aluminat tricalcic	$3\text{CaO} * \text{Al}_2\text{O}_3$	da	10%
5	Alumino-ferita tetracalcica	$4\text{CaO} * \text{Al}_2\text{O}_3 * \text{Fe}_2\text{O}_3$	da	10%
6	Sulfat de calciu	$\text{CaSO}_4 * 2\text{H}_2\text{O}$	-	5%
7	Ferita dicalcica	$2\text{CaO} * \text{Fe}_2\text{O}_3$	da	-
8	Alumino-silicat dicalcic	$2\text{CaO} * \text{Al}_2\text{O}_3 * \text{SiO}_2$	da	-
9	Silicat de calciu si magneziu	$\text{CaO} * \text{MgO} * 2\text{SiO}_2$	da	-
10	Oxid de magneziu – oxid feric	$\text{MgO} * \text{Fe}_2\text{O}_3$	da	-
11	Oxid feric – dioxid de siliciu	$\text{Fe}_2\text{O}_3 * \text{SiO}_2$	da	-
12	Oxid de calciu – pentaoxid de fosfor	$2\text{CaO} * \text{P}_2\text{O}_5$	da	-

Analiza chimica a zgurii:

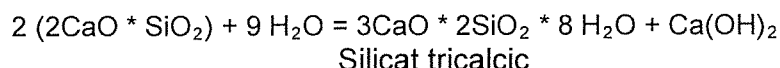
Determinarea	%
SiO_2	8,8
Al_2O_3	2,96
Fe_2O_3	21,5
CaO	49,06
MgO	2,83
Na_2O	0,05
K_2O	0,04
MnO	1,94
FeO	2,3
P_2O_5	1,63
Cr_2O_3	0,99
TiO_2	0,7

Reactiile de hidratare ale compusilor din zgura:

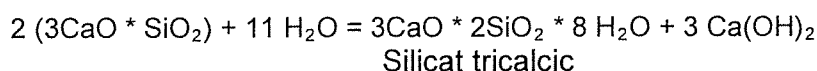
Atunci cand zgura vine in contact cu apa provenita din precipitatii au loc reactii de hidratare ale combinatiilor complexe care intra in componenta acesteia. Prin formarea silicaturii de calciu hidratat ($3\text{CaO} * 2\text{SiO}_2 * 8\text{H}_2\text{O}$), reactiile de hidratare conduc la intarirea (auto-cimentarea) zgurii.

Contributia cea mai mare la intarirea zgurii o au hidratarea silicaturii tricalcic si a silicaturii dicalcic. Reactia silicaturii tricalcic este mai rapida decat reactia silicaturii dicalcic. Se prezinta in cele ce urmeaza cateva reactii chimice de hidratare ale compusilor din zgura si ciment Portland.

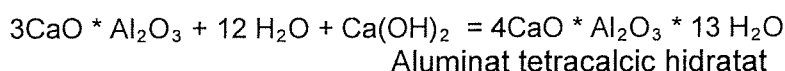
Reactia de hidratare a silicaturii dicalcic:



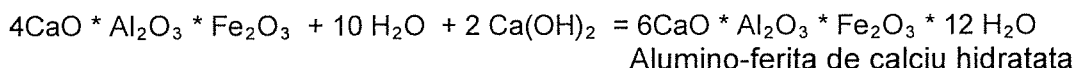
Reactia de hidratare a silicaturii tricalcic:



Reactia de hidratare a aluminaturii tricalcic:



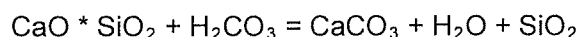
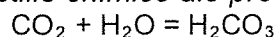
Reacția de hidratare a alumino-feritei tetracalcice:



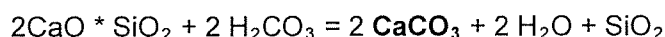
Reacțiile de carbonatare ale compusilor din zgura:

În cazul expunerii zgurii la dioxidul de carbon din aerul atmosferic, CO_2 din porii structurii de zgura, se dizolvă în apă și formează acid carbonic. Acidul carbonic reacționează cu silicații de calciu formând carbonatul de calciu solid (CaCO_3) care contribuie la formarea, în timp, a crustei la suprafața depozitului de zgura.

Reacțiile chimice ale procesului de carbonatare sunt următoarele:



Silicat monocalcic



Silicat dicalcic

Cele de mai sus demonstrează teoretic procesul de autocimentare a zgurii. Precizăm că pe suprafața haldei sunt zone de mari dimensiuni în care procesul de autocimentare este evident.

Pentru a evidenția practic procesul de autocimentare a suprafeței zgurii s-au executat probe de laborator în care s-au replicat condițiile din teren și s-au efectuat stropiri ale suprafeței probelor de zgura cu scopul de a accelera procesul de autocimentare (vezi Fig. nr. 10, 11, 12, 13).

Mai mult, activitatea de procesare a zgurii implică uneori, în zone în care zgura a fost depozitată timp îndelungat, necesitatea dislocării unor volume de zgura prin executia de foraje și dislocarea zgurii cu structura apropiată de cea a rocilor.

În vederea verificării procesului de autocimentare, în cadrul Departamentului Protecția Mediului din Liberty Galați SA, s-au efectuat o serie de determinări experimentale a caror rezultate sunt prezentate mai jos:

Determinări experimentale:

Există în depozit, zone în care procesul de procesare zgura s-a finalizat și sunt porțiuni mari cu crusta deja formată. În urma investigațiilor de laborator, replicând condițiile de pe halda (stropiri periodice), pe eșantioane de zgura prelevată din depozitul de deșeuri nepericuloase, s-au observat formarea unei cruste la suprafața eșantioanelor de proba.

S-au utilizat probe de zgură siderurgică prelevate din depozitul de deșeuri nepericuloase, halda de zgura. Probele au fost păstrate în aer liber, pe o perioadă de 7 luni. Evaluarea comportării zgurii s-a efectuat pe o perioadă de 7 luni (martie - septembrie) în următoarele condiții:

- în primele 3 luni (martie - mai):
 - temperatura min= -5°C
 - temperatura max. = 27°C
 - precipitații slabe sub forma de lapoviță, ploaie
- în următoarele 4 luni (iunie - septembrie):
 - temperatura min= 8°C

- temperatura max. =36⁰C
 - precipitații reduse , dar stropiri regulate ale probelor de zgura.
- Inițial, s-au efectuat teste pe probe, obținându-se următoarele rezultate:

Indicatori analizați din probe de zgură prelevate din halda de zgura

Indicatori analizați	CaO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	FeO
%	40.6	30.7	3.6	7.3	6.3

Caracteristica inițială	Valori obținute pentru zgura siderurgică	Condiții conform SR EN 197-1
CaO+ MgO+SiO ₂ (%)	74.93	Min 66%
(CaO + MgO)/ SiO ₂	1.44	Min 1

*SR EN-197-1: Ciment: Part 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
Conform SR EN -197-1, materialul se încadrează în cerințele standardului privind caracteristicile cimentului uzual.

După 7 luni, s-a re-verificat comportarea în timp, în condițiile de păstrare menționate și au rezultat următoarele valori:

Rezultate obținute după 7 luni pentru indicatorii analizați din probele de zgură prelevate

Indicatori analizați	CaO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	FeO
%	39.9	30.1	3.4	6.1	7.1

Caracteristica	Valori obținute pentru zgura siderurgică	Condiții conform SR EN 197-1
CaO+ MgO+SiO ₂ (%)	73.47	Min 66%
(CaO + MgO)/ SiO ₂	1.45	Min 1

Experimental s-au prelevat probe de zgura granulată stropite la intervale de timp și s-a urmărit evoluția procesului de autocimentare.

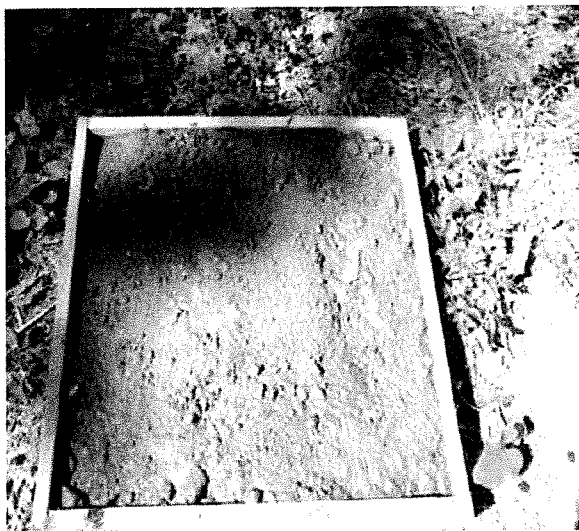


Figura 9 - Probe zgură înainte de stropire

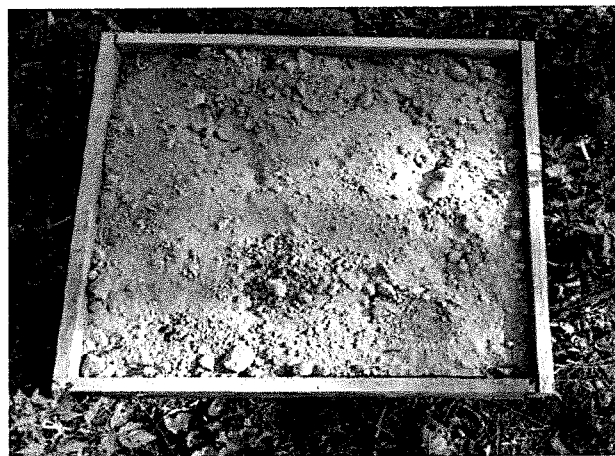


Figura 10 - Probe zgură după 2 săptămâni (stropite la intervale de timp)



Figura 11 - Probe zgură după 1 lună (stropite la intervale de timp)

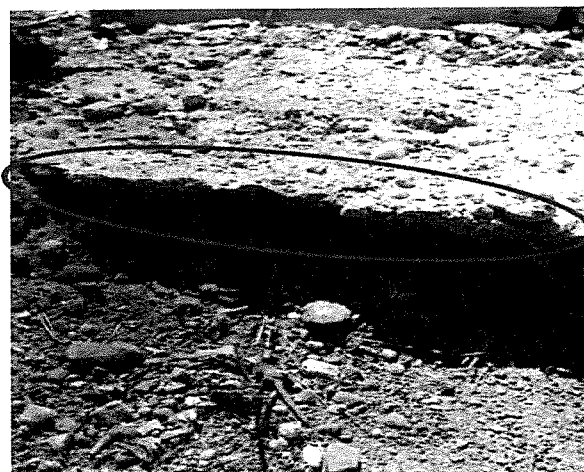


Figura 12 - Probe zgură după 2 luni (stropite la intervale de timp)

Concluzie:

Rezultatele privind influența condițiilor de expunere menționate asupra caracteristicilor zgurii au condus la următoarele constatări:

- conținutul de CaO liber scade în intervalul monitorizat cu 0.70%;
- variațiile înregistrate se datorează unui început de hidratare și de carbonatare la suprafața zgurii, în condițiile specifice perioadei analizate (temperaturi și condiții de umiditate diferite). Atunci când zgura vine în contact cu apa provenită din precipitații au loc reacții de hidratare ale combinațiilor complexe care intră în componența acesteia. Prin formarea silicatlui de calciu hidratat ($3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$), reacțiile de hidratare conduc la întărirea (auto-cimentarea) zgurii. Contribuția cea mai mare la întărirea zgurii o are hidratarea silicatlui tricalcic și a silicatlui dicalcic.

Totodată, în cazul expunerii zgurii la dioxidul de carbon din aerul atmosferic, CO_2 din porii structurii de zgură, se dizolvă în apă și formează acid carbonic. Acidul carbonic reacționează cu silicații de calciu formând carbonatul de calciu solid (CaCO_3) care contribuie la formarea, în timp, a crustei la suprafața depozitului de zgură.

Sistem de impermeabilizare prin autocimentare îndeplinește următoarele cerințe:

1. **este caracterizată de rezistență pe termen lung** - situația actuală de pe halda de zgura, respectiv zonele în care nu se mai efectuează lucrări de procesare, indică faptul că crusta formată este stabilă și rezistentă în condiții meteo diferite;
2. **reține și asigură scurgerea apei din precipitații** → apele meteorice vor fi colectate și dirijate către emisar.

Forma finală a haldei va rezulta prin execuție unor lucrări de finisare a formei finale care consta în principal din:

- Retragera partii vestice a haldei cu 100 – 150 m fata de traseul final al raului Malina si executia unei platforme la cota +16 mdMN in acesta zona – lucrări aflate în curs de execuție;
- Executia unei berme lata de 10 m la cota + 33 mdMN cu panta taluzului de 1:3
- Executia capacului de inchidere la cota + 51 mdMN (panta taluzului de la 33 la 51 m fiind de 1:3);
- Realizarea rigolelor de colectare a apei meteorice. Se vor realiza doua rigole cu sectiuni variabile ce vor prelua, transporta si debusa apele meteorice colectate de pe suprafata depozitului in balta Malina la partea de Sud a amplasamentului depozitului; O rigola se va realiza pe marginea bermei pe cota de 33.00 iar cealalta se va amplasa la baza taluzului pe cota de 16.00.

Totodata autocimentarea împiedică percolarea corpului halde de către apa meteorică.

3. **formează o baza stabilă și rezistentă** → lucrările de retaluzare vor asigura stabilitatea locala si generala a haldei. Taluzurile exterioare alcătuite din zgura procesata vor avea panta medie de 1:3 si piciorul pantei taluzului se va afla la minim 50m fata de canalul Malina, având în vedere și impactul cumulativ cu proiectul de stabilitate a malului drept canal Mălina.
4. **prezintă siguranță împotriva deteriorărilor provocate de eroziuni** → autocimentarea este un proces de durată cu rol de a crea o bariera împotriva spulberării particulelor de pulberi. Autocimentarea stratului superficial de zgura este un proces fizico-chimic, care determina formarea unei cruste rigide la suprafața haldei, crusta care asigura stabilitatea materialului și împiedică răspândirea prin pulverizare a prafului.
5. **este rezistent la variații mari de temperatură (îngheț, temperaturi ridicate)** → în zonele în care procesul de autocimentare a început, nu s-au observat modificări datorate condițiilor meteo;
6. **este ușor de întreținut** → după remodelarea haldei, se vor efectua stropiri ale zgurii, accelerând procesul de autocimentare și pentru a măsura eventualele tasări ce ar putea apare în timp în corpul depozitului, vor fi instalate pe suprafața depozitului închis așa-numitele repere pentru UCC.

Urmare a celor prezentate anterior, **închiderea depozitului se va realiza prin adoptarea alternativei procesului de autocimentare a stratului superficial de zgură.**

Etapele realizarii proiectului de inchidere a depozitului de zgura Liberty Galati sunt urmatoarele:

- **ETAPA I: Închiderea depozitului de zgură** care cuprinde urmatoarele tipuri de lucrări:
 - Retragere față de râul Mălina cu cca. 100-150 m (lucrări aflate în curs de execuție). Având în vedere recomandările studiilor efectuate pentru acest proiect, s-a convenit ca lucrările de recuperare a materialelor feroase să asigure și retragerea haldei în conformitate cu planul de exploatare. Lucrările de retragere constau în excavarea zgurii, transportul la stațiile de procesare, transportul materialului feros în vederea reciclării și stocarea materialului steril.

Se va realiza o platforma generala pe cota de 16.00 mdMN pe latura de Vest a amplasamentului ce poate fi utilizata pentru acces, organizari de santier, depozitare materiale de constructii etc. suprafata finala a platformei fiind de aproximativ 22 ha.

Cota de 16.00 pentru realizarea platformei generale a fost aleasa din considerente de minimizare a cantitatilor de zgura necesare a fi rehaldate, precum si ca urmare a studiilor realizate, pentru asigurarea stabilitatii canalului nou proiectat Malina si a haldei de zgura precum si protectie impotriva inundatiei, suprafetei libera a apei in cazul tranzitarii prin canalul Malina proiectat a debitului de verificare cu probabilitatea medie de depasire de 1 la 100 de ani (Q1%) fiind situata la cota 10.34 - 11.09 mdMN, pentru o adancime a apei de aproximativ 3.74 m.

La baza taluzului depozitului, pe cota de 16.00 se va realiza o rigola de colectare ape pluviale. Lungimea acestei rigole este aproximativ 1540 m cu sectiune trapeziodala variabila pe inaltime ($h=0.50 - 1.10$ m) , latimea la baza fiind constanta de 1.00 m. Panta radierului este de 0.5 la mie (0.05%) pentru a asigura o viteza relativ mica (0.3-0.4 m/s) pentru a preveni atat spalarea prin antrenare a zgurii cat si asigurarea unei viteze de autocuratie. Apele preluate de aceasta rigola vor fi descarcate in aval la partea de Sud in balta Malina.

Plecand de pe platforma situata la cota de 16.00 mdMN se vor realiza doua rampe de acces pe latura de Vest ce vor permite accesul inspre berma situata pe cota de 33.00 mdMN. Rampele vor avea pante cuprinse intre 8 – 9 % cu lungimi de cca. 190 – 200 m in plan, fiind realizate prin sistematizarea pe verticala prin basculare a zgurii procesate, asigurandu-se pante de inchidere asemanatoare depozitului de 1:3.

