

BlackSea **Proiectul de Dezvoltare** oil & gas **Gaze Naturale Midia**

Evacuarea detritusului de foraj – opțiunea practicabilă cea mai bună pentru mediu

02 Aprilie 2019

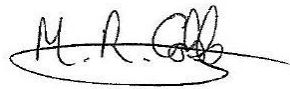
Proiect Nr: 0497814

Detaliile documentului	
Titlul documentului	Proiectul de Dezvoltare Gaze Naturale Midia
Subtitlul documentului	Evacuarea detritusului de foraj – opțiunea practicabilă cea mai bună pentru mediu
ERM Proiect Nr.	0497814
Data	
Versiunea	2.0
Originatorul	Michael Cobb, Mark Irvine, Michael Fichera
Numele clientului	Black Sea Oil & Gas SRL

Istoricul documentului						
Versiune	Revizie	Originator	Analizat de	Aprobat de ERM spre emitere		Comentarii
				Nume	Data	
Draft	1.0	Michael Cobb, Michael Fichera	Mark Irvine	Mark Irvine	20.03.2019	Spre analiza clientului
Draft	1.1	Michael Cobb, Michael Fichera	William Middlehurst	Mark Irvine	27.03.2019	Comentariile clientului
Draft	1.2	Michael Cobb, Michael Fichera	Cristian Olteanu	Mark Irvine	27.03.2019	Comentariile clientului
Final	2.0	Michael Cobb, Michael Fichera	Jeff Jeter	Mark Irvine	01.04.2019	Raport final cu adresarea comentariilor EBRD



Mark Irvine
Director Tehnic



Michael Cobb
Consultant Principal

Sediul ERM din Edinburgh

etaj 6
102 West Port
Edinburgh
EH3 9DN

Cuprinsul

1. INTRODUCERE.....	4
1.1. Datele problemei.....	4
1.2. Scopul acestui Raport.....	4
2. ABORDAREA PENTRU EVALUARE	6
2.1. Cea mai bună opțiune practicabilă pentru mediu.....	6
2.2. Etapele BPEO.....	6
3. OPERAȚIUNI DE FORAJ.....	7
3.1. Programul de foraj	7
3.2. Fluidele de foraj	8
3.3. Fluide de foraj pe bază de apă pentru MGD	9
3.4. Sursa cifrelor inserate: CEFAS (2007).Tratarea detritusului	11
3.5. Tratarea detritusului în MGD	12
4. OPȚIUNI DE GESTIONARE A DEȘEURILOR DIN FORAJ	13
4.1.1.Evacuarea în mare.....	14
4.1.2. Evacuarea terestră.....	14
4.1.3. Reinjecția	15
5. CONDIȚII DE MEDIU LA LOCAȚIILE DE FORAJ	17
5.1. Batimetria și caracteristicile fundului mării	17
5.2. Curenții	19
5.3. Calitatea sedimentelor	20
5.3.1. Analiza granulometrică (a dimensiunii particulelor) (PSA)	20
5.3.2. Nutrienți, carbon, potențial oxidare cu reducere și pH	21
5.3.3. Hidrocarburi	21
5.3.4. Metale	21
5.4. Parametrii apei.....	21
5.5. Planctonul	22
5.6. Bentosul	22
6. EVALUAREA DISPERSĂRII DETRITUSULUI	25
6.1. Metodologie	25
6.2. Scenariile evaluate.....	25
6.3. Rezultatele evaluării.....	27
7. EVALUAREA OPȚIUNILOR DE EVACUARE.....	30
7.1. Obiectivele gestionării deșeurilor de la foraj	30
7.2. Evacuare în mare– Opțiunea 1	30
7.2.1. Considerații tehnice	31
7.2.2. Considerații de mediu	31
7.2.3. Considerații de cost	33
7.2.4. Considerații de protecția muncii (sănătate, securitate)	33
7.3. Evacuarea terestră – Opțiunea 2	34
7.3.1. Considerații tehnice	34
7.3.2. Considerații de mediu	34
7.3.3. Considerații de cost	35
7.3.4. Considerații de protecția muncii (sănătate-securitate)	35
7.4. Reinjecție – Opțiunea 3.....	35
7.4.1. Considerații tehnice	36
7.4.2. Considerații de mediu	36
7.4.3. Considerații de cost	36

7.4.4. Considerații de protecția muncii (sănătate-securitate)	36
8. ANALIZA OPȚIUNILOR ȘI JUSTIFICAREA BPEO	37
8.1. Atenuarea recomandată.....	37
BIBLIOGRAFIE	39

