

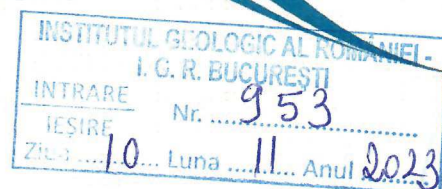


MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



*Servicii de consultanță externă în ape uzate pentru realizarea
activităților și subactivităților proiectului*

SIPOCA 859/ MySMIS 134289



**Stabilirea de Valori Limită de Emisie diferențiate (VLE) pentru apele uzate din surse
industriale și agro-zootehnice din România**

**LOTUL 1 – Domeniul industriei de producere și prelucrare minereuri și
metale feroase și neferoase**

(Conf. Contract 93/22.06.2023)

Livrabil final

TERMEN DE PREDARE: 12.11.2023

AUTORITATE CONTRACTANTĂ: Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor

PRESTATOR: Asocieria dintre Institutul Geologic al României și SC

Ramboll South East Europe SRL



INSTITUTUL
GEOLOGIC
AL ROMÂNIEI

RAMBOLL



Predat:

Director de proiect

dr. ing. Iustina BOAJĂ

Avizat:

Director Științific

dr. ing. Valentina CETEAN





MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



CUPRINS

Introducere	4
1. Activitatea nr. 16	6
2. Activitatea nr. 17	8
3. Concluzii	13
Anexa tehnică pentru noua Hotărâre de Guvern	14



INSTITUTUL
GEOLOGIC
AL ROMÂNIEI

Livrabil final
Lot 1
pag. 3 din 15

RAMBOLL

Introducere

Prezentul **Livrabil final** este al patrulea din cele 4 rapoarte pentru activitățile descrise la sub-activitatea A 2.1. din cadrul proiectului SIPOCA 859/MySmis 134289 „Stabilirea de Valori Limită de Emisie diferențiate (VLE) pentru apele uzate din surse industriale și agro-zootehnice din România” – contractul nr. 551/12.08.2021 cu cele 2 acte adiționale ulterioare, cu finanțare europeană nerambursabilă.

Contractul de servicii nr. 93/22.06.2023 aferent proiectului SIPOCA 859 – Lot 1 – Domeniul industriei de producere și prelucrare minereuri și metale feroase și neferoase vizează stabilirea de valori limită de emisie VLE pentru următoarele activități industriale:

1. Industria de ardere a combustibililor în instalațiile de ardere;
2. Industria de rafinare a petrolului și a gazului, gazeificarea sau lichefierea cărbunelui și a altor combustibili;
4. Industria de producție și prelucrare a metalelor feroase și neferoase, fontă, oțel, laminoare la cald, forje, turnatorii, electroliză, cocs;
5. Industria extracției mineralelor, minereurilor, metalelor feroase și neferoase în activitate sau în conservare;
6. Industria cimentului, varului, oxidului de magneziu;
7. Industria sticlei, fibrei de sticlă, porțelan, cristal, fibre minerale;
8. Industria produselor de ceramică, țigle, cărămizi, cărămizi refractare, plăci ceramice - gresie, faianță, porțelan.

Prezentul Livrabil final vizează realizarea activităților 16 și 17 prevăzute în oferta tehnică pentru realizarea Lotului 1, respectiv:

- ✓ **Activitatea 16.** Propune, dacă este necesar, lista de proceduri/ghiduri europene care pot fi preluate ulterior în procedura de autorizare a evacuărilor.
- ✓ **Activitatea 17.** Elaborează livrabilul aferent Lotului 1 și proiectul tehnic de Hotărâre a Guvernului care să conțină valorile limită de emisie diferențiate pentru indicatorii și substanțele aferente activităților industriale și agro-zootehnice analizate.



În raportul nr. 1 pentru acest lot, s-au identificat BAT/BREF existente pentru aceste activități, Decizii europene pentru unele din aceste activități și s-au precizat sursele publice europene unde pot fi găsite aceste documente în întregime, deciziile fiind traduse și în limba română. De asemenea, au fost formulate propuneri de modificare și completare a Legii apelor nr. 107/1996, a HG nr. 188/2002, pentru NTPA 001 și NTPA 002.