Lucrările de retragere se vor realiza utilizand utilaje clasice de excavare/impingere/transport precum excavatoare, buldoexcavatoare, impingatoare frontale, buldozere, autobasculante etc.

- Retaluzarea haldei cu pante de 1:3 și realizarea unei berme pe cota de 33.00 cu rol de drum de acces pe cota de cca. 51.00 (capac) prevazuta cu o rigola de colectare ape pluviale. Lungimea acestei rigole este aproximativ 1385 m cu sectiune trapeziodala variabila pe inaltime ($h=0.50 - 1.30$ m), latimea la baza fiind constanta de 1.00 m. Panta radierului este de 0.5 la mie (0.05%) pentru a asigura o viteza relativ mica (0.3-0.4 m/s) pentru a preveni atat spalarea prin antrenare a zgurii cat si asigurarea unei viteze de autocuratie. Apele preluate de aceasta rigola vor fi descarcate in aval la partea de Sud in balta Malina.

În cadrul modelelor de calcul a stabilității haldei în situația existentă și cea proiectată, a rezultat necesară retaluzarea depozitului cu pante de 1:3 și prevederea unei berme de 10 m lățime pe cota de 33.00 mdMN pentru diminuarea suplimentară a pantei medii în vederea stabilității locale și generale în timp a haldei închise.

- Amenajare capac depozit pe cota de cca. 51.00 stabilită în urma calculelor modelelor digitale realizate pentru determinarea cantităților de lucrări necesare amenajării pentru închiderea depozitului.

Rezultatele conduc către necesitatea excavării a unei cantități de cca. 2.890.000 m³ și sistematizării (umplerii) a unui volum de cca. 2.811.440 m³ de zgura.

Astfel, conform secțiunilor caracteristice închidere haldă de zgură prezentate mai jos, principalele caracteristici geometrice ale proiectului de închidere sunt următoarele:

- platforma amenajată pe cota 16.00 la partea de Vest a amplasamentului depozitului pe o suprafață de cca. 22 ha;
- piciorul de baza a depozitului situat la cota 16.00 mdMN (inclusiv rigola);
- taluze amenajate cu panta de 1:3 cu rupere de panta pe cota de 33.00 mdMN;
- drum amenajat pe cota de 33.00 mdMN de 10 m lățime (inclusiv rigola);
- înălțime maximă a depozitului (de la zona de retragere aflată pe cota de 16.00 m), 35.00 m;
- închiderea pe cota de cca. 51.00 mdMN;
- lățime depozit amenajat (în plan orizontal), cca. 650 m;
- lungime depozit amenajat (în plan orizontal), cca. 1400 m;
- suprafața amenajată a capacului depozitului la cota de cca. 51.00 mdMN este de aprox. 45.8 ha;
- realizarea rampelor de acces de pe platforma situată la cota 16.00 către berma pe cota 33.00 – 2 buc. Un volum total necesar de umplutură de cca. 64.000 mc;

➤ **ETAPA II: - Instalații UCC (urmărirea comportării construcțiilor) și monitorizare**

Conform HG 349/2005 privind depozitarea deșeurilor, după închiderea haldei de zgură se trece la etapa de urmărire postînchidere, perioada acesteia fiind stabilită de autoritatea competentă de protecția mediului. Această perioadă este de minim 30 ani și poate fi prelungită, dacă prin programul de utilizare postînchidere se constată că depozitul nu este încă stabil și prezintă un risc potențial pentru factorii de mediu.

Instalațiile UCC constau în borne topometrice pentru urmărirea tasărilor (1 reper fix și 3 reperi mobili - borne de vizare);

În ansamblu, sistemul de monitorizare va cuprinde următoarele componente:

- sistemul de monitorizare a apelor subterane pentru monitorizarea apelor freatice
- sistemul de monitorizare a tasărilor corpului depozitului închis.

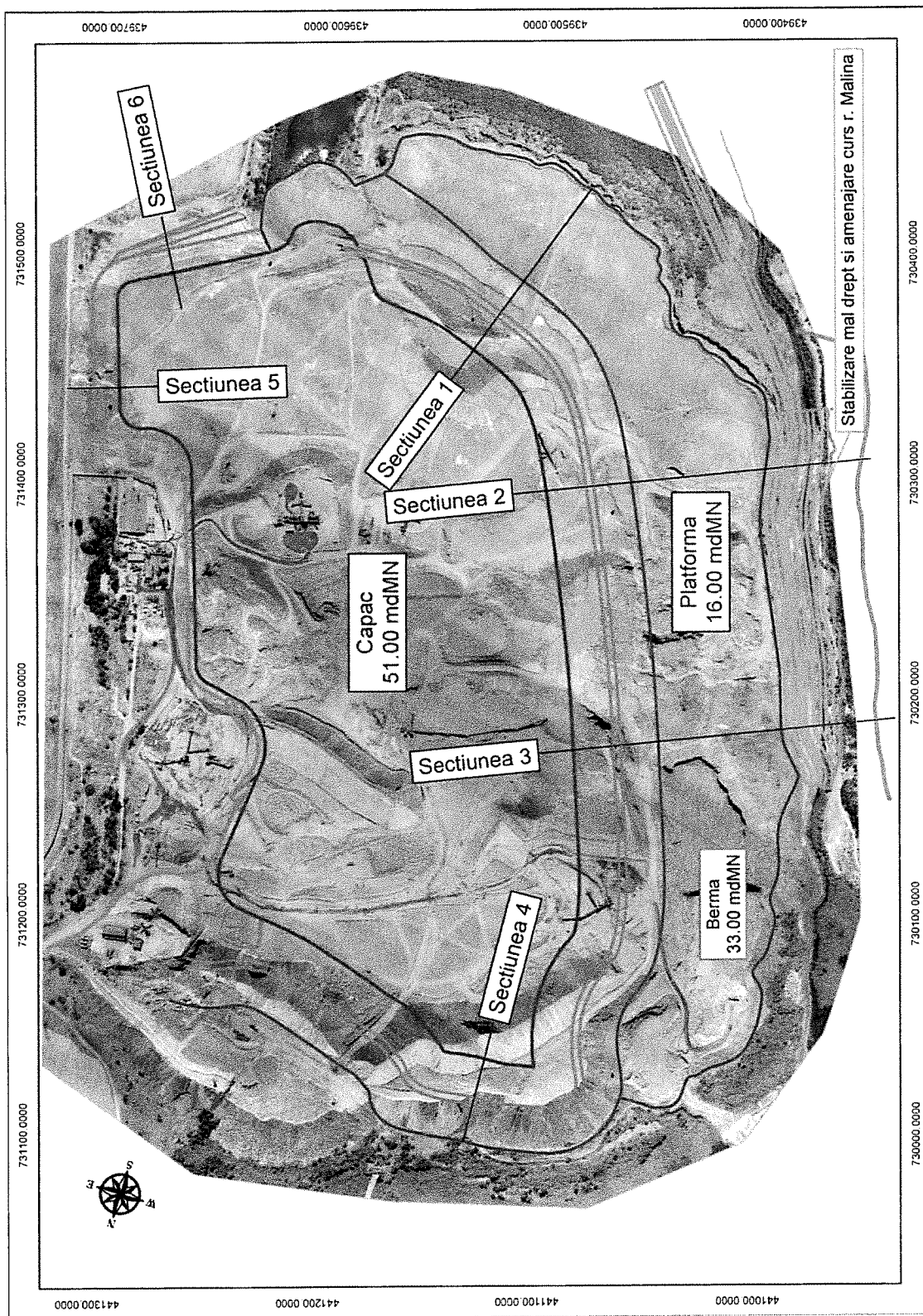


Figura 13 - Plan cu precizarea secțiunilor caracteristice (de la 1 la 6))

3.2.1. Lucrări de organizare a șantierului

La stabilirea organizărilor de șantier se va avea în vedere reducerea la minimum a necesarului de suprafețe acoperite, prin dimensionarea lucrărilor strict la nivelul asigurării planului de execuție a proiectului propus, dirijarea și concentrarea activității în perimetrul vizat și utilizarea unor suprafețe minime ocupate cu depozitări.

Realizarea organizării de șantier are caracter de provizorat și va funcționa numai pe perioada execuției, fiind dezafectată la terminarea lucrărilor, când executantul va elibera suprafețele de teren folosite pentru organizarea de șantier și va asigura curățarea acestora, redându-le funcționalitatea anterioară.

Organizarea lucrărilor de șantier pentru cele două proiecte „Închidere depozit de deșeuri nepericuloase Haldă de zgură din cadrul LIBERTY GALAȚI SA” și „Stabilizare mal drept curs de apă Mălina” se va face astfel:

- pentru proiectul de închidere a haldei de zgură va fi utilizată actuala organizare complexă de șantier a firmei Phoenix Slag Services Galați care desfășoară activități accelerate de procesare a zgurii rămase, având în vedere că această activitate se desfășoară simultan, în anumite zone, cu activitatea de reprofilare a haldei și motivat de faptul ca majoritatea utilajelor necesare configurării viitorului profil al acesteia sunt identice cu cele de procesare a zgurii.

Aceasta este amplasată în zona haldei de zgură (**Figura 15**), într-o zonă în care zgura este deja autocimentată și ocupă două suprafețe (cca. 12 000 m²).

În cadrul incintei organizării de șantier sunt amplasate și amenajate următoarele obiecte:

- ✓ Platforma pe care sunt amplasate:
 - ❖ containere birouri cu sală ședințe, grup sanitar, oficiu și vestiare;
 - ❖ containere (tomberoane) deșeuri menajere;
 - ❖ dotări PSI (panou cu dotări PSI)
 - ❖ cabina paza;
 - ❖ parcare utilaje de construcții (excavatoare, buldozere, compactoare, încărcătoare, camioane, cisternă).
- ✓ Zona de depozitare materiale;

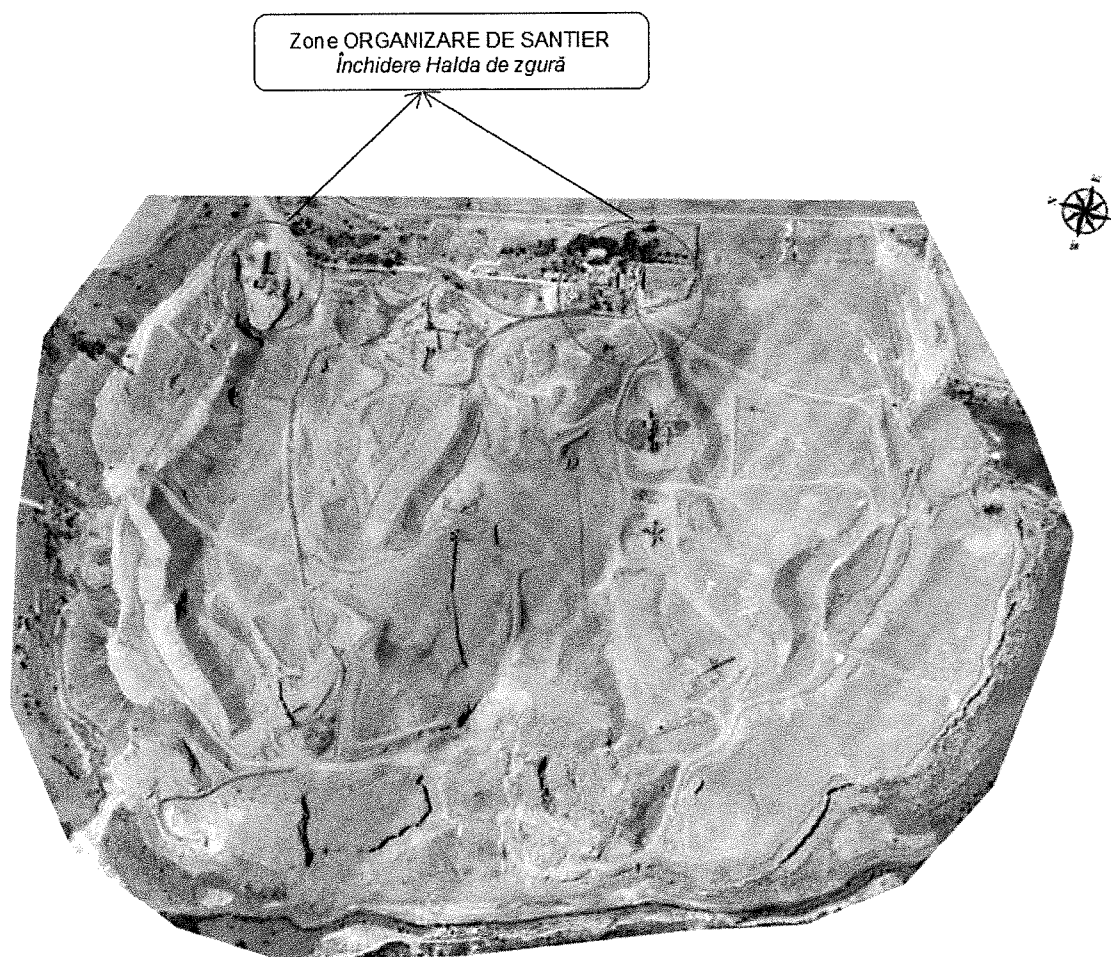


Figura 14 - Poziționare organizare de șantier pentru proiectul de închidere haldă

- pentru proiectul de stabilizare mal drept curs de apă Mălina se va înființa o organizare de șantier destinată acestui proiect și amplasată în zona haldei, pe o suprafață de cca. 350 m².

În cadrul incintei organizării de șantier vor fi amplasate și amenajate următoarele obiecte:

- ✓ Platforma pe care sunt amplasate:
 - ❖ containere birouri cu sală ședințe, grup sanitar, oficiu și vestiare;
 - ❖ containere (tomberoane) deșeuri menajere;
 - ❖ dotări PSI (panou cu dotări PSI)
 - ❖ cabina paza;
 - ❖ parcare utilaje de construcții (excavatoare, buldozere, compactoare, încărcătoare, camioane, cisternă).
- ✓ Zona de depozitare materiale;

Depozitarea echipamentelor și materialelor în șantier se va realiza ordonat, evitându-se deteriorarea și deprecierea lor înainte de punerea în operă. De regulă, echipamentele și materialele necesare execuției și procurate de executant vor fi depozitate până la punerea în operă la baza sa de producție. Punctele de lucru ale executantului vor fi asigurate cu utilități, cu

acordul beneficiarului și în funcție de condițiile concrete ale zonei, prin racorduri provizorii din rețelele existente sau din surse proprii.

În timpul desfășurării lucrărilor de execuție, constructorii vor fi instruiți să respecte cu strictețe măsurile și normele de protecție a muncii și de prevenire și stingere a incendiilor specifice activității de construcții.

Programul de execuție și recepție a lucrărilor va fi întocmit de executant ținându-se cont de fluxul tehnologic de execuție, de dotările și posibilitățile executantului de realizare simultană a lucrărilor. Acest program de execuție și de recepție a lucrărilor va fi anexat la contractul de execuție care va fi încheiat între beneficiar și executant.

În timpul lucrărilor, tot personalul participant la lucrări va fi dotat și va utiliza necondiționat Echipament Individual de Protecție (EIP) electroizolante, verificate ori de câte ori condițiile concrete din șantier impun verificări.

Beneficiarul este legal îndreptățit să efectueze controale asupra modului de respectare de către personalul delegat a normelor de securitate a muncii și după caz să aplice măsuri pentru evitarea accidentării oricăror persoane participante la procesul muncii indiferent de apartenență.

Personalul executant trebuie să fie permanent supravegheat de șeful de lucrare și de șeful de echipă și să îndeplinească următoarele condiții:

- să posede calificarea profesională necesară;
- să fie instruit, autorizat și verificat din punct de vedere al securității muncii, acesta putând primi numai sarcini corespunzătoare nivelului propriu de autorizare;
- să fie dotat cu mijloace și dispozitive tehnice corespunzătoare sarcinii de muncă;
- personalul de execuție este obligat să utilizeze dotările necesare, în mod deosebit pe cele de protecția muncii;
- să fie dotat cu mijloace individuale de protecție corespunzător riscului de accidentare cumulat, specific locului de muncă.

Delimitarea zonei de lucru pentru a evita afecta unor zone suplimentare, în afara proiectului. După încheierea lucrărilor executantul va înlătura toate materialele rămase, terenul urmând a fi readus la starea inițială.

Respectarea reglementărilor în vigoare privind modul de desfășurare a activității pe șantier, coroborată cu respectarea reglementărilor de mediu, vor conduce la obținerea unui impact asupra mediului mult diminuat.

3.2.2. Descrierea lucrărilor de bază

După obținerea tuturor acordurilor și avizelor și a autorizației de construire lucrările de execuție se vor realiza în următoarea succesiune:

- Lucrari de retragere fata de râul Mălina care sunt în curs de execuție;
- Lucrari de retaluzare a haldei cu pante de 1:3 si realizarea unei berme pe cota de 33.00 (cu rol de drum de acces si rigole de colectare ape pluviale pe cotele 16.00 si 33.00 mdMN);
- Amenajare capac depozit pe cota de cca. 51.00;

- Construire instalatii de UCC si de monitorizare.