Lista de Tabele

Table 1.1	Rezumat al comentariilor LESC privind evacuarea detritusului de foraj	4
Table 3.1	Cantități de detritus și WBDF estimate și generate	7
Table 3.2	Tipuri de aditivi WBDF	9
Table 3.3	Aditivi WBDF propuși la sonda MGD.....	9
Table 5.1	Analiza granulometrică	19
Table 6.1	Granulometria detritusului și WBDF.....	24
Table 6.2	Sumarul rezultatelor modelului	25
Table 7.1	Extras din IFC, 2015 – Niveluri de efluent din dezvoltarea de petrol și gaze offshore .	29
Table 7.2	Baza pentru consum de combustibil PSV	32
Table 8.1	Evaluarea opțiunilor	36

Lista de Figuri

Figure 1.1	Privire generală a BPEO.....	5
Figure 3.1	Compoziția în procent de greutate a WBDF tipic	8
Figure 3.2	Dimensiunea particulelor și echipamente de înlăturare a solidelor	11
Figure 4.1	Opțiuni de administrare pentru detritus	12
Figure 4.2	Transportul detritusului maritim (sistem “Saltă și transportă” și furtun de transfer și habe)	14
Figure 4.3	Proces de reinjectare a detritusului	15
Figure 5.1	Batimetria locației Ana	16
Figure 5.2	Mozaic imagistic scanat cu sonar în zacamantul Ana	16
Figure 5.3	Batimetria locației Doina	17
Figure 5.4	Mozaic imagistic scanat cu sonar în zacamantul Doina	17
Figure 5.5	Diagrame trasate pt.curenții de suprafață pe un an întreg la locațiile Ana și Doina	18
Figure 5.6	Profile de temperatură și salinitate	20
Figure 5.7	Secțiuni înregistrate video și digital în zacamantul Ana	21
Figure 5.8	Secțiuni înregistrate video și digital în zacamantul Doina	22
Figure 6.1	Distribuții de granulometrie amestecată pentru detritus și fluide	24
Figure 6.2	Grosimea depunerii la sondele Ana	26
Figure 6.3	Grosimea depunerii la sonda Doina-100	27
Figure 7.1	Ierarhia deșeurilor (Uniunea Europeană)	28

Acronime și abrevieri

Nume	Descriere
BMP	Plan Plan de administrare a biodiversității
BPEO	Opțiunea practicabilă cea mai bună pentru mediu
BSOG	Black Sea Oil & Gas
CAPEX	Cheltuieli de capital
CHARM	Administrarea pericolelor și riscurilor chimice
CO ₂ e	Dioxid de carbon echivalent
CORMIX	Sistem expert Cornell în zona de amestec
EBRD	Banca Europeană de reconstrucție și dezvoltare
ESIA	Evaluarea la impact de mediu și social
ESMP	Plan de management de mediu și social
GHG	Gaze de seră
GIIP	Buna practică industrială internațională
HGV	Vehicul de transport marfă de regim greu
HOCNF	Format de notificare de chimicale maritime, aliniat la standarde
HQ	Grad de risc
IFC	Corporatie financiară internațională
LECS	Consultant de mediu și social al Concesionarului
MGD	Dezvoltare de gaze la Midia
MMSCMD	Milion de metri cubi standard pe zi
MODU	Unitate mobilă de foraj marin
MSL	Nivel mediu al mării
NADF	Fluid de foraj neapos
OCNS	Schema de notificare pentru chimicale marine
PLONOR	Pune riscuri mici sau deloc pentru mediu
PSA	Analiza granulometrică
PSV	Vas de alimentare platformă
THC	Hidrocarburi totale
TOC	Carbon organic total
WBDF	Fluid de foraj pe bază de apă
WBM	Noroi pe bază de apă

1. INTRODUCERE

1.1. Datele problemei

Black Sea Oil & Gas SRL (BSOG) este operatorul perimetrului de explorare, dezvoltare și exploatare petroliera XV Midia, localizat în largul Mării Negre aparținând României. Zacamintele Ana și Doina se află în vestul Mării Negre, la aproximativ 105 și respectiv 120 kilometri est de Constanța.