În raportul nr. 2 au fost propuse VLE pentru activitățile industriale din România, prin analiza diverselor documente europene existente de tip BAT/BREF, deciziilor UE, actelor normative și normelor de aplicare din diverse state membre ale UE – Germania, Franța, Italia, Olanda, Cehia, UK (care nu și-a păstrat legislația de mediu din perioada când era membru UE). Propunerile de VLE se referă atât la activitățile industriale considerate activități IED prin dimensiunea mare a acestora cât și activități non-IED care sunt de dimensiuni mai mici, acoperind, astfel, toate aceste activități industriale.

În raportul nr. 3 au fost prezentate criterii de monitorizare, criterii pentru controlul și verificarea eficienței pre-epurării/epurării finale, modalități de alegere a formei de exprimare a concentrației metalelor, au fost propuse modalități de stabilire a valorilor de fond și prevederi de auto-monitorizare.

Conținutul tuturor acestor rapoarte intermediare corespunde tuturor cerințelor caietului de sarcini și ofertei asocierii de consultanți.

Toate aceste rapoarte intermediare au fost aprobate de beneficiar.

Conform prevederilor caietului de sarcini și a ofertei tehnice, **raportul final** trebuie să conțină cumulat toate activitățile 1-16 și activitatea 17 care constă în câte o anexă cu VLE pentru fiecare din cele 7 activități industriale din Lotul 1 (care să devină anexe tehnice la noua Hotărâre de Guvern, fiecare anexă având titlul activității industriale la care se referă). **Deoarece rapoartele intermediare 1, 2 și 3** care au tratat activitățile 1-15 **însumează 694 pagini pentru Lotul 1, s-a considerat suficientă prezentarea chintesenței acestora** și completarea cu **activitatea 16** (lista documentelor europene de tipul ghiduri sau proceduri care să ajute la aplicarea practică a VLE de către autoritatea care emite autorizațiile de gospodărire a apelor care să vizeze apele uzate ce ies din stația finală de epurare și se evacuează în receptor) și, bineînțeles, cu **activitatea 17** (anexele tehnice pentru noul HG).



1. Activitatea nr. 16

Lista de proceduri/ghiduri europene care pot fi preluate ulterior în procedura de autorizare a evacuărilor

În procedura de implementare a VLE de către autoritatea care emite autorizația de gospodărire a apelor **este recomandată aplicarea ca atare a tuturor regulamentelor și deciziilor menționate în BAT/BREF-urile aferente fiecărui domeniu industrial** (în propunerile de anexe tehnice pentru noua hotărâre a Guvernului atașate prezentului raport se regăsesc enumerate BAT/BREF-urile precum și link-urile către acestea pentru a putea fi consultate), urmând ca autoritatea de autorizare să impună operatorului industrial utilizarea acestor regulamente și decizii relevante domeniului în etapa de elaborare a documentației necesare emiterii autorizației de ape.

Pe lângă toate acele regulamente care se pot aplica, există și o serie de ghiduri care pot fi utile atât autorităților, cât și agenților economici.

Astfel, ghidurile elaborate în cadrul proiectului **IMPEL - Wastewater in Natural Environment (WiNE) (2017-2024)** care vizează ajutorul statelor membre în tranziția către economia circulară în cadrul ciclului apei prin împărtășirea bunelor practici de gestionare a apei în mediul urban, industrial și de producție alimentară, privind utilizarea și reutilizarea apei (utilizarea apelor uzate tratate ca sursă alternativă de apă) pot fi extrem de utile în aplicarea practică a VLE de către autoritatea care emite autorizațiile de gospodărire a apelor.

Acestea se pot descărca de pe link-ul <https://www.impel.eu/en/projects/wastewater-in-natural-environment-wi-ne> (în secțiunea *Project reports*) și sunt

1. Farabegoli G. et al. (2018), **Integrated Water Approach** report. IMPEL report no 2017/10, 78 pages. Brussels, ISBN 978-2-931225-24-0

Acest ghid reprezintă o primă abordare pentru elaborarea unui document de orientare privind managementul apei industriale, astfel, se adresează în principal emitenților de permise/autorizații IED din statele IMPEL (printre care se numără și România) și non-IMPEL, inclusiv, de exemplu, biroul IPPC, Agenția Europeană de Mediu și asociații din sectorul industrial.