3.2.2.1 *Lucrări de terasamente pentru sistematizarea depozitului*

Prin retragerea depozitului fata de malul drept, respectiv marginea raului Malina cu 100-150 m se va realiza o platforma generala pe cota de 16.00 mdMN ce poate fi utilizata pentru acces, organizari de santier, depozitare materiale de constructii etc. suprafata finala a platformei fiind de aproximativ 22 ha.

Cota de 16.00 mdMN pentru realizarea platformei generale a fost aleasa din considerente de minimizare a cantitatilor de zgura necesare a fi rehaldate, precum si ca urmare a studiilor realizate, pentru asigurarea stabilitatii canalului nou proiectat Malina si a haldei de zgura precum si protectie impotriva inundatiei, suprafetei libera a apei in cazul tranzitarii prin canalul Malina proiectat a debitului de verificare cu probabilitatea medie de depasire de 1 la 100 de ani (Q1%) fiind situata la cota 10.34 - 11.09 mdMN, pentru o adancime a apei de aproximativ 3.74 m.

Lucrarile de retragere fata de raul Malina sunt deja in derulare datorita corelarii studiilor efectuate cu planul de exploatare a haldei, ce prevede procesarea zgurii pentru recuperarea materialelor feroase. Avand in vedere recomandarile studiilor amintite, s-a convenit de catre beneficiar cu firmele care se ocupa de recuperarea materialelor feroase sa asigure retragerea haldei in conformitate cu planul de exploatare.

Lucrarile de retragere constau in excavarea zgurii, transportul la statiile de procesare, transportul materialului feros in vederea reciclarii si stocarea materialului steril. Se utilizeaza echipamente clasice de excavare/impingere/transport precum excavatoare, buldoexcavatoare, impingatoare frontale, buldozere, autobasculante etc.

Se va excava o cantitate de cca. 2.89 mil mc si de va sistematiza (umple) un volum de cca. 2.81 mil mc de zgura.

SECTIUNEA 1 CARACTERISTICA INCHIDERE HALDA DE ZGURA

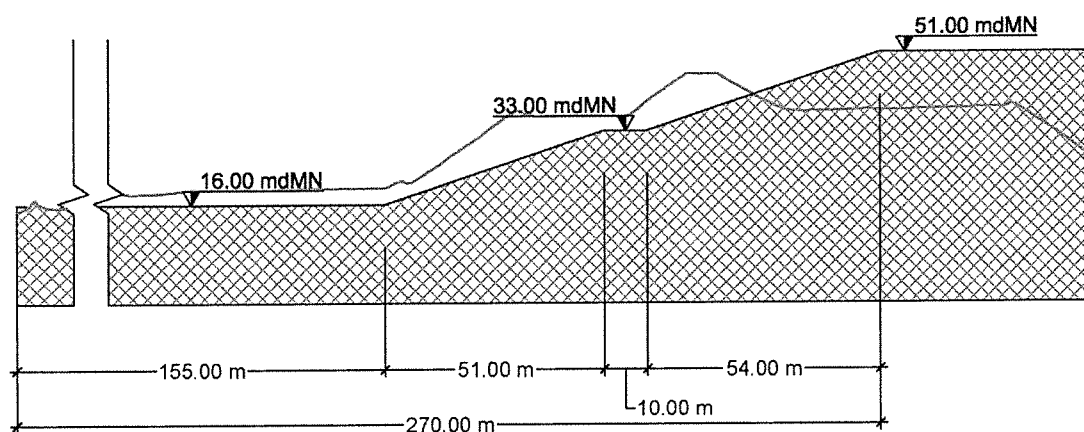


Figura 15 - Sețiunea 1 caracteristica inchidere halda de zgura

Lucrări de retaluzare a haldei cu pante de 1:3 și realizarea unei berme pe cota de 33.00 (cu rol de drum de acces și rigole de colectare ape pluviale)

În cadrul modelelor de calcul a stabilității haldei în situația existentă și cea proiectată, a rezultat necesara retaluzarea depozitului cu pante de 1:3 și prevederea unei berme de 10 m lățime pe cota de 33.00 mdMN pentru diminuarea suplimentară a pantei medii în vederea stabilității locale și generale în timp a haldei închise.

Lucrările de retaluzare prevăzute prin proiectul de închidere se vor executa utilizând echipamente clasice de excavare/impingere/transport precum excavatoare, buldoexcavatoare, împingătoare frontale, buldozere, autobasculante etc.

SECTIUNEA 2 CARACTERISTICA INCHIDERE HALDA DE ZGURA

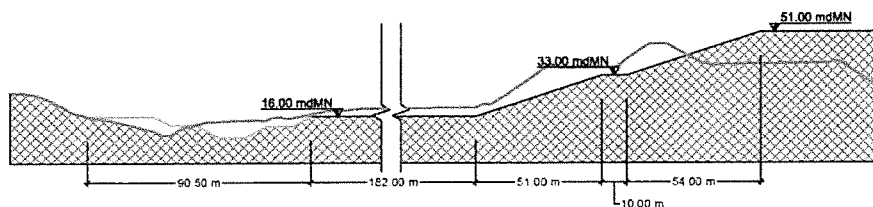


Figura 16 - Sectiunea 2 caracteristica inchidere halda de zgura

SECTIUNEA 3 CARACTERISTICA INCHIDERE HALDA DE ZGURA

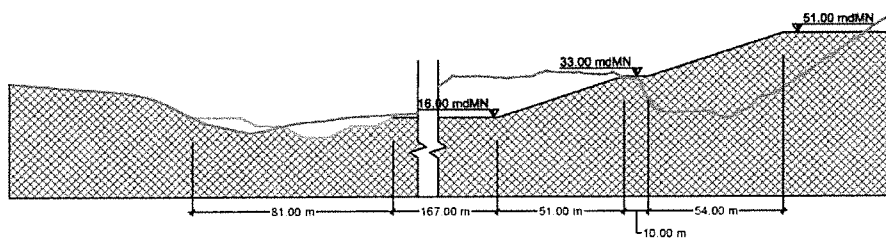


Figura 17 - Sectiunea 3 caracteristica inchidere halda de zgura

SECTIUNEA 4 CARACTERISTICA INCHIDERE HALDA DE ZGURA

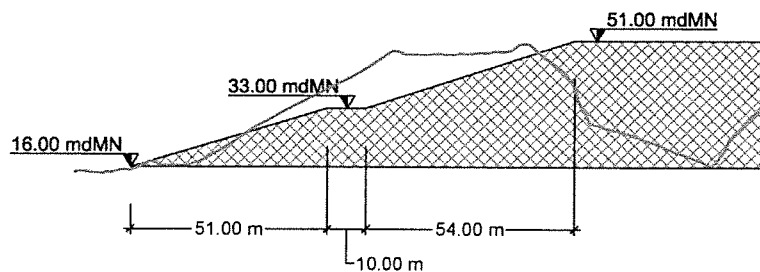


Figura 18 - Sectiunea 4 caracteristica inchidere halda de zgura

SECTIUNEA 5 CARACTERISTICA INCHIDERE HALDA DE ZGURA

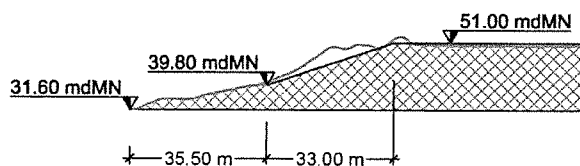


Figura 19 - Sectiunea 5 caracteristica inchidere halda de zgura

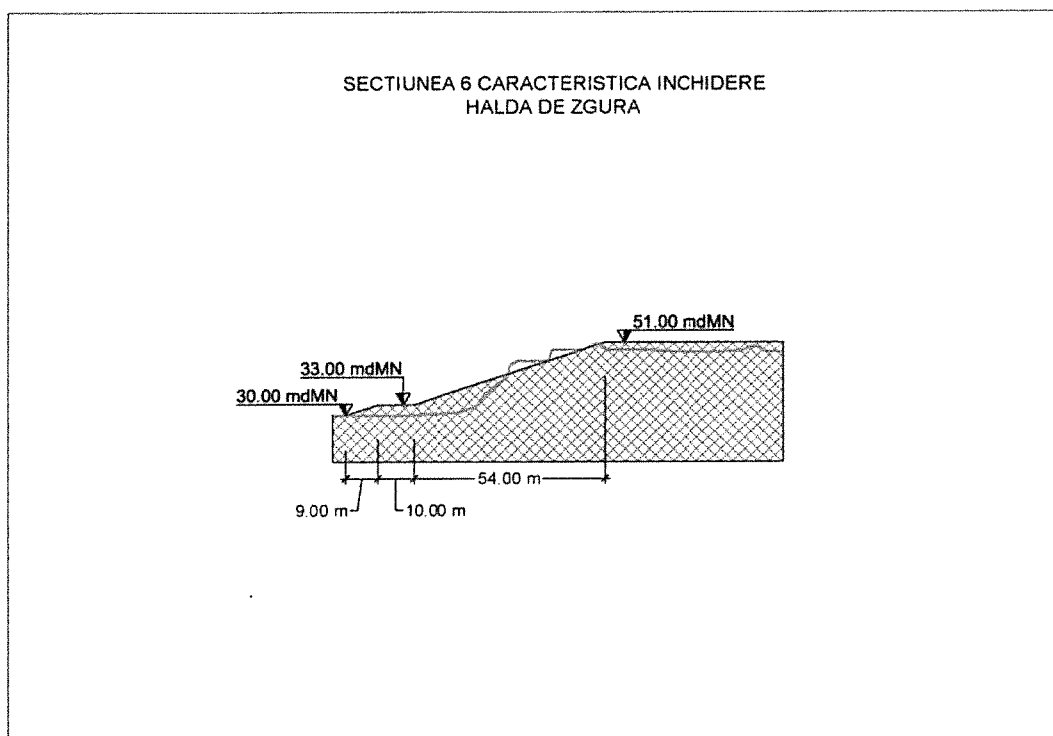


Figura 20 - Sectiunea 6 caracteristica inchidere halda de zgura

Lucrari de amenajare capac depozit pe cota de cca. 51.00.

In cadrul modelelor digitale realizate pentru determinarea cantitatilor de lucrari necesare amenajarii pentru inchiderea depozitului a rezultat inchiderea depozitului pe cota de cca. 51.00 mdMN, avand in vedere volumul total de zgura procesata si haldata. Rezultatele obtinute in baza modelului digital de teren realizat si analizat conduc catre necesitatea excavarii a unei cantitati de cca. 2.89 mil mc si sistematizarii (umplerii) a unui volum de cca. 2.81 mil mc de zgura. Este in analiza oportunitatea realizarii unui parc de panouri fotovoltaice.

Astfel, conform Fig. 17,18,19,20,21 – Sectiuni caracteristica inchidere halda de zgura prezentate mai sus, principalele caracteristici geometrice ale proiectului de inchidere sunt urmatoarele:

- platforma amenajata pe cota 16.00 la partea de Vest a amplasamentului depozitului pe o suprafata de cca. 22 ha;
- piciorul de baza a depozitului situat la cota 16.00 mdMN (inclusiv rigola);
- taluze amenajate cu panta de 1:3 cu rupere de panta pe cota de 33.00 mdMN;
- drum amenajat pe cota de 33.00 mdMN de 10 m latime (inclusiv rigola);
- inaltime maxima a depozitului (de la zona de retragere aflata pe cota de 16.00 m), 35.00 m;
- inchiderea pe cota de cca. 51.00 mdMN;
- latime depozit amenajat (in plan orizontal), cca. 650 m;
- lungime depozit amenajat (in plan orizontal), cca. 1400 m;
- suprafata amenajata a capacului depozitului la cota de cca. 51.00 mdMN este de aprox. 45.8 ha;

- realizarea rampelor de acces de pe platforma situata la cota 16.00 catre berma pe cota 33.00 – 2 buc. Un volum total necesar de umplutura de cca. 64.000 mc;

Lucrarile de amenajare capac depozit pe cota cca. 51.00 mdMN prevazute prin proiectul de inchidere se vor executa utilizand utilaje clasice de excavare/impingere/transport precum excavatoare, buldoexcavatoare, impingatoare frontale, buldozere, autobasculante etc.

3.2.2.2. Lucrări de realizare a sistemul de colectare, transport si evacuare a apelor pluviale

Pe marginea bermei pe cota de 33.00 mdMN se va realiza o rigola de colectare ape pluviale. Lungimea acestei rigole este aproximativ 1385 m cu sectiune trapeziodala variabila pe inaltime ($h=0.50 - 1.30$ m), latimea la baza fiind constanta de 1.00 m. Panta radierului este de 0.5 la mie (0.05%) pentru a asigura o viteza relativ mica (0.3-0.4 m/s) pentru a preveni atat spalarea prin antrenare a zgurii cat si asigurarea unei viteze de autocuratie. Apele preluate de aceasta rigola vor fi descarcate in aval la partea de Sud in balta Malina.

La baza taluzului depozitului, pe cota de 16.00 se va realiza o rigola de colectare ape pluviale. Lungimea acestei rigole este aproximativ 1540 m cu sectiune trapeziodala variabila pe inaltime ($h=0.50 - 1.10$ m), latimea la baza fiind constanta de 1.00 m. Panta radierului este de 0.5 la mie (0.05%) pentru a asigura o viteza relativ mica (0.3-0.4 m/s) pentru a preveni atat spalarea prin antrenare a zgurii cat si asigurarea unei viteze de autocuratie. Apele preluate de aceasta rigola vor fi descarcate in aval la partea de Sud in balta Malina.

Plecand de pe platforma situata la cota de 16.00 mdMN se vor realiza doua rampe de acces pe latura de Vest ce vor permite accesul inspre berma situata pe cota de 33.00 mdMN. Rampele vor avea pante cuprinse intre 8 – 9 % cu lungimi de cca. 190 – 200 m in plan, fiind realizate prin sistematizarea pe verticala prin basculare a zgurii procesate, asigurandu-se pante de inchidere asemanatoare depozitului de 1:3.

SECTIUNE CARACTERISTICA INCHIDERE
HALDA DE ZGURA

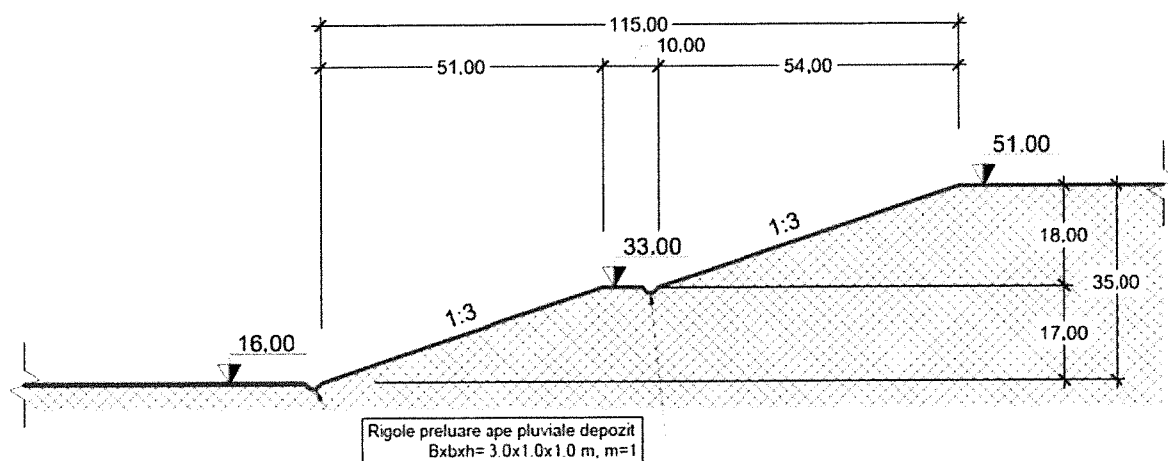


Figura 21 —Sectiune caracteristica inchidere halda de zgura

3.2.2.3. Lucrări de realizare a sistemului de monitorizare a depozitului

Conform HG 349/2005 privind depozitarea deșeurilor, perioada de urmarire postinchidere este stabilita de autoritatea competenta de protectia mediului. Aceasta perioada este de minim 30 ani si poate fi prelungita, daca prin programul de utilizare postinchidere se constata ca depozitul nu este inca stabil si prezinta un risc potential pentru factorii de mediu.

Instalatiile UCC constau in borne topometrice pentru urmarirea tasarilor (1 reper fix si 3 reperi mobili - borne de vizare);

În ansamblu, sistemul de monitorizare a depozitului de deșeuri sistematizat, va cuprinde următoarele componente:

- Sistem de monitorizare a apelor subterane;
- Sistem de monitorizare a tasărilor corpului depozitului închis;

a). Sistem de monitorizare a apelor subterane

Monitorizarea apelor freatice dupa inchiderea depozitului de deseuri nepericuloase Halda de zgura din cadrul LIBERTY GALATI SA se va face prin intermediul a 3 puturi de observatie un foraj în amonte și 2 foraje în aval, amplasate în perimetrul aferent depozitului.