BSOG intenționează să dezvolte Proiectul de Dezvoltare Gaze Naturale Midia (Proiectul MGD) pentru producerea gazelor naturale din aceste zacaminte și transportul lor printr-o conductă de 126 kilometri către consumatorii din România și Uniunea Europeană. Sunt planificate patru noi sonde (una verticală și trei deviate) pe zacamantul Ana, și o nouă sondă verticală pe zacamantul Doina, în timpul campaniei de foraj estimată pentru o perioadă de 210 zile, în anii 2020-2021. Locația sondelor de la Ana se afla la o adâncime a apei de 69,2 m, iar locația sondelor de la Doina la o adâncime a apei de 84,3 m. Cele două locații de sonde sunt la distanță de aproximativ 18 km. S-au forat anterior două sonde în zacamantul Ana și patru sonde în zacamantul Doina.

Zacamintele sunt prognozate să aibă o viață globală de producție de 10 la 15 ani, cu un vârf prognozat la o rată de extracție de aproximativ 3.115 milioane metri cubi standard pe zi (MMSCMD). S-a întreprins proiectarea de detaliu FEED, iar Proiectul este gata să intre în etapa de aprovizionare-construcții (EPC).

Proiectul este parțial finanțat de Banca Europeană pentru reconstrucție și dezvoltare (EBRD) și, ca atare, BSOG trebuie să implementeze cerințele de performanță ale EBRD (PR), care sunt proiectate să ajute la implementarea bunelor practici industriale internaționale (GIIP), legate de dezvoltarea sustenabilă.

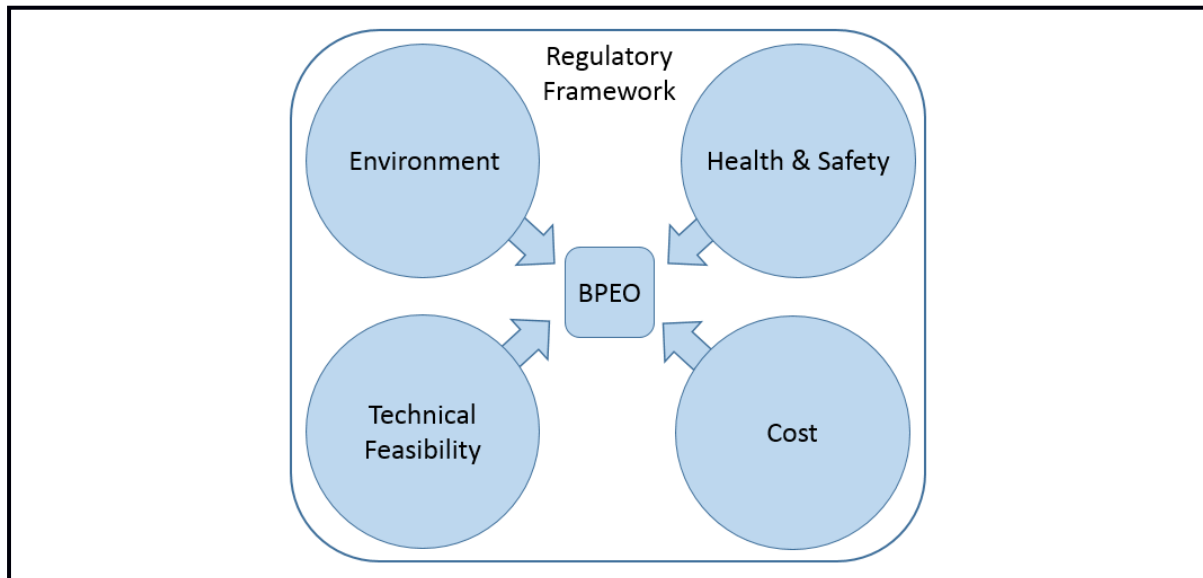
Urmare analizei din Evaluarea la impact de mediu și social a proiectului (ESIA), de către consultantul de mediu și social al Cesionarului (LESC), EBRD a evidențiat că este nevoie de muncă în continuare pentru actualizarea ESIA, care să justifice decizia cu privire la evacuarea din mare a detritusului și a fluidelor de foraj asociate pe bază de apă (care mai sunt numite noroi pe bază de apă, WBM, sau fluid de foraj pe bază de apă, WBDF). Tabelul 1.1 asigură o privire generală asupra comentariilor LESC privind evaluarea evacuării detritusului de foraj.