El a fost elaborat în cadrul proiectului anterior amintit care a vizat

- colectarea și compararea procedurilor care sunt utilizate în Europa pentru managementul și protecția resurselor de apă din sectorul industrial;
- identificarea de noi abordări pentru reducerea consumului de apă și de tehnologii inovatoare de tratare industrială a apei capabile să asigure reducerea consumului energetic, minimizarea producției de nămol și reutilizarea apei în scopuri multiple;
- utilizarea informațiilor anterior menționate pentru elaborarea unui document de orientare pe care să îl distribuie statelor membre UE din cadrul IMPEL, dar și celor non-IMPEL.

2. Rebelo A., Farabegoli G. et al. (2018), **Industrial Water Management Guidelines: A guidance for IED permit writers** – Addendum. IMPEL report no Addendum to 2017/10, 13 pages. Brussels, ISBN 978-2-931225-25-7

Acesta ghid este practic un addendum la primul ghid prezentat și intenționează să arate aplicarea rezultatelor la un caz real, și anume aplicarea listei de verificare la o autorizație de evacuare a apelor reziduale de la o instalație de producere a celulozei și modul în care au fost utilizate rezultatele acesteia pentru a defini valorile limită de emisie adecvate care să asigure protecția corpului de apă.

3. Rebelo A., Farabegoli G. et al. (2018), **Report on Urban Water Reuse**. IMPEL report no 2018/07, 79 pages. Brussels, ISBN 978-2-931225-26-4

Acest raport prezintă reutilizarea apelor uzate tratate în scopul irigației în agricultură, ca instrument de realizare a obiectivelor Directivei Cadru Apă în anumite domenii și de îmbunătățire a celor mai bune practici de gestionare a apei.

4. Rebelo A., Farabegoli G. et al. (2020), **Report on good practices to promote the transition to circular economy in urban and industrial water management: A new water circularity index** — Addendum. IMPEL report no Addendum to 2020/13, 17 pages. Brussels, ISBN 978-2-931225-28-8



Acest raport este rezultatul activității echipei de proiect *Wastewater in Natural Environment (WiNE) (2017-2024)*. Proiectul vizează dezvoltarea unui indicator pentru a măsura tranziția anumitor instalații către economia circulară în ceea ce privește utilizarea apei. Prin urmare, este prezentat un indice denumit Indicele de circularitate a apei ca instrument de promovare a unei utilizări durabile a apei în cadrul obiectivelor din cadrul Directivei cadru apă și a Directivei emisiilor industriale.

2. Activitatea nr. 17

Proiectul tehnic de Hotărâre a Guvernului care să conțină valorile limită de emisie diferențiate pentru indicatorii și substanțele aferente activităților industriale și agro-zootehnice analizate

Reiterând cele prezentate în partea introductivă a prezentului raport, conform prevederilor caietului de sarcini și a ofertei tehnice, **raportul final** trebuie să conțină cumulat toate activitățile 1- 17., Pentru a evita repetarea informațiilor cuprinse în livrabilele intermediare (694 pagini) **în Tabelul nr. 1 au fost sintetizate** elementele esențiale valorificabile din fiecare dintre activitățile desfășurate în cadrul proiectului pentru a fi prezentate în raportul final. Astfel, există o serie de modificări legislative propuse în Raportul intermediar nr. 1 din care se pot prelua cele considerate oportune pentru noua HG sau se poate face trimitere la articolul corespunzător din HG nr. 188/2002. Se recomandă a nu se introduce în noua HG nimic din ce înseamnă evacuare în canalizare, afară de VLE pentru microbiologie și de lista de măsuri/metode de pre-epurare specifică la instalație, înainte de statia de epurare finală. Însă, deoarece există o serie de VLE propuse pentru evacuare în canalizare, specifice activităților în cauză, se recomandă ca aceste VLE să fie preluate în anexa nr. 2 din HG nr. 188/2002- NTPA- 002, prin modificarea și completarea acestei anexe, pentru a se păstra coerența și sistematizarea legislativă.

Astfel, în Tabelul 1 sunt sintetizate activitățile desfășurate și sunt prezentate propunerile de valorificare a tuturor informațiilor din rapoartele intermediare.