În prezent monitorizarea apelor subterane in zona Haldei de zgura, s-a realizat pentru forajele F62 si F61. Dupa inchidere in zona de aval a haldei se va mai executa un foraj de observatie conform HG 349/2005 si a normativului tehnic privind depozitarea deșeurilor 757/2004.

Adâncimea minimă de forare a puțului de monitorizare va coborâ cu cel puțin un metru sub nivelul suport al stratului freatic.

Puțul martor F62, de unde se vor analiza probele de apă freatică neafectată de depozit, va fi situat în amonte direcției de scurgere a apei freatice.

Puțurile F61 și F54', vor constitui sursele de recoltare a probelor de apă freatică ce ar putea fi afectată de o funcționare defectuoasă a închiderii depozitului de deșeuri.

Puțul de monitorizare va fi alcătuit din două conducte din PVC cu diametrul de 110 mm, una superioară neperforată si una perforată ce pătrunde în stratul freatic. Conducta neperforată pornește de la 1,00 m deasupra terenului și coboară până la adâncimea de -2.00 m.

Filtrul pozat în jurul conductei perforate din PVC este alcătuit din pietriș mărgăritar cu granulația de 4-8 mm si are diametrul exterior de 210 mm.

Pentru izolarea filtrului invers, spațiul dintre pereții forajului și conducta PVC neperforată va fi umplut cu bentonită între cotele -1,00 și - 2,00 m.

La suprafață, puțul va fi ancorat într-o placă din beton cu grosimea de 15 cm și va fi protejat de un tub de beton cu înălțimea de 1,00 m și diametrul de 1000 mm, prevăzut cu capac cu ramă din fontă.

b). Sistem de monitorizare a tasărilor corpului depozitului închis

Pentru a măsura eventualele tasări ce ar putea apare în timp în corpul depozitului, vor fi instalate pe suprafața depozitului închis așa-numitele "plăci de așezare" 3 borne mobile (plăci de tasare) pe acoperișul și taluzurile depozitului și un reper fix amplasat la baza depozitului în terenul natural și încastrat în roca de bază.

Aceste plăci sunt alcătuite dintr-o placă de oțel (de 4 mm grosime), pe care este sudată o țevă de oțel (de 2" diametru). Baza plăcilor de așezare este instalată la 0,50 m sub suprafața

finală a stratului de acoperire din pământ, poziția lor fiind asigurată de un strat de beton (în grosime de 20 cm).

După întărirea betonului turnat anterior va fi sudată, de placa metalică prinsă în fundația din beton armat, țevă prevăzută la partea superioară cu o tablă groasă pentru montarea mărcii de vizare.

Reperul fix de nivelment se execută prin foraj uscat cu instalații cu trepied până la roca de bază, iar la partea superioară a reperului se va îngloba o tablă groasă pentru montarea mărcii de vizare.

Verificând periodic cota țevii de fier, se pot determina eventualele reduceri ale cotelor depozitului. Verificarea se face comparând cota țevelor cu cota reperului fix martor, stabilită inițial.

Măsurătorile ar trebui să se efectueze semestrial în perioada de execuție a lucrărilor și anual în perioada de post – finalizare a lucrărilor de închidere a haldei de zgură.

4. MONITORIZAREA POST - ÎNCHIDERE

Emisia de poluanți în apă și aer va continua și după închiderea finală a depozitului, fapt pentru care monitorizarea acestora va trebui să continue pe o perioadă de minim 30 ani (conform Ord. 757/2004).

În cadrul monitorizării post-închidere se va pune accentul pe:

- analiza principalilor indicatori caracteristici apelor subterane; se vor preleva probe din forajele de observație situate în amonte, respectiv în aval de depozit, pe direcția de curgere a apei subterane;
- analiza principalilor indicatori caracteristici apelor de suprafață se vor preleva probe din Balta Malina Sud și din Raul Siret, conform program de monitorizare prezentat în Anexa E;
- calitatea aerului în zona depozitului;
- regimul de tasare al depozitului;
- calitatea solului în zona de influență a depozitului

Indicatorii, frecvența și metodele de determinare pentru urmărirea calității componentelor mediului în zona de influență a depozitului vor fi în conformitate cu tabelul din Anexa 2 la Normativul Tehnic privind depozitarea deșeurilor aprobat prin Ord. 757/2004 al MMGA (care se regăsește în Anexa 4 la HG 349/2005).

În conformitate cu Ord. MMGA 757/2004 Anexa 2, numărul de puncte de recoltare, precum și frecvența de analiză în cazul acestui depozit sunt prezentate în tabelele următoare.

Numărul de puncte de recoltare - perioada post-închidere

Ce se analizează	Numărul de zone recoltare/supraveghere
Apa subterană	3 puncte de recoltare (foraje/staționare hidrogeologice): 1 foraj amonte și 2 foraje aval de depozit
Gradul de tasare	3 borne mobile (plăci de tasare) pe acoperișul și taluzurile depozitului și un reper fix amplasat la baza depozitului în terenul natural și încastrat în roca de bază

Principalii indicatori care trebuie urmăriți în cadrul activității de monitorizare post-închidere sunt:

Indicatori și frecvența de analiză - perioada post-închidere

Parametrii urmăriți*	Frecvența de analiză
Compoziția apei subterane pH, materii în suspensie, reziduu fix, CCOMn, sulfati, fenoli, fier total, plumb, mangan, zinc, cianuri totale, amoniu, azotați, cloruri, calciu, magneziu, crom, nichel, cupru.	Trimestrial
Nivelul apei subterane	Semestrial
Compoziția apei de suprafață din Balta Malina și din raul Siret pH, duritate, materii în suspensie, reziduu fix, CCO-Mn, CCO-Cr, sulfati, fenoli, fier	Semestrial

total, plumb, mangan, zinc, cianuri totale, amoniu, azotați, cloruri, calciu, magneziu, crom, nichel.	
Compoziția solului pH, Cu, Pb, Cd, Zn, Ni, Cr, Mn, Sulfati	Semestrial
Starea rigolelor de colectare ape pluviale	Semestrial

Datele meteorologice necesare pentru întocmirea balanței apei

Parametrii urmăriți	Frecvența de analiză
Cantitatea de precipitații	medie lunara
Temperatura min. și max. la ora 15 ⁰⁰	Valori medii lunare

Rezultatele determinărilor vor fi consemnate într-un registru și vor fi arhivate pe toată durata monitorizării (minim 30 de ani după închidere conf. Ord. MMGA 757/2004). Aceste date vor demonstra evoluția procesului de reconstrucție ecologică și vor permite stabilirea momentului finalizării acestuia.

În timpul primilor 2 ani amplasamentele ar trebui inspectate o dată pe an.

După 2 ani de la închidere, o dată la 5 ani trebuie să aibă loc o inspecție vizuală a amplasamentului depozitului.

În timpul inspecției amplasamentelor trebuie verificate următoarele aspecte:

- inspecție vizuală la stratul de acoperire, și dacă sunt cerute, unele foraje de control pentru a verifica grosimea stratului;
- prelevarea de probe de apă și efectuarea analizelor, pentru verificarea calității apelor subterane (la depozitele închise este prevăzută realizarea unui număr de minim 3 foraje pentru a se preleva probe de apă în vederea monitorizării).

Datele determinate conform programului de monitorizare prezentat în Anexa E se evaluează anual pe timpul fazei post-închidere.

Dacă după realizarea evaluărilor operatorul va constata modificarea semnificativă a compoziției apei subterane și depășirea pragurilor de alertă specificate în acordul de mediu, acesta va fi obligat să informeze autoritatea competentă de mediu și să propună măsuri de remediere.

Monitorizarea factorilor de mediu va fi specificată în actele de reglementare emise de autoritățile de mediu pentru acest proiect.

5. MANAGEMENTUL RISCURILOR INDUSTRIALE

5.1. Managementul riscurilor tehnologice

Prezenta documentație a fost elaborată în conformitate cu prevederile actelor legislative în vigoare, dintre care se menționează:

- Legea nr. 10/18.01.1995 privind calitatea în construcții (Parlamentul României) cu toate completările și modificările ulterioare (republică în M. Of. nr. 689/11.09.2015 modificată și completată de O.U.G. nr. 46/2015 și Legea nr. 163/2016);

- H.G.R. nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, completată și modificată de H.G.R. 675/2002, H.G.R. 662/2004 și H.G.R. 1231/2008;
- H.G.R. nr. 675/03.07.2002 privind modificarea și completarea H.G.R. nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- H.G.R. nr. 272/1994 Hotărâre pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții;
- H.G.R. nr. 622/21.04.2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții;
- H.G.R. nr. 925/20.11.1995 Hotărâre pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a expertizei lucrărilor și a construcțiilor;

5.2. Prezentarea factorilor de risc tehnologic

Dintre factorii de risc tehnic/tehnologic aferenți lucrărilor proiectate amintim următorii:

- utilizarea de utilaje de excavații și de transport necorespunzătoare d.p.v. tehnic;
- utilizarea de utilaje și echipamente pentru sudură necorespunzătoare d.p.v. tehnic;
- utilizarea de utilaje pentru ridicarea sarcinilor poziționate incorect;
- neatenția personalului;
- circulația personalului prin zone expuse riscului de accidentare;
- lipsa panourilor de semnalizare a zonei lucrărilor;
- erorile de montare;
- erorile de operare;
- disfuncțiile din sistem;
- acționarea defectuoasă a legăturilor de sarcină la utilajele de ridicat;
- oprirea componentelor acționate hidraulic ca urmare a defectării utilajului;
- inabilitatea.

Măsurile de prevenire a factorilor de risc amintiți anterior sunt:

- utilizarea de utilaje de excavații, de transport și montaj, verificate tehnic;
- poziționarea corespunzătoare a utilajelor de ridicat;
- personalul va fi instruit asupra specificului activității desfășurate și se va urmări respectarea disciplinei la locul de muncă;
- circulația personalului se va face pe rampele de acces, evitându-se zonele de excavare, taluzurile în execuție, etc.;
- personalul va utiliza scule și dispozitive specifice activității pe care o desfășoară, acestea trebuind să fie în stare bună;
- legăturile de sarcină pentru utilajele de ridicat să fie în stare bună;
- se vor amplasa panouri de avertizare în zona lucrărilor;
- conductele depozitate în vederea montajului se vor amplasa astfel încât să nu fie expuse loviturilor și să fie rezemate corespunzător;
- limitarea transmiterii vibrațiilor produse de utilaje;
- limitarea zgomotului produs de instalații în funcționare normală.

6. NORME PRIVIND MĂSURILE DE SIGURANȚĂ

6.1. Lista actelor normative aplicabile privind managementul riscurilor de incendiu

Lucrările cuprinse în prezenta documentație corespund cerințelor din normativele:

- Legea nr. 307/12.07.2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- H.G.R. nr. 537/06.06.2007 privind stabilirea și sancționarea contravențiilor la normele de prevenire și stingere a incendiilor;
- Ordinul nr. 712/23.06.2005 pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență (Ministerul Administrației și Internelor);
- Ordinul nr. 786/02.09.2005 privind modificarea și completarea O.M.A.I. nr. 712/2005 (Ministerului Administrației și Internelor);
- Ordinul nr. 129/25.01.2016 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea de securitate la incendiu și protecție civilă (Ministerul Afacerilor Interne);
- Ordinul nr. 607/09.09.2008 privind aprobarea Metodologiei de certificare a conformității, în vederea introducerii pe piață a mijloacelor tehnice pentru apărarea împotriva incendiilor (Ministerul Internelor și Reformei Administrative);
- Ordinul 210/21.05.2007 pentru aprobarea Metodologiei privind identificarea, evaluarea și controlul riscurilor de incendiu (Ministerul Internelor și Reformei Administrative);
- Ordinul nr. 163/28.02.2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor (Ministerul Administrației și Internelor);
- P 118-99 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
- P 118/2-2013 Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a II-a Instalații de stingere;
- C 300-94 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Execuția lucrărilor prevăzute prin prezentul proiect trebuie să se facă astfel încât să nu se blocheze căile de acces pentru intervenție în caz de incendiu.

6.2. Prezentarea factorilor de risc și a măsurilor de prevenire

Factorii de risc de incendiu aferenți lucrărilor prevăzute în prezentul proiect sunt:

- manipularea necorespunzătoare a combustibilului pentru utilajele din dotare;
- factorul uman prin nerespectarea normelor de apărare împotriva incendiilor;
- incompatibilitatea dintre natura incendiilor și substanțele de stingere utilizate;
- sursele de aprindere existente;
- condiții locale care pot determina sau favoriza aprinderea.

Se menționează următoarele măsuri privind apărarea împotriva incendiilor:

- se va avea grijă ca, în timpul lucrărilor, să se mențină o curățenie perfectă, eventualele rămășițe de materiale de izolații și soluții inflamabile să fie evacuate, întrucât pot provoca sau extinde incendii; executantul are obligația să predea locul de muncă curat; se vor curăța spațiile în care, în timpul montajului, s-au depozitat materiale de montaj;
- periodic se va face instruirea personalului; executantul are obligația de a asigura securitatea obiectivelor împotriva incendiilor în timpul execuției lucrărilor;
- alegerea unor substanțe de stingere compatibile cu natura incendiilor posibile;
- spațiile de depozitare, montaj, exploatare, întreținere și reparații și toate dotațiile de securitate la incendiu conform legii;

- se vor lua măsurile impuse de normele lucrărilor cu foc deschis, sudură și tăiere cu flacăra.

6.3. Managementul riscurilor de accidentare

Lista actelor normative aplicabile:

- Legea nr. 319/28.06.2006 a securității și sănătății în muncă;
- Hotărârea nr. 1425/11.10.2006 – Norme metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006;
- Hotărârea nr. 300/02.03.2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile și completările aduse prin hotărârea nr. 601/13.06.2007;
- Hotărârea nr. 1.146/30.08.2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- Hotărârea nr. 971/26.07.2006, privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- Hotărârea nr. 1048/09.08.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- Hotărârea nr. 493/12.04.2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot;
- "Norme generale de protecția muncii" emise de Ministerul Muncii și Solidarității Sociale prin Ordinul nr. 508/20.11.2002 și Ministerul Sănătății și Familiei prin ordinul nr. 933/25.11.2002;

Pentru executarea lucrărilor prevăzute în cadrul prezentei documentații este absolut necesară respectarea de către executant și beneficiar a prevederilor Regulamentului privind protecția și igiena muncii în construcții aprobat cu Ordinul nr. 9/N/15.03.1993 al MLPAT [cap. 33 Lucrări de alimentări cu apă și canalizări (art. 1583÷1832)], care au în vedere și asigurarea măsurilor corespunzătoare de protecție a muncii.

Executantul și beneficiarul vor avea în vedere respectarea tuturor prescripțiilor mai sus precizate, acordându-se atenție și prevederilor cuprinse în următoarele capitole și articole:

- lucrări de terasamente: art. 537÷566, 568, 574÷578, 584÷587;
- instalații și mașini de ridicat: art. 2230÷2270;
- utilaje mașini și instalații pentru construcții: art. 2271÷2302.;
- mijloace de transport auto: art. 2338÷2344.

În timpul execuției, montajului și probelor, se vor respecta normele de protecție a muncii prevăzute de unitatea executantă pentru efectuarea lucrărilor de transport, săpături, etc.

Toate probele și lucrările mai sus amintite vor fi executate numai cu personal calificat, atestat la zi pentru categoria respectivă de lucrări și cu fișa individuală de protecția muncii semnată la zi conform reglementarilor în vigoare.

6.4. Măsuri generale de sănătate și securitate în muncă

Ca măsuri de sănătate și securitate a muncii s-au avut în vedere următoarele:

- asigurarea echipamentului de protecție specific fiecărui tip de activitate;
- verificarea existenței inscripțiilor cu sarcinile max. admise pe planșee și platforme, precum și nedepășirea acestor valori de către personalul de montaj în timpul execuției montajului;

- respectarea regulilor de lucru la înălțime și confecționarea platformelor de siguranță. Personalul care lucrează la înălțime va fi asigurat cu centuri de siguranță și va fi verificat înainte de începerea lucrului dacă este apt pentru astfel de lucrări;
- separarea eficientă a sectorul de montaj de cel de exploatare;
- interzicerea accesului persoanelor străine în zonele de montaj sau exploatare;
- prevederea de plăcuțe avertizoare de pericol în potențialele zonele de accidentare;
- interzicerea deplasării de sarcini suspendate pe deasupra muncitorilor;
- obligativitatea ca în perioada de montaj, să fie asigurată securitatea obiectelor învecinate împotriva incendiilor și dotarea de către executant a locurilor de muncă cu materiale și echipamente de stins incendiul;
- scăpările accidentale de ulei sau motorină vor fi colectate și evacuate, pentru remedierea zonei;
- spațiile de montaj, depozitare, exploatare, întreținere și reparații vor fi iluminate, încălzite, ventilate și dotate cu instalații TS și PSI conform legii;
- beneficiarul va urmări ca executantul să predea locul de muncă curat, inclusiv spațiile unde, în timpul montajului, s-au depozitat provizoriu materiale.