Tabelul 1.1. Sumarul comentariilor cu privire la evacuarea detritusului de foraj

Problema	Măsura care se impune
Evacuarea detritusului: Evaluarea traseului de evacuare cel mai ușor de apărut în mediu pentru detritus nu a fost evaluată în ESIA.	Evaluati alternativele disponibile pentru evacuarea detritusului, inclusiv aducându-l la țărm pentru tratare și evacuare, și determinați cea mai bună abordare pentru evacuarea lui.
Evacuarea detritusului: Dacă evacuarea în mare se demonstrează că este cea mai fezabilă și cea mai acceptabilă opțiune pentru mediu, este nevoie să se dezvolte un plan de administrare a detritusului de foraj.	Dezvoltați un plan de evacuare a detritusului și fluidului care trebuie întocmit luând în considerare curenții și abordări privind dispersia detritusului și a fluidelor, selecția chimicalelor pentru fluidul de foraj pe bază de apă, riscul de mediu și monitorizarea biodiversității

1.2. Scopul acestui Raport

Acest raport formează o evaluare suplimentară la impact, care acoperă lacunele din ESIA pe care le acuză LESC, legat de evaluarea opțiunilor de evacuare a detritusului. Abordarea este să se efectueze un studiu pentru cea mai bună opțiune de mediu practicabilă (BPEO) care să identifice opțiunea preferată, luând în calcul tehnica, mediul, protecția muncii, costurile (așa cum ilustrează Figura 1.1).

Figura 1.1. Privire generală a BPEO

Concluziile raportului se vor utiliza pentru a da informații în dezvoltarea unui plan de administrare a detritusului, ca parte din Planul general al proiectului de administrare a mediului și social (ESMP). Acesta va include recomandările din orice monitorizare care se poate impune și legat de Planul de administrare a biodiversității în proiect (BMP).

2. ABORDAREA PENTRU EVALUARE

2.1. Cea mai bună opțiune practicabilă pentru mediu

Conceptul BPEO a fost dezvoltat între 1976 și 1988 de Comisia Regală din Anglia privind Poluarea mediului, atunci când s-a introdus în Anglia legislație de protecție a mediului, control al poluării și administrare a deșeurilor. Este un mijloc strategic de luare a deciziilor și este specific locației și proiectului, cu reglementări locale, condiții de mediu și tehnologii disponibile care influențează opțiunea preferată. Nivelul de detaliu impus pentru o evaluare BPEO depinde de complexitatea diferitelor opțiuni; totuși, deoarece scopul acestui proces este acela de a evalua performanța relativă a diferitelor opțiuni luate în considerare, nu este nevoie de analiză cantitativă de detaliu pentru toate criteriile.

2.2. Etapele BPEO

S-au întreprins următoarele etape în acest studiu BPEO:

- Se asigură detalii ale activităților de foraj propuse, tipul și constituenții fluidelor de foraj și cantitățile de detritus care se generează;
- Gestionarea alternativă a detritusului și opțiunile de evacuare se prezintă, inclusiv reinjecție, evacuare în mare, evacuare pe uscat (vasul la țarm pentru reutilizare, reciclare sau evacuare);
- Se asigură un sumar al sensibilităților de mediu la locațiile de foraj ;
- Se prezintă concluziile unei analize de simulare a detritusului pentru locațiile Ana și Doina;
- Se prezintă o evaluare a fiecărei opțiuni de evacuare, luând în considerare criteriile următoare:
 - cerințe de reglementare;
 - fezabilitatea tehnică;
 - considerații de mediu;
 - considerații de cost; și
- Se identifică opțiunea preferată, împreună cu abordările relevante de atenuare și administrare.

3. OPERAȚIUNI DE FORAJ

3.1. Programul de foraj

Unitatea mobilă de foraj marin (MODU) GSP Uranus, instalată pe platforma ridicătoare a fost contractată pentru a efectua forajul celor cinci sonde din Proiectul MGD. O garnitură de foraj care cuprinde o sapă de foraj la capătul unei serii de secțiuni de tuburi din oțel cu gaura centrală se rotește din MODU, iar bucățile de rocă sparte de sapa de foraj (cunoscute drept detritus) sunt înlăturate din sondă cu circulare de fluide de foraj de la MODU, prin garnitura de foraj și înapoi la MODU, prin spațiul inelar (spațiul dintre gaura forată și garnitura de foraj). Cu o legătură în poziție de la vârful sondei la MODU (și anume o coloană, sau un riser), detritusul întors și fluidele sunt prelucrate prin echipamente de control al solidelor, pentru a separa fluidele și detritusul, așa încât să se poată refolosi fluidele.

Cantitatea de detritus și WBDF care vor fi generate prin forajul sondelor Ana și Doina a fost estimată (Tabelul 3.2) pe baza diametrului interior (ID) și a lungimii fiecărei secțiuni de sondă. S-a estimat durata necesară generării acestui detritus.