Tabelul nr. 1 – Valorificarea rezultatelor prezentate în livrabilele intermediare și în cel final*

Activitate din proiect - A 2.1.	Propunere de valorificare
1. Identifica BAT-urile si BREF-urile aprobate /în curs de aprobare la nivel european și stabilește lista adecvata de BAT/BREF europene, a documentelor subsecvente de tip decizii, regulamente europene, metodologii, aferente fiecărui BAT/BREF identificat și precizează domeniul de aplicabilitate al acestora;	Sunt prezentate informații preliminare în Raportul 1. Nu se preiau, a fost doar suport informativ;
2. Stabilește listele sub-domeniilor aferente fiecărui domeniu general de activitate al BAT/BREF identificate;	Se poate prelua în noua HG lista de sub-domenii de aplicabilitate a fiecarui tabel cu VLE și împreună cu acesta se include în anexa nr. 1 din HG nou;
3. Stabilește BAT/BREF-uri cu documentele subsecvente aferente necesar a fi preluate și aplicate adecvat în Romania pentru activitățile autorizate în prezent sau în viitor, utilizând și documente și informații furnizate de expertul în autorizare;	Acestea sunt informații preliminare din care nu se preia nimic în HG;
4. Transpune prevederile BAT relevante, pe care le corelează cu legislația națională în vigoare pentru domeniile industriale si agro-zootehnice din anexa nr. 1 la caietul de sarcini, si propune eliminarea de prevederi legislative contradictorii din legislația națională, dacă exista;	Nu sunt identificate prevederi contradictorii dar, în raportul 1, sunt propuneri de modificare si completare a Legii apelor, a NTPA 001 si NTPA 002; se preiau în propunerile de acte normative de modificare și completare a legii apelor si a HG nr. 188/2002, care au legatură și cu activitatea A1, care nu a facut parte din serviciile de consultanță;
5. Propune liste specifice de substanțe/indicatori și Valori Limită de Emisie diferențiate (VLE) pentru activitățile industriale și agro-zootehnice din anexa nr. 1 (la cererea de finantare) care evacuează ape uzate in ape de suprafata, corelate cu tehnologiile BAT, dacă este cazul; pentru apele marine, Valorile Limită de Emisie propuse se	Se pot prelua în noua HG toate tabelele VLE din documentele elaborate în raportul 2; în plus, pentru apa marina se preiau VLE din Ordin 161/2006 in noul HG pentru zona de risc și zona de vulnerabilitate; se include art. nou în HG nou cu tabele cu VLE în ape marine și SCM pentru ape și pentru

<p>pot corela cu Strategia pentru protecția mediului marin, dacă este cazul;</p>	<p>sedimente, care este obligatoriu pentru starea mediului marin.</p> <p>(Pentru ușurarea activității beneficiarului, se regăsește anexată prezentului raport lista în formatul în care se poate prelua în noul HG).</p> <p>În plus, afara de aceasta o parte din documentele în extenso furnizate în raportul 2 se pot publica pe site MMAP ca și „Indrumar de implementare a masurilor din BAT aferent industriei de pentru ape uzate, pentru operatorii industriali”;</p>
<p>6. Explica diferențele dintre zona de impact și zona de vulnerabilitate în cazul evacuărilor de ape uzate în apa de suprafață și propune criterii de diferențiere pentru stabilirea de valori limita de emisie pentru aceste două categorii de zone;</p>	<p>Se pot prelua ca art. în noua HG criteriile de diferențiere a celor 2 zone din text se poate include și decizia implementare EMAS și metodologia PEC/PNE; se poate include și decizia 2016/902/UE de VLE general aplicabile pentru industria chimică și celelalte 5 industrii din decizie;</p>
<p>7. Propune activitățile de mici dimensiuni, cu nivele de producție sub pragurile IPPC din Legea nr. 278/2013 (unități non-IPPC), la care se pot aplica Valori Limita de Emisie mai puțin severe la substanțele evacuate și precizează criteriile de diferențiere, dacă există;</p>	<p>Se propune art. în noua HG cu cele 2 praguri de dimensiune sub IED și tabelul cu praguri de poluare majoră din activitatea 7 (se poate include și tabelul);</p>
<p>8. Stabilește liste de substanțe/indicatori și Valori Limită de Emisie diferențiate pentru activități aflate în conservare, suspendare/închidere temporară care încă produc sau evacuează ape uzate cu diferite substanțe, corelate cu BAT-urile corespunzătoare activităților;</p>	<p>Se poate propune art. separat în noua HG cu prevederi de analiza evaluare impact adecvată, incluzând valori de fond și starea receptorului din planul de management 2009 – 2021; metodologiile de evaluare valori de fond (sau 1 din ele) se pot aproba prin Ordin al ministrului în termen de 6 luni de la adoptarea HG nouă incluzând și obligativitatea studiu EMAS; Este necesar a se propune definirea apei rezultate de la aceasta activitate, în corelație cu definiția din legea minelor pentru „ape de zăcămant” și notiunea de „epurare corespunzătoare”;</p>
<p>9. Propune <u>criterii de monitorizare în resursele de apă de suprafață receptoare a substanțelor evacuate odată cu apele uzate,</u></p>	<p>Se poate propune aprobarea prin Ordin al ministrului ca și „Criterii de monitorizare a</p>