Se menționează că măsurile organizatorice precum și ansamblul de măsuri pentru ca exploatarea instalațiilor să se facă fără pericol de accidentare sau îmbolnăviri revin unității de montaj, respectiv de exploatare.

Măsurile prevăzute în proiect pentru pericolul de accidente nu au necesitat fonduri suplimentare de securitate și sănătate în muncă, acestea fiind cuprinse implicit în valoarea de montaj a lucrării, fiind necesare măsuri organizatorice care revin personalului de montaj.

EXTRAS DE MĂSURI DE SĂNĂTATE SI SECURITATE A MUNCII

Nr. crt.	Denumirea lucrării	Fond de sănătate și securitate a muncii asigurat în urma planului de prevenire și protecția muncii
0	1	2
1	Plăci avertizoare pentru marcarea locurilor periculoase	da
2	Apărători la cuplurile motoarelor	da
3	Platforme și podețe de acces la armături și la punctele de lucru	da
4	Scări de acces la platformele și podețele de la pct.3 și scări la diverse denivelări și traversări de conducte	da
5	Balustrade și împrejmuiri la zonele periculoase și la platformele, podețele și scările de la pct. 3 și 4 și interzicerea accesului persoanelor străine în perimetrele de lucru	da
6	Instrucțiuni de TS si PSI la locul de muncă conform legii	da
7	Marcarea și inscripționarea utilajelor, conductelor și armăturilor prin vopsire	da
8	Probe de presiune și etanșare a conductelor și instalațiilor	da
9	Pregătirea materială a tuturor operațiilor și instruirea personalului tehnic	da
10	Iluminarea locală și artificială normală și de siguranță cu tensiune redusă	da
11	Racordarea la instalația de legare la pământ a cutiilor de borne a electromotoarelor și a echipamentelor aflate accidental sub tensiune	da
12	Echipament individual de lucru si protecție	da
13	Ventilarea corespunzătoare a locurilor de muncă	da

Principalii factori de risc de accidentare și îmbolnăviri profesionale cu care se confruntă participanții în procesul de muncă sunt:

- neutilizarea echipamentului individual de protecție și alte mijloace de protecție acordate obligatoriu și gratuit salariaților, precum și altor categorii de persoane care desfășoară activități, ca persoane juridice sau fizice;
- nerespectarea instrucțiunilor de protecția muncii specifice locului de muncă, respectiv activității depuse de persoanele participante la procesul de muncă;
- utilizarea de echipamente tehnice necorespunzătoare din punct de vedere al prevederilor din normele, standardele și din alte reglementări referitoare la protecția muncii, în sensul că nu trebuie să pună în pericol sănătatea sau viața salariaților;
- desfășurarea activității fără autorizație din partea inspectoratului teritorial de muncă, pentru funcționarea unității în condițiile legii din punct de vedere al sănătății și securității în muncă;
- lipsa măsurilor tehnice, sanitare și organizatorice de protecție a muncii, corespunzător condițiilor de muncă și factorilor de mediu specifici unității, respectiv activităților din cadrul unității sau nerespectarea acestora;
- nerespectarea obligațiilor ce-i revin, conform legii, de către conducerea persoanei juridice în privința stabilirii atribuțiilor și răspunderilor ce le revin participanților din subordine la procesul de muncă, corespunzător funcțiilor exercitate;
- neelaborarea de reguli proprii pentru aplicarea normelor de protecția muncii, corespunzător condițiilor de desfășurare a activității la locul de muncă;
- neefectuarea controlului în ce privește cunoașterea și aplicarea de către toți participanții la procesul de muncă, a măsurilor tehnice, sanitare și organizatorice stabilite în conformitate cu prevederile legii în domeniul sănătății și securității în muncă;
- neinformarea fiecărei persoane, anterior angajării, asupra riscurilor la care se expune la locul de muncă, precum și asupra măsurilor de prevenire necesare;
- angajarea de persoane neautorizate pentru exercitarea de meserii la care sunt prevăzute în mod expres prin normele de sănătate și securitate în muncă, condiții speciale de autorizare;
- nesesizarea și/sau nesemnarea la timp a oricăror defecțiuni tehnice sau situații care constituie pericole potențiale de accidentare sau îmbolnăvire profesională;
- nespecificarea în instrucțiunile de lucru a acțiunilor și măsurilor ce trebuie întreprinse în cazul producerii accidentelor.

Factorii specifici de risc din punct de vedere al securității muncii sunt:

- excavațiile adânci, neprijinite corespunzător;
- lucrări cu foc deschis, sudură sau tăiere cu flacăra oxiacetilenică;
- zonele cu sarcini ridicate în cârligul instalațiilor de ridicat;
- podețele și scările cu urme de ulei sau motorină;
- căderi de scule și materiale;

Măsurile de prevenire a factorilor de risc

Toate echipamentele ce vor fi folosite vor trebui să aibă certificat de utilizare de la factorii abilitați din cadrul MMPS.

Pe toată durata lucrărilor, tranșeea va fi obligatoriu împrejmuită și se vor instala panouri avertizoare, iar noaptea va fi semnalizată corespunzător pentru prevenirea oricăror accidente.

Coborârea în tranșee se va face pe scări rezemate, iar muncitorii vor purta căști de protecție.

Pentru a evita căderea muncitorilor, pământului sau materialelor, sprijinirile vor depăși cu cel puțin 0,15 m marginea superioară a rigolelor.

La execuția lucrărilor, cât și în activitatea de exploatare și întreținere a instalațiilor proiectate se va urmări respectarea cu strictețe a prevederilor actelor normative menționate care vizează activitatea pe șantier.

Personalul muncitor trebuie să aibă cunoștințe profesionale și cele de protecția muncii specifice lucrărilor ce se execută, precum și cunoștințe privind acordarea primului ajutor.

Este necesar să se facă instructaje cu toți oamenii care iau parte la procesul de realizare a investiției precum și verificări ale cunoștințelor referitoare la NTS. Instructajul este obligatoriu pentru întreg personalul muncitor de pe șantier, în interes de serviciu sau interes personal.

Pentru evitarea accidentelor sau a îmbolnăvirilor, personalul va purta echipamente de protecție corespunzătoare în timpul lucrului sau de circulație prin șantier.

Mecanismele de ridicat vor fi deservite numai de personalul calificat.

Nu se vor deplasa sarcini suspendate pe deasupra muncitorilor.

În timpul transportului pe verticală, elementele de construcție vor fi asigurate contra deplasărilor longitudinale sau transversale. Operațiile de încărcare și descărcare manuală se vor face prin rostogolire pe plan înclinat, cu ajutorul unor dispozitive corespunzătoare sarcinilor respective și controlate înainte de începerea lucrărilor.

La folosirea macaralelor se vor respecta sarcinile admise de acestea.

Este interzisă descărcarea conductelor prin cădere și rostogolire liberă.

Efectuarea operațiunilor de încărcare-descărcare se va face sub conducerea șefului de echipă care răspunde de așezarea macaralelor în raport cu greutatea materialelor de construcție și cu capacitatea acestora, precum și cu întreaga manevră de coborâre. Se vor monta podețe pentru traversarea rigolelor. Se vor monta plăcuțe avertizoare care să semnalizeze locurile periculoase pe timp de zi și de noapte.

La lansarea prefabricatelor vor fi utilizate macarale verticale cu capacitatea corespunzătoare sarcinii, cu cârlige asigurate, iar operația de lansare se execută în prezența șefului de echipă.

Se interzice prezența personalului muncitor în rigole, puțuri sau goluri când se coboară sau se ridică în acestea sau prin acestea, țevi, accesoriile lor sau alte materiale.

7. PLANUL DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE

Planul de securitate și sănătate pe durata elaborării proiectului este întocmit de proiectant și are codul document **8633/2019-2.6-S0111566-H2**.

De asemenea sunt întocmite și fac parte din proiect și documentele:

Registrul de coordonare - cod document **8633/2019-2.6-S0111567-H2**;

Dosarul de intervenții ulterioare - cod document **8633/2019-2.6-S0111568-H2**.



Toate aceste documente sunt întocmite în conformitate cu cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile, cerințe aprobate cu HG nr. 300 din 02.03.2006.

8. CANTITATI DE LUCRARI

In cadrul amenajarii pentru inchiderea depozitului s-a tinut cont de corelarea cu proiectul de stabilizare a malului drept si amenajare a canalului Malina. In urma realizarii proiectului de amenajare a malului drept va rezulta o cantitate excavata de zgura excedentara de circa 59 mii mc ce se vor fi utilizati in sistematizarea depozitului. Se propune utilizarea acestei cantitati de zgura la realizarea drumurilor de acces de pe platforma de 16.00 mdMN pe berma aflata la cota de 33.00 mdMN.

Lucrarile prevazute a se executa pentru inchiderea depozitului de zgura prevad o cantitate totala de cca. 2.89 mil mc de sapatura si un volum de cca. 2.81 mil mc de umplutura pentru atingerea formei finale prevazute prin proiect. Aceste cantitati sunt prezentate tabelar mai jos:

LUCRARI DE TERASAMENTE INCHIDERE DEPOZIT DE ZGURA LIBERTY GALATI					
Nr. Crt.	Activitate	Suprafata 2D	Sapatura	Umplutura	Volum Net
		[mp]	[mc]	[mc]	[mc]
A	Amenajare inchidere	949951	2890001	2811440	78561
1	Platforma Vest 16.00 mdMN	225338	1063709	60139	1003569
2	Taluzare	266074	1495024	669769	825255
3	Capac cca. 51.00 mdMN	458539	331268	2081531	-1750263
4	Amenajare 2 drumuri de acces de pe platforma de 16.00 pe berma de 33.00	18209	0	64339	-64339
	Total				14223
B	Amenajare rigole	7841	5546	0	5546
1	Rigola 33.00 mdMN, L= 1385 m	3467	2311	0	2311
2	Rigola 16.00 mdMN, L= 1540 m	4374	3235	0	3235
	Total				5546
3	Conducte metalice L= 24 m (2x 610x9.5)	-	-	-	-
4	Conducte metalice L= 24 m (2x864x9.5)	-	-	-	-
	Total volum excedentar				78769
Nota: Volumele cu "-" sunt in deficit iar cele cu "+" sunt excedentare.					

Anexa A_{1/1}
STABILIREA CATEGORIEI DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIEI

Conform Legii 10/1995, a Legii nr. 177/2015 pentru modificare și completarea Legii 10/1995, privind calitatea în construcții, a Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, aprobat prin HGR nr. 766/1997 și a Metodologiei pentru stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, aprobată cu Ordinul MLPAT nr. 31/N/ 1995 (Buletinul Construcțiilor nr. 4/1996), lucrările care fac obiectul prezentei documentații se încadrează în categoriile de importanță **“C”** - de importanță normală.

Scurta prezentare a lucrărilor

Lucrările de construcții prevăzute pentru închiderea depozitului de deseuri nepericuloase Halda de zgura din cadrul LIBERTY GALATI SA., in-situ sunt următoarele: lucrări de retaluzare a masei depozitului de deșeuri și lucrări de monitorizare post-închidere.

Determinarea punctajului acordat:

FACTOR DETERMINANT	CRITERII ASOCIATE				
	K (n)	P (n)	P (i)	P (ii)	P (iii)
1. Importanța vitală	1	2	1	2	2
2. Importanța social-economică și culturală	1	2	1	2	2
3. Implicarea ecologică	1	2	2	2	2
4. Necesitatea luării în considerare a duratei de utilizare	1	1	1	1	1
5. Necesitatea adaptării la condițiile locale de teren și mediu	1	2	2	1	1
6. Volumul total de muncă și de materiale necesare	1	1	1	1	1
TOTAL		10			

Valoarea punctajului total este **10** ceea ce conduce la încadrarea lucrărilor în categoria **“C”** de importanță normală (conform tabel 3).

PROIECTANT,
ing. Mihai Verdes

Anexa B_{1/2}

**CALCUL PRIVIND DIMENSIONAREA RIGOLELOR DE COLECTARE APE PLUVIALE
la inchiderea depozitului de deseuri nepericuloase Halda de zgura din cadrul LIBERTY
GALATI SA.**

Formula debitului maxim produs de ploaia de calcul cu probabilitatea de depasire $p\%$, conform SR1846-2:2007:

$$Q_{max,p\%} = m \cdot S \cdot \emptyset \cdot i_{p\%} \text{ în care:}$$

$Q_{max,p\%}$ – debitul maxim al ploii de calcul, în litri pe secundă;

m – coeficient funcție de timpul ploii luat în calcul – 1.00 (nu se produce acumulare)

S_1 – suprafața cuprinsa între cotele 33.00 mdMN și 51.00 mdMN ale depozitului – 33 ha – aceasta suprafața este compusa din suprafața taluzului între cotele 33.00 mdMN – 51.00 mdMN de pe latura de Vest (7.4 ha) și o suprafața de 25.8 ha aferenta capacului (cca. 51.00 mdMN) reprezentand cca. 56% din suprafața capacului;

S_2 – suprafața cuprinsa între cotele 16.00 și 33.00 ale depozitului – 9 ha;

$\emptyset$ – coeficient mediu de scurgere în funcție de natura suprafeței - 0,15;

$i_{p\%}$ – intensitatea medie a ploii de calcul în $\frac{l}{s} \cdot ha$ - $160 \frac{l}{s} \cdot ha$; (durată 15 minute cu frecvența $\frac{1}{2}$ - zona 4)

$$Q_{max,p\%,S1} = 1.0 \cdot 33 \cdot 0.15 \cdot 160 = 792 \text{ l/s}$$

$$Q_{max,p\%,S2} = 1.0 \cdot 9 \cdot 0.15 \cdot 160 = 216 \text{ l/s}$$

În etapa de dimensionare a secțiunii de curgere aferenta rigolei de pe berma 33.00 mdMN, pentru optimizarea acesteia s-a propus împartirea suprafeței ce colectează apa pluvială de pe capacul amenajat la cota cca. 51.00 mdMN în 4 zone distincte, având următoarele suprafețe cumulative (de la N la S):

Zona 1 – 7.6 ha, Zona 2 – 16.7 ha, Zona 3 – 26.3 ha, Zona 4 – 33 ha, acestea reprezentand suprafața de calcul S1 utilizata anterior.

Pentru dimensionarea secțiunii de curgere s-a utilizat un program de calcul ce folosește formulele de curgere cu nivel liber, respectiv:

$v = C\sqrt{Ri}$ [m/s] - formula lui Chézy pentru viteza medie în cazul curgerii turbulente cu nivel liber, unde:

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}} \text{ [m}^{1/2}/\text{s]} \text{ - coeficientul lui Chézy, unde:}$$

n [s/m^{1/3}] - coeficientul de rugozitate Manning, utilizat 0.035 in calcule;

$R = \frac{A}{P}$ [m] - raza hidraulica, unde:

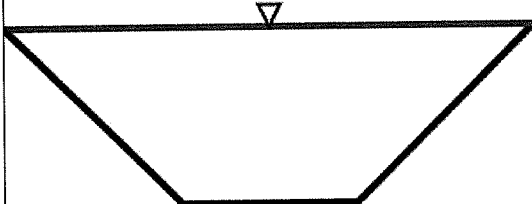
A [m²] - sectiunea de curgere, P [m] – perimetrul udat;

i - panta hidraulica;

Utilizand formula debitului $Q = Av$ se poate afla debitul pentru o sectiune propusa, inlocuind v in formula, rezultand $Q = AC\sqrt{Ri}$.

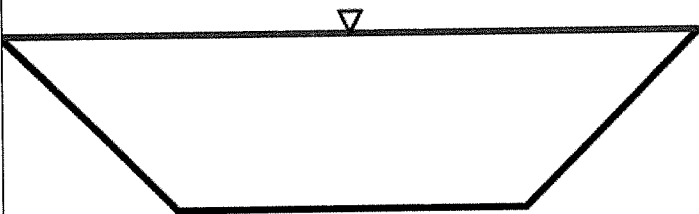
Mai jos sunt prezentate caracteristicile sectiunilor de capat ale rigolelor necesare pentru transportul volumelor de apa meteorica determinate anterior pentru cele doua suprafete S1 si S2, cu mentiunea ca sectiunea rezultata in proiect este conditionata de panta minima utilizata de 0.5 ‰ (la mie):

Inputs			Results		
Bottom width	1	m	Flow area	1.9701	m ²
Side slope 1 (horiz./vert.)	1		Wetted perimeter	3.8001	m
Side slope 2 (horiz./vert.)	1		Hydraulic radius	0.5184	m
Manning roughness, n ?	0.035		Velocity, v	0.4123	m/s
Channel slope	0.05	% rise/run	Flow, Q	812.2645	l/s
Flow depth	0.99	m	Top width, T	2.9800	m



Sectiunea rezultata din calculul hidraulic aferent S1=33 ha, $Q_{max,p\%,S1} = 792$ l/s

Inputs			Results		
Bottom width	1	m	Flow area	0.7500	m ²
Side slope 1 (horiz./vert.)	1		Wetted perimeter	2.4142	m
Side slope 2 (horiz./vert.)	1		Hydraulic radius	0.3107	m
Manning roughness, n ?	0.035		Velocity, v	0.2930	m/s
Channel slope	0.05	% rise/run	Flow, Q	219.7870	l/s
Flow depth	0.5	m	Top width, T	2.0000	m



Secțiunea rezultată din calculul hidraulic aferent S2=9 ha, $Q_{max,p\%,S2} = 216 \text{ l/s}$

Anexa C_{1/1}
GRAFIC DE EȘALONARE A REALIZĂRII INVESTIȚIEI

Grafic eșalonare lucrări														
Nr. crt.	Denumire proiect	2021				2022				2023				
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
A	Închidere haldă de zgura													
A1	Realizarea platformei pe cota 16.00 mdMN													
A2	Profilare depozit pentru aducere la secțiunea proiectată (realizare taluzuri, berma, rigole)													
A3	Profilarea capacului depozitului pentru aducere la situația proiectată (cota 51.00 mdMN)													
A4*	Autocimentarea stratului superficial de zgura de pe amplasamentul depozitului													

*În 2023, se va starta procesul de autocimentare.