Tabelul 3.2. Cantități de detritus și WVDF estimate a fi generate

Sonda	ID al sondei (inci)	Lungimea secțiunii (m)	Volumul în gaură (m ³)	Detritus uscat (m ³)	Detritus și WBDF (m ³)	Total (Tone)	Generarea detritusului (zile)
Sonda verticală Ana-100	26"	67	23.0	18.4	36.9	70.1	0.33
	17 1/2"	270	41.9	33.5	67.0	127.4	1.33
	12 1/4"	692	52.0	41.6	83.3	158.2	1.75
	16"	32	4.1	3.3	6.6	12.6	0.41
	Durata forajului 24 zile						
Sonda deviată Ana-101	26"	67	23.0	18.4	36.9	70.1	0.33
	17 1/2"	382	59.3	47.4	94.9	180.2	1.67
	12 1/4"	919	69.1	55.3	110.6	210.1	3.58
	16"	37	4.8	3.8	7.7	14.6	0.42
	Durata forajului 26 zile						
Sonda deviată Ana-102	26"	67	23.0	18.4	36.9	70.1	0.33
	17 1/2"	335	52.0	41.6	83.2	158.1	1.67
	12 1/4"	955	71.8	57.5	114.9	218.3	3.33
	16"	36	4.7	3.7	7.5	14.2	0.42
	Durata forajului 26 zile						
Sonda deviată Ana-103	26"	67	23.0	18.4	36.9	70.1	0.33
	17 1/2"	286	44.4	35.5	71.0	134.9	1.46
	12 1/4"	934	70.2	56.2	112.4	213.5	3.50
	16"	50	6.5	5.2	10.4	19.7	0.42
	Durata forajului 26 zile						
Sonda verticală Doina-100	* 36"	67	44.3	35.4	70.8	134.6	Fără date
	17 1/2"	490	76.0	60.8	121.7	231.2	1.33
	12 1/4"	450	33.8	27.1	54.1	102.9	1.96
	16"	25	3.2	2.6	5.2	9.8	0.33
	Durata forajului 26 zile						
Totaluri				548.7 m ³	1098.1 m ³	2086.1 T	24.9 zile

Sursa: Xodus 2018.

Nota: * 36" secțiune fără riser– evacuează direct pe fundul mării, de la vârful sondei.

3.2. Fluidele de foraj

Fluidele de foraj și amestecurile de solide cu granulație fină, săruri anorganice și compuși organici dizolvați sau dispersați într-un fluid de bază care poate fi apă sau un lichid organic. Există două tipuri principale de fluide de foraj, clasificate conform fluidului lor de bază.

- Fluide de foraj pe bază de apă (WBDF) – pe bază de apă dulce sau sărată; și
- Fluide de foraj neapoase (NADF) – fluide pe bază de țigitei sau sintetice

Tipul de fluid selectat depinde de condițiile anticipate la sondă, sau de secțiunea specifică din sondă care se forează.

WBDF au formula de amestecuri de argilă, polimeri naturali și organici sintetici, agenți de îngreunare minerali (de ex, barită sau carbonat de calciu) și alți aditivi dizolvați sau în suspensie în apă dulce, apă de mare, apă sărată, soluție saturată de sare (IOGP, 2016b). Figura 3.2 asigură o ilustrare a compoziției unui WBDF tipic.