corelând cu documentele BREF/BAT și planurile de management bazinale;	emisiilor industriale și a receptorului impactat, de către operatorul industrial”;
10. Precizează <u>criterii de pre-epurare pentru apele uzate</u> și substanțele pe care le conțin și care nu trebuie să ajungă în stația finală de epurare a apelor mixte;	Se propune lista de criterii luate din BAT-uri pentru epurare ape uzate care ajung în canalizare care pot fi preluate prin ordin de ministru drept „ Ghid pentru operatorii industriali cu metode și tehnici de pre-epurare pentru substanțe care afectează stația de epurare finală ”;
11. Propune <u>criterii pentru controlul și verificarea eficienței pre-epurării sau epurării finale</u> , aplicabile la intrarea și la ieșirea din stația de epurare corespunzătoare;	Se propune aprobarea metodologiei prin Ordin al ministrului publicat în termen de 3 luni de la adoptarea HG nouă, drept „ Metodologie de verificare și control a eficienței epurării tehnologice și criterii de stabilire a frecvenței controlului pentru toți operatorii care evacuează ape uzate în receptor ”; aceasta metodologie are marele avantaj de a fi utilizată de inspectori care nu sunt de specialitate și fără a se face controale la fața locului.
12. Propune o <u>modalitate de alegere a formei de exprimare a concentrației metalelor</u> în legislația de ape (concentrație totală/pseudo-totală sau concentrație dizolvată);	Se propune art. în noua HG, cu propunere analize de forma pseudo-totala (cu definiția acesteia) în apele uzate și în receptor – scopul este facilitarea analizei de impact corectă de către operatorul industrial prin utilizarea de termeni comparabili;
13. Analizează metodologia de calcul a valorilor de fond, dacă aceasta există și <u>propune un format de tabele care să colecteze date de metale necesare calculării/elaborării ulterioare a valorilor de fond în zone/secțiuni/corpur de apă relevante</u> ; poate propune și criterii practice de stabilire a Valorilor Limită de Emisie specifice pentru metale, care să ia în considerare aportul concentrațiilor de fond naturale în apele uzate evacuate	Se propune lista cu formatele de tabele pentru colectare date de metale pentru calcul valori de fond, aprobate prin Ordin al ministrului publicat în termen de 3 luni de la adoptarea HG nouă, care să includă, eventual, și cele 2-3 metodologii de calcul (sau macar 1) în „ Metodologii de colectare informații și creare baza de date a valorilor de fond geochimic specifice zonelor metalifere ”;
14. Propune, în cazul apelor uzate mixte, <u>indicatori microbiologici de poluare și valori limită de emisie</u> cu care să poată evacuai în rețele de canalizare sau în stații de epurare municipale, precum și criterii diferențiate de	Se propune articol separat în noua HG lista de parametri și VLE pentru poluare microbiologică la evacuarea în receptor și

pre-epurare pentru evacuarea apelor uzate mixte cu încărcare microbiologică în receptor	canalizare (tabelul se introduce în anexa din HG nouă);
15. <u>Propune</u> , pe baza rapoartelor furnizate de expertul extern în autorizare, <u>prevederi de auto-monitorizare a apelor uzate</u> aplicabile de către autorități în procedura de autorizare;	Metodologia de la acest punct se poate uni cu cea de la pct. 9 rezultând o singură metodologie denumită ca la pct. 9 și aprobată prin ordin al ministrului; în plus capitolele cu calitatea datelor de analize de laborator se pot promova ca si „ Îndrumar de validare a calitatii datelor de laborator ale operatorilor industriali cu laboratoare proprii care nu sunt acreditate cu standadul ISO 17025 ” – circulară/ordin;
16. Poate propune, daca este necesar, lista de proceduri/ghiduri europene care pot fi preluate ulterior în procedura de autorizare a evacuărilor	Se propune un art. în noua HG nou, legat de aplicarea unor recomandări din ghidurile prezentate;
17. Elaborează livrabilul aferent fiecăruia din loturile 1-5 și proiectul tehnic de Hotarare a Guvernului care să conțină valorile limită de emisie diferențiate pentru indicatorii și substanțele aferente activităților industriale și agro-zootehnice analizate	Este recomandat ca proiectul tehnic să aiba o singură anexă cu toate tabelele cu subdomeniile aferente fiecareia din cele 25 de activitati industriale și VLE aferente de evacuare în receptor (și în canalizare, după caz); (Pentru ușurarea activității beneficiarului, se regăsește anexată prezentului raport lista în formatul în care se poate prelua în noul HG).