Întocmit,
ing. Mihai Verdes



Anexa D_{1/4}
PROGRAM

pentru controlul calității lucrărilor la FAZE DE CONTROL și FAZE DETERMINANTE pentru închiderea depozitului de deseuri nepericuloase Halda de zgura din cadrul LIBERTY GALATI SA.

- BENEFICIAR: LIBERTY GALATI S.A.
- PROIECTANT: ISPE P.C. S.A. București
- În conformitate cu următoarele legi și normative în vigoare:
- Legea privind calitatea în construcții nr. 10/18.01.1995;
- Hotărârea nr. 343/2017 pentru modificarea HGR nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- Hotărârea nr.272/1994 pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții;
- Ordinul MDRAP nr.1370/2014 pentru aprobarea Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor;

se stabilește de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor:

LUCRĂRI DE TERASAMENTE

Nr. crt.	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ, pentru care se întocmesc documente scrise	Documentul care se întocmește: - P.V.L.A. - P V de recepție, lucrări ascunse - P.V. - Proces Verbal - P.V.R. - P V de recepție la terminarea lucrărilor	Cine întocmește și semnează: I – Inspecția de Stat în Construcții B - Beneficiar E - Executant P - Proiectant	Nr. și data actului încheiat	Obs.
1	2	3	4	5	6
1.	Verificare marcare lucrări pe teren prin țărugi	P.V.	B, E		
2.	Verificare pante taluzuri după relocare zgura	P.V	B, E, P		
3.	Verificare realizare strat suport	P.V	B, E		
4.	Recepție la terminarea lucrărilor	P.V. R	Comisia de recepție		

NOTĂ:

- Coloana 5 se completează la data încheierii actului prezentat în coloana 3.
- Executantul va anunța în scris, cu 3 zile înainte, factorii care trebuie să participe la fazele de control.
- La recepția la terminarea lucrărilor un exemplar din prezentul PROGRAM se va anexa la Cartea Construcției.

PROIECTANT,
ing. Mihai Verdes

Anexa D_{2/4}

PROGRAM

pentru controlul calității lucrărilor la FAZE DE CONTROL și FAZE DETERMINANTE pentru închiderea depozitului de deseuri nepericuloase Halda de zgura din cadrul LIBERTY GALATI SA.

- BENEFICIAR: LIBERTY GALATI S.A
- PROIECTANT: ISPE P.C. S.A. București
- În conformitate cu următoarele legi și normative în vigoare:
- Legea privind calitatea în construcții nr. 10/18.01.1995;
- Hotărârea nr. 343/2017 pentru modificarea HGR nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- Hotărârea nr. 272/1994 pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții;
- Ordinul MDRAP nr.1370/2014 pentru aprobarea Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor;

se stabilește de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor:

RIGOLE COLECTARE APE PLUVIALE

Nr. crt.	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ, pentru care se întocmesc documente scrise.	Documentul care se întocmește: - P.V.L.A. PV recepție lucrări ascunse. - P.V. Proces Verbal - P.V.R. P V recepție la terminarea lucrărilor	Cine întocmește și semnează: I - Inspecția de Stat în Construcții B - Beneficiar E - Executant P - Proiectant	Nr. și data actului încheiat	Obs.
1	2	3	4	5	6
1	Verificare trasare lucrări pe teren	P.V.	B, E		
2	Verificare cotă fund și dimensiuni geometrice șanț pentru rigolă colectare ape de suprafață	P.V.	B, E		
3	Recepție la terminarea lucrărilor	P.V.R.	Comisia de recepție		

NOTĂ:

- Coloana 5 se completează la data încheierii actului prezentat în coloana 3;
- Executantul va anunța în scris, cu 3 zile înainte, factorii care trebuie să participe la fazele de control;
- La recepția la terminarea lucrărilor un exemplar din prezentul PROGRAM se va anexa la Cartea Construcției.

PROIECTANT,
ing. Mihai Verdes

Anexa D_{3/4}

PROGRAM

pentru controlul calității lucrărilor la FAZE DE CONTROL și FAZE DETERMINANTE pentru închiderea depozitului de deseuri nepericuloase Halda de zgura din cadrul LIBERTY GALATI SA.

- BENEFICIAR: LIBERTY GALATI S.A
- PROIECTANT: ISPE P.C. S.A. București
- În conformitate cu următoarele legi și normative în vigoare:
- Legea privind calitatea în construcții nr. 10/18.01.1995;
- Hotărârea nr.343/2017 pentru modificarea HGR nr.273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- Hotărârea nr.272/1994 pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții;
- Ordinul MDRAP nr. 1370/2014 pentru aprobarea Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor;

se stabilește de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor:

PUȚ CONTROL CALITATE APĂ

Nr. crt.	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ, pentru care se întocmesc documente scrise.	Documentul care se întocmește: - P.V.L.A. - P V de recepție, lucrări ascunse - P.V. - Proces Verbal - P.V.R. - P V de recepție la terminarea lucrărilor	Cine întocmește și semnează: I – Inspecția de Stat în Construcții B - Beneficiar E - Executant P - Proiectant	Nr. și data actului încheiat	Obs.
1	2	3	4	5	6
1	Verificare marcare lucrări pe teren prin țărugi	P.V.	B, E		
2	Verificare foraje pentru puțuri control calitate apă	P.V.L.A.	B, E		
3	Verificare introducere material granular	P.V.L.A.	B, E, P		
4	Verificare execuție masive de protecție	P.V.R	B, E		
5	Recepție la terminarea lucrărilor	P.V.R	Comisia de recepție		

NOTĂ:

- Coloana 5 se completează la data încheierii actului prezentat în coloana 3;
- Executantul va anunța în scris, cu 3 zile înainte, factorii care trebuie să participe la fazele de control;
- La recepția la terminarea lucrărilor un exemplar din prezentul PROGRAM se va anexa la Cartea Construcției.

PROIECTANT,
ing. Mihai Verdes

Anexa D_{4/4}

PROGRAM

pentru controlul calității lucrărilor la FAZE DE CONTROL și FAZE DETERMINANTE pentru închiderea depozitului de deseuri nepericuloase Halda de zgura din cadrul LIBERTY GALATI SA.

- BENEFICIAR: LIBERTY GALATI S.A
- PROIECTANT: ISPE P.C. S.A. București
- În conformitate cu următoarele legi și normative în vigoare:
- Legea privind calitatea în construcții nr. 10/18.01.1995;
- Hotărârea nr. 343/2017 pentru modificarea HGR nr.273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- Hotărârea nr.272/1994 pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții;
- Ordinul MDRAP nr. 1370/2014 pentru aprobarea Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor;

se stabilește de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor:

REPERI DE TASARE

Nr. crt.	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ, pentru care se întocmesc documente scrise.	Documentul care se întocmește: - P.V.L.A. - P V de recepție, lucrări ascunse - P.V. - Proces Verbal - P.V.R. - P V de recepție la terminarea lucrărilor	Cine întocmește și semnează: I – Inspekția de Stat în Construcții B - Beneficiar E - Executant P - Proiectant	Nr. și data actului încheiat	Obs.
1	2	3	4	5	6
1.	Verificare marcare lucrări pe teren prin țărui	P.V.	B, E		
2.	Verificare cotă de fundare reperi de tasare	P.V.L.A.	B, E, P		
3.	Verificare execuție reperi de tasare	P.V.L.A.	B, E, P		
4.	Recepție la terminarea lucrărilor	P.V.R	Comisia de recepție		

NOTĂ:

- Coloana 5 se completează la data încheierii actului prezentat în coloana 3;
- Executantul va anunța în scris, cu 3 zile înainte, factorii care trebuie să participe la fazele de control;
- La recepția la terminarea lucrărilor un exemplar din prezentul PROGRAM se va anexa la Cartea Construcției.

PROIECTANT,
ing. Mihai Verdes

ANEXA E

Programul de monitorizare este elaborat conform Normativ tehnic privind depozitarea deșeurilor și HG 349/2005 privind depozitarea deșeurilor

Programul de monitorizare a factorilor de mediu relevanți pentru proiectul de închidere a haldei de zgură

Nr. crt.	Factor de mediu	Zona prelevare	Coordonate stereo	Indicatori	Frecvența monitorizări i
Monitorizare în timpul execuției lucrărilor					
1	Apa subterană	F61	X=731451.93 Y= 440128.67	pH, materii în suspensie, reziduu fix, CCO-Mn, sulfati, fenoli, fier total, plumb,mangan, zinc, cianuri totale, amoniu, azotați, cloruri, calciu, magneziu, crom, nichel, cupru.	trimestrială
		F62	X= 730969.29 Y= 441055.52		
		F54'	X= 730536.54 Y= 439677.36		
Nivelul apei subterane din forajele F61, F62 si F54' se va realiza cu frecventa semestrială.					
2	Apa de suprafață	Balta Malina	X= 731298.49 Y= 438320.67	pH, duritate, materii în suspensie, reziduu fix, CCO-Mn, CCO-Cr, sulfati, fenoli, fier total, plumb,mangan, zinc, cianuri totale, amoniu, azotați, cloruri, calciu, magneziu, crom, nichel.	semestrial
			X= 730146.54 Y= 440822.50		
		Rau Siret	X= 730932.43 Y= 438197.08		
			X= 731388.01 Y= 438052.30		
3	Date meteorologice	zona haldei de zgura	halda	cantitatea de precipitații	medie lunara
				temperatura (minima, maxima, la ora 15:00)	zilnic
				direcția si viteza vântului dominant	zilnic
4	Aer	Zona est Halda de zgura	X= 730912.40 Y= 441051.61	Pulberi în suspensie (PM10) Zgomot	lunar
		Zona vest Halda de zgura	X= 731120.80 Y= 440732.85		
		Zona nord Halda de zgura	X= 731021.62 Y= 441045.87		
		Zona sud Halda de zgura	X= 731261.29 Y= 439816.74		
		Zona Movileni - zona sud_	X= 731617.00 Y= 438775.34		
		Zona Movileni - zona nord	X= 731546.57 Y= 439531.25		
5	Sol	Zona est perimetru Halda de zgura, 0-5 cm suprafața	X=730077.36 Y= 440389.32	pH, Cu, Pb, Cd, Zn, Ni, Cr, Mn, Sulfati	semestrial
		Zona est perimetru Halda de zgura, 30-40 cm adâncime	X=730077.36 Y= 440389.32		
		Zona vest perimetru Halda de zgura.	X= 730197.94 Y= 440768.09		

Nr. crt.	Factor de mediu	Zona prelevare	Coordonate stereo	Indicatori	Frecvența monitorizări i
		0-5 cm suprafața			
		Zona vest perimetru Halda de zgura, 30-40 cm adâncime	X= 730197.94 Y= 440768.09		
		Zona nord perimetru Halda de zgura, 0-5 cm suprafața	X= 731313.54 Y= 440933.08		
		Zona nord perimetru Halda de zgura, 30-40 cm adâncime	X= 731313.54 Y= 440933.08		
		Zona sud perimetru Halda de zgura, 0-5 cm suprafața	X= 731243.75 Y= 440247.82		
		Zona sud perimetru Halda de zgura, 30-40 cm adâncime	X= 731243.75 Y= 440247.82		
		Zona est exterior Halda de zgura, 0-5 cm suprafața	X= 730976.90 Y= 441070.23		
		Zona est exterior Halda de zgura, 30-40 cm adâncime	X= 730976.90 Y= 441070.23		
		Zona vest exterior Halda de zgura, 0-5 cm suprafața	X= 731121.13 Y= 440733.52		
		Zona vest exterior Halda de zgura, 30-40 cm adâncime	X= 731121.13 Y= 440733.52		
		Zona nord exterior Halda de zgura, 0-5 cm suprafața	X= 731020.19 Y= 441046.50		
		Zona nord exterior Halda de zgura, 30-40 cm adâncime	X= 731020.19 Y= 441046.50		
		Zona sud exterior Halda de zgura, 0-5 cm suprafața	X= 731275.03 Y= 439817.23		
		Zona sud exterior Halda de zgura, 30-40 cm adâncime	X= 731275.03 Y= 439817.23		
Monitorizare la finalizarea lucrărilor					
1	Apa subterană	F61	X=731451.93 Y= 440128.67	pH, materii în suspensie, reziduu fix, CCO-Mn, sulfati, fenoli, fier total, plumb,mangan,	trimestrială
		F62	X= 730969.29 Y= 441055.52		

Nr. crt.	Factor de mediu	Zona prelevare	Coordonate stereo	Indicatori	Frecvența monitorizări
		F54'	X= 730536.54 Y= 439677.36	zinc, cianuri totale, amoniu, azotați, cloruri, calciu, magneziu, crom, nichel, cupru.	
Nivelul apei subterane din forajele F61, F62 si F54' se va realiza cu frecventa semestrială.					
2	Apa de suprafață	Balta Malina	X= 731298.49 Y= 438320.67	pH, duritate, materii în suspensie, reziduu fix, CCO-Mn, CCO-Cr, sulfati, fenoli, fier total, plumb, mangan, zinc, cianuri totale, amoniu, azotați, cloruri, calciu, magneziu, crom, nichel.	semestrial
			X= 730146.54 Y= 440822.50		
		Rau Siret	X= 730932.43 Y= 438197.08		
			X= 731388.01 Y= 438052.30		
3	Date meteorologice	zona haldei de zgura	halda	cantitatea de precipitatii	medie lunara
				temperatura (minima, maxima, la ora 15:00)	medie lunara
4	Aer	Zona est Halda de zgura	X= 730912.40 Y= 441051.61	Pulberi în suspensie (PM10) Zgomot	semestrial
		Zona vest Halda de zgura	X= 731120.80 Y= 440732.85		
		Zona nord Halda de zgura	X= 731021.62 Y= 441045.87		
		Zona sud Halda de zgura	X= 731261.29 Y= 439816.74		
		Zona Movileni - zona sud	X= 731617.00 Y= 438775.34		
		Zona Movileni - zona nord	X= 731546.57 Y= 439531.25		
5	Sol	Zona est exterior Halda de zgura, 0-5 cm suprafața	X= 730976.90 Y= 441070.23	pH, Cu, Pb, Cd, Zn, Ni, Cr, Mn, Sulfati	semestrial
		Zona est exterior Halda de zgura, 30-40 cm adâncime	X= 730976.90 Y= 441070.23		
		Zona vest exterior Halda de zgura, 0-5 cm suprafața	X= 731121.13 Y= 440733.52		
		Zona vest exterior Halda de zgura, 30-40 cm adâncime	X= 731121.13 Y= 440733.52		
		Zona nord exterior Halda de zgura, 0-5 cm suprafața	X= 731020.19 Y= 441046.50		
		Zona nord exterior Halda de zgura, 30-40 cm adâncime	X= 731020.19 Y= 441046.50		
		Zona sud exterior Halda de zgura, 0-5 cm suprafața	X= 731275.03 Y= 439817.23		

Nr. crt.	Factor de mediu	Zona prelevare	Coordonate stereo	Indicatori	Frecvența monitorizări
		Zona sud exterior Halda de zgura, 30-40 cm adâncime	X= 731275.03 Y= 439817.23		
6	Starea rigolelor de colectare ape pluviale	halda de zgura	halda	inspecție vizuală	semestrial
7	Tasarea corpului depozitului	halda de zgura	halda	Comportarea la tasare si urmărirea nivelului depozitului prin măsurători topometrice	anual

Nota:

1. După finalizarea lucrărilor, se va urmări tasarea, deformarea, deplasarea depozitului.

Frecvența: anuală

2. Forajele F61 si F62 sunt foraje existente, F54' foraj nou

ANEXA F_{1/6}

Inventar coordonate limite depozit de zgura - Liberty Galati

NR. CRT.	X (long)	Y (lat)	NR. CRT.	X (long)	Y (lat)	NR. CRT.	X (long)	Y (lat)
1	731235.9	439819.1	49	730530.3	439849.9	97	730312	440810.3
2	731227.9	439805.2	50	730511.3	439855.9	98	730325.4	440815.5
3	731223.3	439799.9	51	730499.9	439872.2	99	730344.1	440816.6
4	731213.6	439789.9	52	730495.3	439883.4	100	730375.4	440818.3
5	731204.5	439779.3	53	730482.1	439910.4	101	730375.1	440835
6	731194.1	439767.4	54	730481.4	439912.9	102	730377	440848.8
7	731181.8	439761	55	730469.4	439971.1	103	730381.1	440862.1
8	731167.5	439758.9	56	730466	439987.6	104	730387.3	440874.7
9	731154	439760.7	57	730462.2	440003.3	105	730395.1	440886.3
10	731146.1	439763.4	58	730457.2	440018.9	106	730404	440897.1
11	731094.3	439747	59	730451.3	440034.3	107	730414.3	440906.3
12	731088.2	439728.7	60	730444	440050.2	108	730426	440914.1
13	731089.2	439714.6	61	730391.2	440151.4	109	730438.5	440920.4
14	731088.8	439697.6	62	730364.1	440203.4	110	730451.7	440924.9
15	731077.5	439686.9	63	730354.9	440227.6	111	730465.2	440928.3
16	731060.5	439678.2	64	730336.8	440275	112	730478.8	440931.4
17	731045.7	439674.4	65	730328.7	440290.3	113	730492.4	440934.8
18	731026.3	439671.1	66	730321.2	440299.9	114	730505.9	440938.1
19	731006.7	439673.3	67	730301.1	440319.8	115	730519.6	440940.8
20	730986.8	439674	68	730291.5	440334.1	116	730533.4	440942.6
21	730967.5	439670.7	69	730293.1	440353.2	117	730547.4	440943.7
22	730949	439668.5	70	730295.4	440372.7	118	730561.3	440944.9
23	730932.4	439665.2	71	730296	440391.9	119	730575	440947.1
24	730917.8	439663.6	72	730293.1	440411.6	120	730588.7	440950.1
25	730898.2	439665.9	73	730286.5	440429.4	121	730602.4	440952.3
26	730882.1	439657.4	74	730280.3	440443.7	122	730616.2	440954
27	730864.6	439659.6	75	730276.1	440456.4	123	730630.2	440955.5
28	730846.4	439666.9	76	730274.1	440475.2	124	730644.2	440957
29	730828.1	439672.7	77	730274.4	440494.6	125	730658	440956.6
30	730809	439676.8	78	730265.8	440510.8	126	730671.1	440952.9
31	730791.9	439686.3	79	730256.8	440526.4	127	730689.9	440988.9
32	730775.3	439690.8	80	730255.2	440545.5	128	730742.2	441041.2
33	730759.5	439701.2	81	730254.2	440559.1	129	730778.6	441060.8
34	730741.6	439708	82	730256.6	440577.4	130	730816.1	441065.7
35	730722.6	439712.9	83	730262.9	440596	131	730858.8	441061
36	730705.5	439722	84	730253.7	440609.2	132	730911.1	441032.5
37	730700.7	439739	85	730241.4	440622.2	133	730998.2	440975.4
38	730694.8	439757.5	86	730236.9	440640.8	134	731120.8	440911.6
39	730682.7	439766.5	87	730234.7	440655.1	135	731167.4	440843.3
40	730670.4	439780.1	88	730234.1	440673.9	136	731127.9	440792.2
41	730664	439798.7	89	730235.8	440693.3	137	731131.4	440729.4
42	730653.8	439814.7	90	730242.5	440711.7	138	731165.5	440604.4
43	730635.4	439820	91	730251.1	440722.4	139	731207.7	440475
44	730615.8	439819.5	92	730265.1	440733.5	140	731266.7	440417.6
45	730599.4	439829.3	93	730280.1	440746.3	141	731308.4	440252.4
46	730581.9	439830.7	94	730293.8	440759.4	142	731345.3	440193.6
47	730566	439838.3	95	730298.7	440777.4	143	731409.3	440032.6
48	730549.2	439847.6	96	730299.9	440795.7	144	731418.9	439941.5

ANEXA F_{2/6}

Inventar coordonate margine capac cca. 51.00 mdMN - Liberty Galati								
NR. CRT.	X (long)	Y (lat)	NR. CRT.	X (long)	Y (lat)	NR. CRT.	X (long)	Y (lat)
1	731203.3	439896.3	49	731068.7	440478.5	97	730869	440755.2
2	731231.1	439926.3	50	731060.7	440479.9	98	730863.7	440755.8
3	731258.2	439942.8	51	731052.8	440481.3	99	730858.5	440756.5
4	731285.4	439959.4	52	731044.8	440482.7	100	730854	440757.1
5	731312.5	439976	53	731034.5	440485	101	730850.7	440757.8
6	731372.2	440017.3	54	731023.6	440489.4	102	730847.4	440758.5
7	731371.3	440040.6	55	731013.3	440495.6	103	730844.1	440759.1
8	731364.5	440058.5	56	731003.9	440503.8	104	730840.8	440759.8
9	731356.8	440078.6	57	730996	440513.5	105	730837.4	440760.5
10	731349.2	440098.7	58	730989.9	440524.4	106	730834.4	440761.1
11	731341.5	440118.8	59	730985.9	440535.9	107	730831.7	440761.8
12	731333.9	440138.9	60	730983.9	440547.5	108	730829	440762.4
13	731326.2	440159	61	730983.8	440558.7	109	730826.3	440763
14	731323.4	440165.5	62	730984	440562.5	110	730823.6	440763.7
15	731320.6	440169.7	63	730984.3	440566.1	111	730820.9	440764.3
16	731317.2	440173.4	64	730984.5	440569.7	112	730818.3	440764.9
17	731313.2	440176.4	65	730984.8	440573	113	730815.8	440765.5
18	731308.8	440178.7	66	730985	440576.3	114	730813.3	440766.2
19	731304.1	440180.2	67	730985.2	440579.6	115	730810.9	440766.8
20	731299.1	440180.9	68	730985.5	440582.9	116	730808.4	440767.4
21	731294.1	440180.9	69	730985.7	440586.2	117	730805.9	440768.1
22	731289.2	440179.9	70	730985.9	440589.5	118	730803.4	440768.7
23	731284.5	440178.3	71	730987	440604.2	119	730798.6	440769.9
24	731283.3	440177.8	72	730988.1	440619.5	120	730793.8	440771.2
25	731279.2	440176.4	73	730989.1	440634.8	121	730789	440772.5
26	731269.5	440174.3	74	730990.2	440650.1	122	730784.3	440773.7
27	731259.4	440173.8	75	730991.3	440665.3	123	730779.5	440775
28	731249.4	440175	76	730992.4	440680.6	124	730774.8	440776.3
29	731239.9	440177.9	77	730992.7	440684.8	125	730770.2	440777.5
30	731231.1	440182.1	78	730992.8	440686.5	126	730765.5	440778.8
31	731223	440187.9	79	730993.5	440694.7	127	730760.9	440780.1
32	731215.8	440195	80	730992.9	440703.6	128	730756.4	440781.3
33	731210	440203.2	81	730990.7	440712.4	129	730751.9	440782.6
34	731205.7	440212.1	82	730987.2	440720.6	130	730747.3	440783.8
35	731190.7	440251.6	83	730982.4	440728	131	730742.9	440785.1
36	731175.2	440292.3	84	730976.5	440734.6	132	730738.5	440786.3
37	731159.7	440333	85	730969.4	440740.2	133	730734.1	440787.5
38	731144.2	440373.7	86	730961.5	440744.5	134	730730.1	440788.6
39	731128.8	440414.5	87	730953.1	440747.4	135	730726	440789.7
40	731113.3	440455.2	88	730943.8	440748.8	136	730722.1	440790.8
41	731110.6	440461.2	89	730933.6	440749.5	137	730718.8	440791.7
42	731107.9	440465	90	730923.5	440750.3	138	730715.6	440792.5
43	731104.5	440468.3	91	730913.3	440751.1	139	730711.6	440793.5
44	731100.7	440471.1	92	730903.1	440751.8	140	730706.6	440794.5
45	731096.4	440473.1	93	730892.9	440752.6	141	730701.6	440795.6
46	731092	440474.4	94	730884.6	440753.3	142	730696.6	440796.6
47	731084.7	440475.7	95	730879.4	440753.9	143	730691.6	440797.6
48	731076.7	440477.1	96	730874.2	440754.6	144	730686.7	440798.7

145	730681.7	440800.2	193	730505.5	440805.8	241	730515.4	440590.8
146	730676.6	440803.2	194	730506.8	440803.3	242	730516.3	440587.5
147	730671.6	440806.1	195	730508.3	440799.4	243	730517.3	440584.1
148	730666.6	440809.1	196	730509.8	440795.2	244	730518.4	440580.6
149	730661.5	440812.1	197	730511.4	440791.1	245	730519.5	440577.1
150	730656.5	440815.1	198	730513	440787	246	730520.6	440573.6
151	730652.1	440817.7	199	730514.5	440782.8	247	730521.8	440570
152	730648	440820.2	200	730516.1	440778.7	248	730523	440566.4
153	730643.9	440822.7	201	730517.3	440774	249	730524.3	440562.8
154	730641.8	440823.9	202	730518.5	440769.3	250	730525.6	440559.1
155	730636.8	440827	203	730519.6	440764.5	251	730526.9	440555.4
156	730621.9	440838.6	204	730520.8	440759.8	252	730528.3	440551.7
157	730617.3	440838.2	205	730522	440755.1	253	730529.7	440547.9
158	730613	440837.5	206	730523.1	440750.3	254	730531.2	440544.1
159	730610.2	440837	207	730523.7	440745.1	255	730532.6	440540.2
160	730605.6	440836.1	208	730524.2	440739.9	256	730534.2	440536.3
161	730601	440835.1	209	730524.7	440734.6	257	730535.7	440532.4
162	730596.4	440834.1	210	730525.2	440729.3	258	730537.3	440528.5
163	730592.9	440833.5	211	730525.7	440724	259	730538.9	440524.5
164	730589.5	440833	212	730526.2	440718.7	260	730540.5	440520.4
165	730586	440832.4	213	730526	440713.4	261	730542.2	440516.4
166	730582.5	440831.8	214	730525.6	440708	262	730543.9	440512.3
167	730579	440831.3	215	730525.2	440702.7	263	730545.6	440508.1
168	730575.5	440830.7	216	730524.9	440697.3	264	730547.3	440504
169	730572.4	440830.4	217	730524.5	440691.9	265	730549.1	440499.8
170	730569.3	440830.2	218	730524.1	440686.6	266	730550.8	440495.5
171	730566.2	440829.9	219	730523.1	440681.6	267	730552.6	440491.3
172	730563.2	440829.7	220	730522	440676.7	268	730554.4	440486.9
173	730560.1	440829.4	221	730520.9	440671.9	269	730556.2	440482.6
174	730557	440829.1	222	730519.8	440667	270	730558	440478.2
175	730553.1	440828.8	223	730518.7	440662.1	271	730559.8	440473.8
176	730549.3	440828.5	224	730517.5	440657.3	272	730561.6	440469.5
177	730545.5	440828.2	225	730516.4	440653.7	273	730563.4	440465.1
178	730540.8	440827.6	226	730515.2	440650.5	274	730565.2	440460.7
179	730536.1	440826.8	227	730514	440647.3	275	730567	440456.4
180	730531.2	440825.9	228	730512.9	440644.1	276	730568.8	440452
181	730527.5	440825	229	730511.7	440640.9	277	730570.6	440447.7
182	730523.7	440824	230	730510.5	440637.7	278	730572.3	440443.4
183	730519.9	440823.1	231	730509.2	440633.9	279	730574.1	440439.1
184	730516.7	440822.3	232	730508	440629.3	280	730575.8	440434.8
185	730513.3	440821.5	233	730508.4	440624.7	281	730577.6	440430.4
186	730509.9	440820.7	234	730508.9	440621.1	282	730579.4	440426.1
187	730506.5	440819.9	235	730509.5	440617	283	730581.1	440421.8
188	730503.1	440819.1	236	730510.2	440612.7	284	730582.9	440417.5
189	730500.3	440815.9	237	730511.1	440608.2	285	730584.6	440413.3
190	730501.6	440813.4	238	730512.1	440603.7	286	730586.4	440409
191	730502.9	440810.9	239	730513.3	440599	287	730588.1	440404.8
192	730504.2	440808.3	240	730514.5	440594.2	288	730589.8	440400.6

289	730591.6	440396.3	337	730680	440200.5	385	730779	440015.5
290	730593.3	440392.1	338	730682	440196.5	386	730780.9	440012.5
291	730595	440387.9	339	730684	440192.4	387	730782.8	440009.6
292	730596.8	440383.7	340	730686	440188.4	388	730785.5	440005.6
293	730598.5	440379.5	341	730688	440184.4	389	730788.3	440001.6
294	730600.2	440375.3	342	730690	440180.3	390	730791.2	439997.8
295	730602	440371.2	343	730692.1	440176.3	391	730794	439994.1
296	730603.7	440367	344	730694.1	440172.2	392	730797	439990.4
297	730605.5	440362.9	345	730696.1	440168.2	393	730800	439986.8
298	730607.2	440358.7	346	730698.2	440164.1	394	730803.1	439983.2
299	730608.9	440354.6	347	730700.2	440160.1	395	730806.2	439979.7
300	730610.7	440350.5	348	730702.3	440156	396	730808.9	439976.9
301	730612.4	440346.4	349	730704.3	440152	397	730811.6	439974.1
302	730614.2	440342.3	350	730706.4	440147.9	398	730814.8	439971
303	730615.9	440338.2	351	730708.5	440143.9	399	730818.1	439967.9
304	730617.7	440334.2	352	730710.5	440139.8	400	730821.3	439965.2
305	730619.5	440330.1	353	730712.6	440135.8	401	730825	439962.3
306	730621.2	440326	354	730714.7	440131.7	402	730829.1	439961.1
307	730623	440322	355	730716.8	440127.7	403	730833.2	439959.9
308	730624.8	440317.9	356	730718.8	440123.7	404	730837.4	439958.7
309	730626.6	440313.9	357	730720.9	440119.7	405	730841.8	439958.3
310	730628.4	440309.8	358	730723	440115.7	406	730846.5	439957.9
311	730630.2	440305.8	359	730725	440111.7	407	730850.4	439957.7
312	730632	440301.7	360	730727.1	440107.8	408	730854.6	439957.3
313	730633.9	440297.7	361	730729.2	440103.8	409	730858.6	439957.1
314	730635.7	440293.6	362	730731.3	440099.9	410	730862.8	439956.8
315	730637.5	440289.6	363	730733.3	440096	411	730867.3	439956.5
316	730639.4	440285.5	364	730735.4	440092.1	412	730871.6	439956.3
317	730641.3	440281.5	365	730737.5	440088.2	413	730876.1	439956
318	730643.1	440277.4	366	730739.6	440084.3	414	730881	439955.8
319	730645	440273.4	367	730741.7	440080.4	415	730885.5	439955.6
320	730646.9	440269.3	368	730743.8	440076.5	416	730890.4	439955.3
321	730648.8	440265.3	369	730745.9	440072.7	417	730895.3	439955.1
322	730650.7	440261.2	370	730748	440068.9	418	730897.8	439955
323	730652.6	440257.2	371	730750.1	440065	419	730900.3	439954.9
324	730654.5	440253.1	372	730752.2	440061.2	420	730902.9	439954.8
325	730656.4	440249.1	373	730754.3	440057.5	421	730905.4	439954.7
326	730658.3	440245	374	730756.4	440053.7	422	730907.9	439954.6
327	730660.3	440241	375	730758.5	440049.9	423	730911	439954.5
328	730662.2	440236.9	376	730760.6	440046.2	424	730915.5	439954.3
329	730664.2	440232.9	377	730762.7	440042.5	425	730918.1	439954.2
330	730666.1	440228.9	378	730764.9	440038.8	426	730920.6	439954.1
331	730668.1	440224.8	379	730766.9	440035.3	427	730923.1	439954
332	730670	440220.8	380	730769	440031.7	428	730926.6	439953.9
333	730672	440216.7	381	730771.1	440028.2	429	730930.9	439953.7
334	730674	440212.7	382	730773.1	440024.9	430	730933.4	439953.5
335	730676	440208.6	383	730775.1	440021.7	431	730936	439953.4
336	730678	440204.6	384	730777.1	440018.4	432	730938.5	439953.2