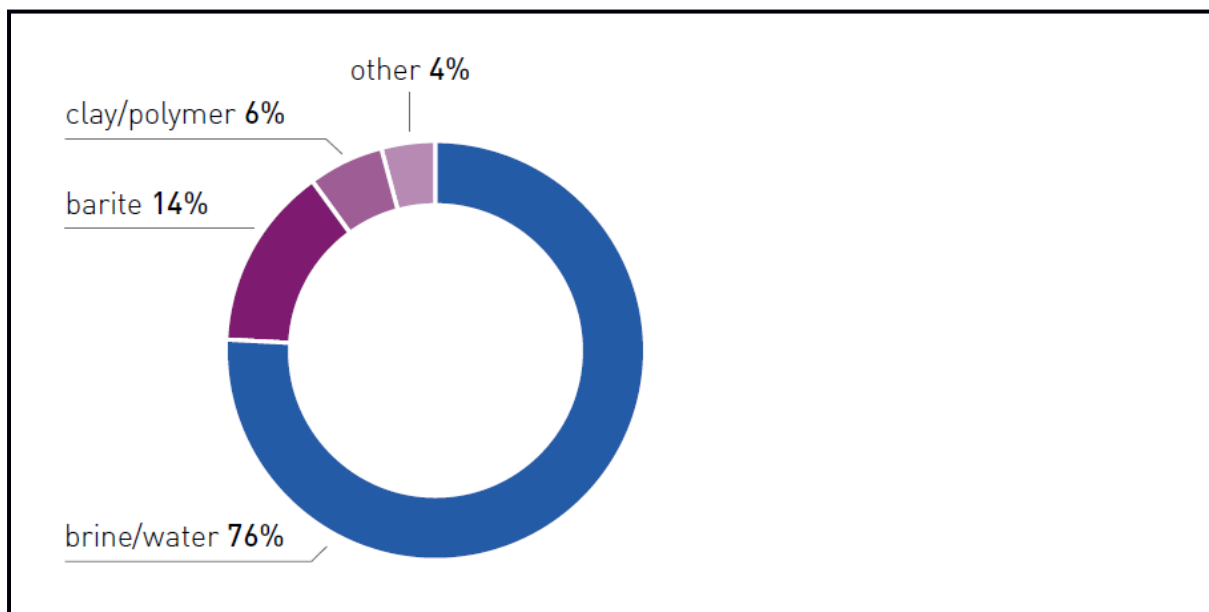


Figura 3.2. Compoziția în procent de greutate a unui WBDGF tipic

Sursa: IOGP, 2016^a

Se utilizează un număr de aditivim pentru a modifica proprietățile fizice ale fluidelor de foraj, pentru a livra cerințe funcționale pentru fiecare secțiune de sondă. Tabelul 3.3 asigură o privire generală asupra tipurilor de aditivi folosiți de obicei la WBDF.

Tabelul 3.3. Tipuri de aditivi în WBDF

Categoria	Exemple
Materiale de îngreunare	Barită, carbonat de calciu, ilmenit sau hematit
Viscozifianți	Argilă, polimeri organici
Reductori de filtrat	Amidon , argilă, lignit, polimeri
Controlul pH-ului	Acizi anorganici și baze, cel mai adesea sodă caustică
Controlul șisturilor	Săruri solubile, cum ar fi clorura de potasiu (KCl), amine, glicoli
Materiale de circulație pierdută	Solide insolubile inerte, cum ar fi carbonatul de calciu, coji de arahide, grafit, mică și fibre de celuloză
Lubrifianț	Lubrefianți pe bază de apă, glicoli și cristale
Emulsificatori, agenți tensioactivi	Detergenți, săpunuri, acizi grași organici
Diluanți	Lignit, lignosulfonați, polimeri
Floculanți	Săruri anorganice, polimeri de acrilamidă
Bactericide	Glutaraldehydă, dezinfectanți cu triazină
Agenți de eliberare a conductelor	Lubrefianți pe bază de apă, enzime, detergenți
Despumanti	Alcooli, siliconi, stearat de aluminiu, alchil fosfați
Reductori de calciu	Scarbonat de sodiu, bicarbonat, polifosfați
Inhibitori de coroziune	Amine, fosfați
Stabilizatori de temperatură	Polimeri acrilici sau sulfonați, lignit, lignosulfonat

Sursa: IOGP, 2016b.

3.3. Fluide de foraj pe bază de apă pentru MGD

Pentru proiectul MGD se vor utiliza WBDF la toate sondele. Tabelul 3.4 prezintă o listă de aditivi de foraj propuși, împreună cu informații despre clasificarea lor (vezi Caseta 1 pentru alte informații) care se vor utiliza în formula WBDF pentru sondele Ana și Doina.

Tabelul 3.4. Aditivii WBDF propuși la sonde pentru MGD

Numele produsului	Categoria	Clasificarea (gradul de risc PLONOR sau grupa OCNS)
AVALIG NE	Diluant și defloculant	OCNS Grupa E
AVACARB	Material de îngreunare	PLONOR, OCNS Grupa E
AVACID 50	Biocid	HQ Band Gold; No substitution warning
AVAGEL	Viscozifiant	PLONOR, OCNS Grupa E
AVAGUM	Viscozifiant	PLONOR, OCNS Grupa E
AVAMICA F-M-C	Material de circulație pierdută	PLONOR, OCNS Grupa E
AVATENSIO NS	Agent tensioactiv / Agent deblocare țevă	HQ Band Silver, Substitution warning
Carbonat de calciu	Material de îngreunare	PLONOR, OCNS Grupa E
Soda caustica	pH control	OCNS Grupa E
Acid citric	pH control	PLONOR, OCNS Grupa E
AVAGREENLUBE	Lubrifiant	HQ Band Gold
GRANULAR F-M-C	Material de circulație pierdută	PLONOR, OCNS Grupa E
INCORR	Inhibitor de coroziune	HQ Band Gold; fără avertizare dfe substituire
INTAFLOW	Material de circulație pierdută	PLONOR, OCNS Grupa E
INTASOL F-M-C	Material de circulație pierdută	PLONOR, OCNS Grupa E
Clorura de potasiu	Inhibitor de șisturi / Încapsulator	PLONOR, OCNS Grupa E
Bicarbonat de sodiu	Soluție de sare (Completare)	PLONOR, OCNS Grupa E
Carbonat de sodiu–soda calcinata	Dizolvant de scorie	PLONOR, OCNS Grupa E