**Pentru simplificarea preluării informațiilor, atât tabelul 1, cât și anexa pentru noua HG sunt prezentate în mod unitar informațiile pentru toate activitățile industriale, indiferent de lotul din care acestea fac parte (deoarece pentru toate cele 6 loturi a participat aceeași asocier).*

3. Concluzii

În concluzie, *prezentul Livrabil final prezintă/face trimitere la toate informațiile aferente Contractul de servicii nr. 93/22.06.2023 aferent proiectului SIPOCA 859 – Lot 1 - Domeniul industriei de producere și prelucrare minereuri și metale feroase și neferoase*, acestea fiind utile în îndeplinirea activităților descrise la sub-activitatea A 2.1. din cadrul proiectului SIPOCA 859/MySmis 134289 „Stabilirea de Valori Limită de Emisie diferențiate (VLE) pentru apele uzate din surse industriale și agro-zootehnice din România” – contractul nr. 551/12.08.2021.

Toate rapoartele intermediare și finale conțin informații utile și recomandări pentru beneficiar, însă poate să țină cont parțial sau total de conținutul științific al acestora în elaborarea actelor normative vizate în proiect, conform caietului de sarcini.

Toate rapoartele elaborate precum și propunerile de valorificare pot deveni norme de aplicare ale diverselor articole din Legea nr. 278/2013 și vizează modalități concrete de implementare a prevederilor respectivelor articole, cu respectarea prevederilor Constituției care precizează că „O hotărâre a Guvernului reprezintă norme de aplicare ale legii”.

Propunerile de valorificare vin în implementarea unor articole din Legea apei nr. 107/1996 referitoare la ape uzate în general, evacuarea acestora, controlul și monitorizarea corespunzătoare precum și la unele prevederi din Hotărârea Guvernului nr. 80/2011 actualizată în 2023, pentru implementarea concretă, specifică și adaptată de la bazin la bazin, a prevederilor din planurile de management bazinale, prin abordări pro-active și responsabile de către toate părțile implicate.

Toate activitățile științifice și tehnice desfășurate și prezentate în livrabilele proiectului se îmbină într-o viziune completă și interconectată pentru punerea în aplicare a prevederile tuturor acestor acte normative menționate.



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



Anexa tehnică pentru noua Hotărâre de Guvern

Prezenta anexă tehnică conține toate tabelele cu propuneri de VLE pentru toate activitățile din Anexa nr. 1 la caietul de sarcini aferente lotului 1 - Domeniul industriei de producere și prelucrare minereuri și metale feroase și neferoase, elaborate în cadrul proiectului.



INSTITUTUL
GEOLOGIC
AL ROMÂNIEI

Livrabil final
Lot 1
pag. 14 din 15





MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



Director de proiect:

dr. ing. Iustina BOAJĂ

Experți cheie:

ing. Alexandru Anton IVANOV

dr. Adriana Mariana BORȘ

ing. Diana PERȘA

dr. ing. Oanamari ORBULEȚ

dr. ing. Marcel RADU

dr. ing. Valentina CETEAN

dr. ing. Monica MACOVEI

dr. Veronica ALEXE

dr. ing. Vasilica DĂESCU

Experți secundari:

Daniela PODOLEANU

Ileana FĂLCESCU

Gabriela MUȘAT

Oana Corina FALUP

Teodor DUMITRU

Roxana NEȘA



INSTITUTUL
GEOLOGIC
AL ROMÂNIEI

Livrabil final

Lot 1

pag. 15 din 15

RAMBOLL