433	730942.5	439953.2	481	731088.5	439870.1
434	730946.5	439952.8	482	731094.1	439868.1
435	730949	439952.6	483	731094.1	439865.4
436	730951.5	439952.3	484	731094.1	439862.7
437	730954	439952.1	485	731094.1	439860.1
438	730958.9	439951.8	486	731094.1	439857.4
439	730963.1	439951.2	487	731094.1	439854.7
440	730966.8	439950.7	488	731094.2	439852
441	730971.2	439950.1	489	731096.3	439850.1
442	730975.1	439949.6	490	731098.4	439848.2
443	730977.6	439949.1	491	731100.5	439846.3
444	730980.1	439948.6	492	731102.6	439844.4
445	730982.6	439948.1	493	731104.7	439842.5
446	730985.1	439947.5	494	731109.2	439840.8
447	730989.7	439946.7	495	731114	439839.6
448	730992.8	439945.8	496	731118.3	439837.1
449	730995.2	439945.2	497	731122.8	439835.2
450	730997.6	439944.5	498	731127.7	439834.7
451	731000.1	439943.8	499	731132.4	439834.6
452	731004.5	439942.7	500	731137.4	439834.6
453	731007.4	439941.8	501	731142.3	439834.8
454	731012.2	439940.3	502	731147.2	439835.2
455	731016.9	439938.8	503	731152.1	439835.9
456	731018.8	439934.6	504	731157	439837
457	731018.7	439929.6	505	731161.7	439838.5
458	731015.8	439927.5	506	731166.2	439840.5
459	731011.1	439926.3	507	731170.4	439842.9
460	731006.3	439925	508	731174.5	439845.9
461	731001.7	439923.7	509	731177.9	439849.1
462	730997.1	439922.4	510	731181	439853
463	730992.5	439921	511	731182.9	439857.4
464	730988.7	439919.7	512	731183.7	439862.2
465	730985.5	439918.6	513	731184.2	439866.9
466	730982.3	439917.5	514	731184.7	439871.5
467	730977.8	439915.7	515	731186	439876.4
468	730973.5	439913.9	516	731187.9	439880.8
469	730969.2	439911.9	517	731190.6	439884.8
470	730967.8	439910.3	518	731193.9	439888.5
471	730983.1	439905.3	519	731197.3	439891.6
472	730998.3	439900.2	520	731201	439894.6
473	731013.5	439895.1	521	731203	439896.2
474	731028.7	439890	522	731203.3	439896.3
475	731044	439885			
476	731058.6	439880.1			
477	731064.5	439878.1			
478	731070.5	439876.1			
479	731076.5	439874.1			
480	731082.5	439872.1			

ANEXA F_{3/6}

Inventar coordonate platforma 16.00 mdMN - Liberty Galati

NR. CRT.	X (long)	Y (lat)	NR. CRT.	X (long)	Y (lat)	NR. CRT.	X (long)	Y (lat)
1	731094.3	439747.0	49	730760.5	439700.6	97	730464.9	439992.7
2	731090.8	439739.1	50	730752.3	439704.5	98	730463.6	439998.0
3	731088.3	439730.3	51	730743.7	439707.4	99	730462.2	440003.3
4	731089.0	439720.5	52	730735.1	439709.6	100	730460.6	440008.5
5	731089.1	439712.6	53	730727.6	439711.5	101	730459.0	440013.7
6	731088.9	439703.7	54	730721.2	439713.3	102	730457.2	440018.9
7	731088.4	439696.5	55	730714.3	439715.8	103	730455.4	440024.1
8	731083.6	439690.6	56	730706.0	439721.4	104	730453.4	440029.2
9	731076.7	439686.4	57	730705.5	439730.5	105	730451.3	440034.2
10	731070.5	439682.8	58	730701.6	439738.2	106	730449.2	440039.3
11	731061.5	439678.6	59	730696.3	439744.0	107	730446.9	440044.2
12	731053.8	439676.3	60	730695.8	439753.2	108	730444.0	440050.2
13	731045.7	439674.4	61	730692.0	439760.7	109	730391.2	440151.4
14	731038.2	439672.8	62	730684.6	439765.3	110	730365.2	440201.2
15	731031.6	439671.7	63	730676.6	439771.1	111	730363.5	440205.0
16	731024.8	439671.2	64	730671.1	439778.9	112	730354.9	440227.6
17	731018.1	439671.5	65	730668.7	439784.7	113	730336.8	440275.0
18	731009.8	439672.7	66	730665.9	439793.1	114	730334.1	440281.1
19	731001.1	439674.1	67	730662.6	439802.0	115	730330.6	440287.5
20	730992.3	439674.6	68	730658.3	439809.9	116	730326.2	440293.8
21	730983.5	439673.3	69	730652.0	439816.0	117	730321.2	440299.9
22	730975.6	439671.4	70	730643.6	439819.6	118	730301.1	440319.8
23	730967.5	439670.7	71	730634.2	439819.8	119	730292.0	440328.7
24	730958.9	439670.4	72	730624.8	439818.1	120	730291.5	440334.1
25	730950.1	439668.8	73	730615.8	439819.5	121	730292.1	440346.1
26	730942.5	439666.8	74	730608.4	439825.2	122	730293.5	440355.5
27	730933.1	439665.3	75	730600.4	439829.1	123	730294.6	440364.7
28	730924.6	439664.4	76	730593.7	439829.6	124	730295.5	440373.9
29	730916.6	439663.6	77	730586.8	439829.8	125	730296.0	440382.9
30	730910.1	439664.2	78	730580.2	439831.3	126	730296.0	440391.9
31	730901.3	439666.5	79	730573.9	439833.8	127	730295.2	440400.8
32	730893.0	439663.4	80	730568.4	439836.8	128	730293.6	440409.4
33	730886.8	439659.6	81	730561.1	439841.5	129	730291.1	440417.9
34	730877.5	439657.0	82	730553.3	439845.9	130	730287.8	440426.3
35	730869.0	439658.4	83	730545.0	439848.7	131	730285.1	440432.5
36	730859.7	439661.3	84	730536.1	439849.6	132	730282.3	440438.8
37	730853.4	439663.7	85	730529.1	439850.1	133	730279.8	440445.0
38	730847.3	439666.4	86	730522.2	439851.3	134	730277.6	440451.4
39	730839.2	439670.4	87	730515.8	439853.5	135	730275.8	440457.9
40	730830.4	439672.5	88	730507.8	439859.3	136	730274.6	440464.6
41	730822.3	439673.2	89	730503.8	439864.8	137	730274.1	440474.3
42	730812.6	439675.1	90	730500.5	439870.9	138	730274.6	440483.2
43	730805.5	439679.2	91	730496.8	439879.6	139	730274.6	440492.4
44	730798.2	439683.9	92	730495.3	439883.4	140	730272.8	440500.8
45	730789.7	439686.9	93	730483.7	439907.1	141	730268.1	440508.2
46	730783.1	439688.3	94	730481.4	439912.9	142	730263.6	440513.4
47	730773.8	439691.8	95	730469.4	439971.1	143	730258.3	440521.8
48	730768.1	439695.6	96	730466.0	439987.6	144	730256.0	440531.6

145	730255.4	440540.1	193	730388.5	440781.7	241	730574.5	440154.3
146	730255.0	440549.0	194	730395.2	440769.5	242	730580.7	440141.8
147	730254.4	440556.9	195	730401.4	440757.0	243	730586.9	440129.3
148	730254.1	440563.7	196	730406.3	440743.9	244	730593.2	440116.9
149	730254.7	440570.4	197	730409.6	440730.3	245	730599.5	440104.4
150	730256.3	440576.5	198	730410.9	440716.4	246	730605.8	440092.0
151	730259.8	440585.3	199	730409.9	440702.5	247	730612.2	440079.6
152	730262.7	440594.0	200	730406.8	440688.9	248	730618.6	440067.2
153	730260.4	440603.1	201	730402.0	440675.8	249	730625.1	440054.8
154	730253.7	440609.2	202	730397.4	440662.6	250	730631.6	440042.4
155	730246.2	440615.5	203	730394.0	440649.0	251	730638.1	440030.1
156	730242.2	440620.9	204	730392.7	440635.2	252	730644.8	440017.9
157	730239.6	440627.2	205	730393.2	440621.2	253	730651.5	440005.6
158	730238.2	440633.3	206	730394.6	440607.2	254	730658.3	439993.5
159	730236.8	440641.9	207	730396.8	440593.5	255	730665.3	439981.3
160	730235.5	440649.9	208	730399.6	440579.8	256	730672.3	439969.3
161	730234.3	440659.8	209	730402.9	440566.2	257	730679.6	439957.4
162	730234.0	440669.7	210	730406.6	440552.8	258	730687.2	439945.6
163	730234.3	440675.9	211	730410.8	440539.5	259	730695.1	439934.2
164	730234.9	440684.7	212	730415.2	440526.2	260	730703.5	439923.0
165	730235.6	440691.3	213	730419.9	440513.1	261	730712.4	439912.2
166	730236.7	440697.9	214	730424.9	440500.1	262	730721.6	439901.8
167	730240.1	440707.3	215	730430.0	440487.1	263	730731.3	439891.7
168	730243.6	440713.1	216	730435.2	440474.1	264	730741.4	439882.1
169	730247.7	440718.6	217	730440.5	440461.2	265	730752.1	439873.1
170	730252.3	440723.5	218	730445.9	440448.3	266	730763.4	439864.9
171	730257.4	440727.9	219	730451.3	440435.4	267	730775.3	439857.5
172	730265.1	440733.5	220	730456.6	440422.5	268	730787.6	439850.9
173	730272.1	440738.5	221	730461.9	440409.6	269	730800.3	439844.9
174	730278.7	440744.5	222	730467.2	440396.7	270	730813.2	439839.4
175	730284.1	440751.9	223	730472.5	440383.7	271	730826.2	439834.4
176	730288.8	440756.8	224	730477.7	440370.8	272	730839.4	439829.8
177	730296.4	440761.3	225	730483.0	440357.9	273	730852.6	439825.5
178	730298.8	440770.0	226	730488.3	440345.0	274	730866.0	439821.4
179	730298.7	440777.4	227	730493.7	440332.1	275	730879.3	439817.3
180	730298.6	440784.4	228	730499.0	440319.3	276	730892.7	439813.2
181	730299.6	440794.0	229	730504.5	440306.4	277	730906.1	439809.2
182	730302.1	440800.4	230	730509.9	440293.6	278	730914.7	439807.0
183	730306.1	440806.0	231	730515.5	440280.8			
184	730313.9	440811.0	232	730521.1	440268.0			
185	730319.9	440813.4	233	730526.8	440255.3			
186	730326.4	440815.8	234	730532.6	440242.6			
187	730332.7	440816.9	235	730538.4	440229.9			
188	730341.9	440816.6	236	730544.3	440217.2			
189	730344.1	440816.6	237	730550.2	440204.6			
190	730375.4	440818.3	238	730556.2	440192.0			
191	730377.2	440807.2	239	730562.3	440179.4			
192	730382.1	440794.1	240	730568.4	440166.9			

ANEXA F_{4/6}

Inventar coordonate axa berma 33.00 mdMN - Liberty Galati								
NR. CRT.	X (long)	Y (lat)	NR. CRT.	X (long)	Y (lat)	NR. CRT.	X (long)	Y (lat)
1	730992.5	440840	48	730431	440825.1	95	730600.8	440228.6
2	730986.1	440839.5	49	730431.6	440821.6	96	730606.7	440216.2
3	730975.2	440838.2	50	730433.4	440816.8	97	730612.7	440203.8
4	730965.1	440836.4	51	730437.9	440807.9	98	730618.7	440191.4
5	730957.8	440834.4	52	730444.9	440795.4	99	730624.8	440179.1
6	730951.1	440831.6	53	730452.8	440779.3	100	730630.9	440166.7
7	730938.1	440824.5	54	730459.9	440760.5	101	730637	440154.4
8	730914.8	440815.3	55	730465	440739.6	102	730643.2	440142.1
9	730887.1	440812.4	56	730467.1	440717.1	103	730649.4	440129.8
10	730864.7	440815.2	57	730465.5	440694.2	104	730655.7	440117.5
11	730847.9	440818.6	58	730460.6	440673	105	730662	440105.2
12	730833.1	440822	59	730454.7	440656.9	106	730668.3	440092.9
13	730818.9	440825.6	60	730451.1	440646.6	107	730674.7	440080.8
14	730804.9	440829.3	61	730449.4	440639.7	108	730681	440068.7
15	730791	440833	62	730448.8	440633.4	109	730687.4	440056.6
16	730777.2	440836.8	63	730449.1	440625	110	730693.9	440044.7
17	730763.7	440840.5	64	730450.2	440614.5	111	730700.4	440032.8
18	730750.4	440844.2	65	730451.9	440603.4	112	730707	440021.1
19	730737.7	440847.7	66	730454.2	440592	113	730713.7	440009.4
20	730726.2	440850.7	67	730457.1	440580.4	114	730720.4	439998
21	730704.5	440855.2	68	730460.4	440568.6	115	730727	439987.1
22	730682.9	440868.1	69	730464.1	440556.7	116	730733.7	439976.8
23	730675.7	440872.4	70	730468.1	440544.6	117	730740.5	439967
24	730665.5	440880.3	71	730472.5	440532.5	118	730747.6	439957.7
25	730661.1	440884.6	72	730477.1	440520.2	119	730755	439948.6
26	730627.8	440897.5	73	730482	440507.8	120	730762.8	439939.7
27	730610.2	440896.8	74	730487	440495.3	121	730770.8	439931.4
28	730599.1	440895	75	730492.3	440482.6	122	730778.8	439923.8
29	730585.4	440892.1	76	730497.6	440469.8	123	730786.6	439917.3
30	730568.1	440889.3	77	730503	440456.9	124	730794.6	439911.4
31	730552	440887.9	78	730508.4	440443.8	125	730803.3	439906
32	730539.2	440886.9	79	730513.7	440430.8	126	730810	439902.7
33	730528.7	440885.6	80	730519	440417.9	127	730813	439900.8
34	730518.2	440883.4	81	730524.3	440404.9	128	730823.2	439896
35	730505.7	440880.4	82	730529.6	440392	129	730834	439891.4
36	730491.8	440877	83	730534.8	440379.2	130	730845.4	439887.1
37	730478.3	440873.8	84	730540.1	440366.4	131	730857.3	439882.9
38	730467.5	440871.1	85	730545.4	440353.6	132	730869.7	439878.9
39	730460.3	440868.7	86	730550.7	440340.9	133	730882.5	439874.9
40	730454.2	440865.6	87	730556	440328.3	134	730895.7	439870.8
41	730448.6	440861.9	88	730561.4	440315.7	135	730908.8	439866.8
42	730444.4	440858.1	89	730566.8	440303.2	136	730921.1	439863.2
43	730440	440852.8	90	730572.3	440290.7	137	730929	439861.1
44	730435.9	440846.6	91	730577.9	440278.3	138	731095.8	439805.5
45	730433.3	440841.4	92	730583.5	440265.8			
46	730431.9	440836.6	93	730589.2	440253.4			
47	730431.1	440830.9	94	730595	440241			

ANEXA F_{5/6}

Inventar coordonate Rampa 1 (N) - Liberty Galati					
NR. CRT.	X (long)	Y (lat)	NR. CRT.	X (long)	Y (lat)
1	730474.8	440512.4	31	730381.3	440618
2	730469.1	440514.6	32	730378.8	440622.1
3	730466.4	440516.5	33	730376	440626.2
4	730463.1	440518.8	34	730373.2	440630
5	730459.8	440521	35	730370.1	440633.8
6	730456.5	440523.4	36	730366.9	440637.4
7	730453.2	440525.8	37	730363.5	440640.8
8	730449.8	440528.3	38	730360	440644.2
9	730446.5	440530.8	39	730356.3	440647.5
10	730443	440533.5	40	730352.6	440650.7
11	730439.6	440536.3	41	730348.7	440653.9
12	730436.1	440539.2	42	730344.9	440657.1
13	730432.5	440542.3	43	730340.9	440660.2
14	730428.9	440545.5			
15	730425.3	440548.9			
16	730421.6	440552.5			
17	730418	440556.3			
18	730414.4	440560.2			
19	730411	440564.3			
20	730407.7	440568.6			
21	730404.7	440573			
22	730401.9	440577.5			
23	730399.4	440582.1			
24	730397	440586.7			
25	730394.7	440591.3			
26	730392.6	440595.9			
27	730390.4	440600.5			
28	730388.3	440605			
29	730386.1	440609.4			
30	730383.8	440613.7			

ANEXA F_{6/6}

Inventar coordonate Rampa 2 (S) - Liberty Galati					
NR. CRT.	X (long)	Y (lat)	NR. CRT.	X (long)	Y (lat)
1	730566.9	440026.2	31	730716.6	439973.8
2	730572.9	440026.9	32	730720.1	439971.4
3	730578.9	440027.5	33	730723.4	439968.9
4	730584.7	440028	34	730726.6	439966.2
5	730590.3	440028.2	35	730729.9	439963.3
6	730595.7	440028.1	36	730732.7	439960.7
7	730600.9	440027.6	37	730740	439959.3
8	730605.9	440026.6			
9	730610.6	440025.2			
10	730615.1	440023.2			
11	730619.4	440020.5			
12	730623.7	440017.4			
13	730627.9	440013.8			
14	730632.1	440009.9			
15	730636.2	440005.8			
16	730640.4	440001.6			
17	730644.9	439997.5			
18	730649.8	439993.8			
19	730655.2	439990.6			
20	730661.1	439988.2			
21	730667.1	439986.5			
22	730673.2	439985.3			
23	730679.2	439984.4			
24	730685.1	439983.6			
25	730690.8	439982.9			
26	730696	439982.1			
27	730700.8	439981			
28	730705.2	439979.6			
29	730709.3	439977.9			
30	730713.1	439976			