Numele produsului	Categoria	Clasificarea (gradul de risc PLONOR sau grupa OCNS)
AVADEFOAM NS	Despumant	HQ Band Gold
VICTOSAL	Viscozifiant	PLONOR, OCNS Grupa E
VISCO 83 XLV	Viscozifiant	PLONOR, OCNS Grupa E
VISCO XC 84	Viscozifiant	PLONOR, OCNS Grupa E

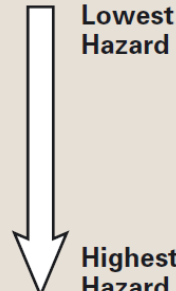
Sursa: Black Sea Oil & Gas; Liste cu scheme de notificare pentru chimicale maritime ale produselor notificate și clasificate CEFAS (actualizate la 26/02/2019).

Caseta 3.1. Clasificarea pe categorii a chimicalelor maritime

Schema de control obligatoriu aliniată la OSPAR (HMCS), dezvoltată prin Hotărârea OSPAR pe un Sistem de control obligatoriu aliniat, pentru utilizarea și evacuarea chimicalelor marine (modificat cu Hotărârea OSPAR 2005/1) și recomandările în sprijinul ei a fost introdusă cu scopul de a unifica reglementările cu privire la utilizarea și reducerea evacuării de chimicale marine prin regiunea Atlanticului de nord-est. Prin HMCS, o chimicală dezvoltată pentru utilizarea pe o instalație de foraj marin nu se va permite să fie utilizată fără autorizare de la autoritățile din sectorul respectiv al Mării Nordului; prima etapă în procesul de autorizare este completarea unui format de notificare de chimicale marine, aliniat la standarde (HOCNF) și prezentarea lui.

Schema de notificare despre chimicale marine (OCNS) administrează utilizarea și evacuarea chimicalelor în industriile de petrol de foraj marin din Anglia și Olanda. Clasifica produsele chimicale conform gradului lor de risc (HQ), calculat folosind un model de administrare a pericolelor și riscurilor chimicalelor (CHARM), folosind date din HOCNF pe parametri, cum ar fi biodegradabilitatea și toxicitatea. HQ exprimă proporția de concentrație la expunerea prognozată față de concentrație fără efect (PEC: NEC). Chimicalelor li se alocă apoi unul din cele șase coduri de culoare (auriu, argintiu, alb, albastru, portocaliu și violet) în ordinea crescătoare a pericolului.

Minimum value	Maximum Value	Category
>0	<1	Gold
≥1	<30	Silver
≥30	<100	White
≥100	<300	Blue
≥300	<1000	Orange
≥1000		Purple



Termenul PLONOR se utilizează pentru a clasifica pe categorii substanțele care sunt incluse în Lista OSPAR a substanțelor utilizate și evacuate la foraj marin, care se consideră că pun riscuri mici sau deloc pentru mediu (PLONOR) conform Acordului OSPAR 2013-06.

Chimicalele anorganice și chimicalele organice cu funcții pentru care modelul CHARM nu are algoritmi, sunt clasificate folosind CEFAS (Centrul de științe de mediu, pescuit și acvacultură) grupele de risc OCNS (de la A la E, în ordinea crescătoare a pericolului).

Initial Grouping	A	B	C	D	E	Z
Results for aquatic toxicity data (mg l ⁻¹)	<1	>1-10	>10-100	>100-1,000	>1,000	Applicable for zero discharge products, phase out by end of 2006
Results for sediment toxicity data (mg l ⁻¹)	<10	>10-100	>100-1,000	>1,000-10,000	>10,000	

Cefas 2000 Guidelines for the UK Revised Offshore Chemical Notification Scheme

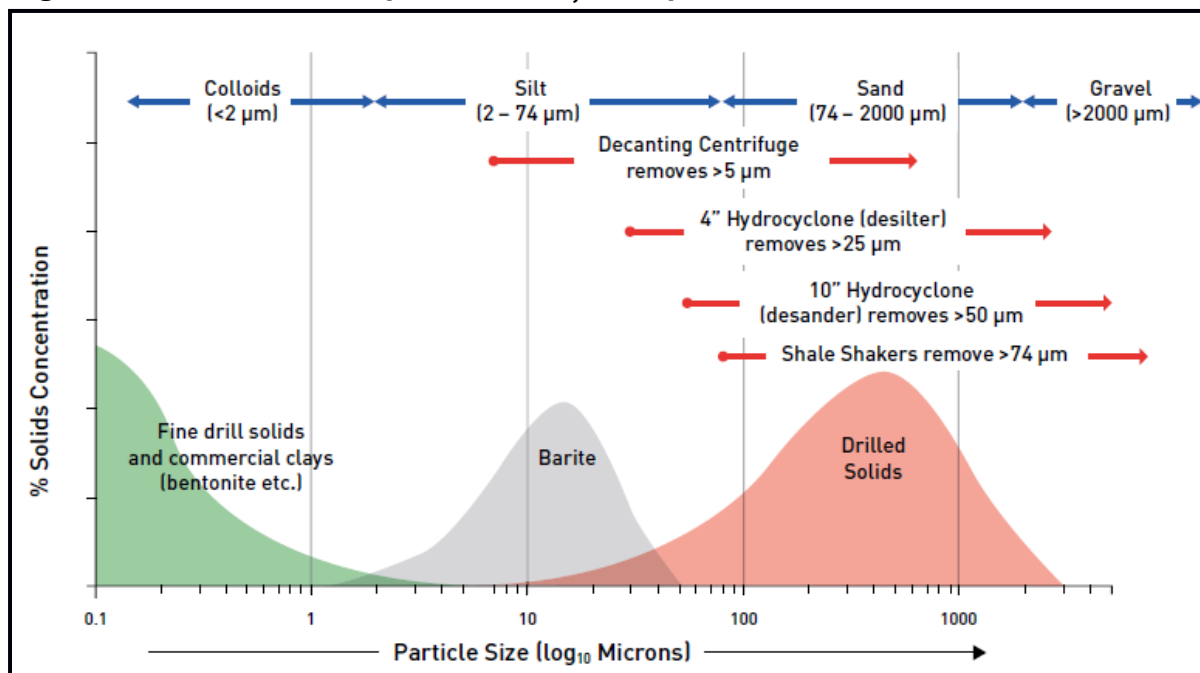
Highest Hazard → Lowest Hazard

Chiar dacă OSPAR nu este direct aplicabil Mării Negre, clasificarea chimicalelor pe categorii se consideră GIIP în evaluarea și selectarea chimicalelor cu pericolele cele mai reduse, pentru a atenua potențialul impact de toxicitate.

3.4. Sursa cifrelor inserate: CEFAS (2007).Tratarea detritusului

Fracțiunea de solide înlăturată din WBDF de retur depinde de tipul și eficacitatea echipamentelor de control al solidelor disponibile în MODU. Figura 3.3 arată o ilustrare a abilității echipamentelor de control al solidelor de a înlătura diverse dimensiuni de particule de detritus.

Figura 3.3. Dimensiunile particulelor și echipamentul de înlăturare a solidelor



Sursa: IGOP, 2016^a

Echipamentele convenționale de control al solidelor cuprind site vibratoare și hidrocicloane. Sitele vibratoare separă solidele de fluidele de foraj, folosind o sită vibratoare și înlătură majoritatea detritusului. Hidrocicloanele înlătură mai departe solide mai fine din fluidele de foraj, folosind forța centrifugală indusă de fluxul fluidului de foraj. Atunci când se folosește o sită vibratoare sub un hidrociclon, pentru a micșora la maximum pierderea de fluid, această combinație se numește „curățitor de noroi”.

Detritusul separat este așadar cuprins de roca forată, împreună cu orice tratament post-solide al fluidelor de foraj reținute.

3.5. Tratarea detritusului în MGD

Echipamentele de control al solidelor de pe MODU cuprinde site vibratoare, hidrocicloane și un curățitor de noroi. Nu există tehnologie de tratare secundară la bordul MODU.

4. OPȚIUNI DE GESTIONARE A DEȘEURILOR DIN FORAJ

Pentru detritusul generat de la sondele de foraj marin, există trei opțiuni principale de evacuare:

- Evacuare în mare.
- Evacuare terestră.
- Reinjecție în sondele existente, sau în sonde noi

Figura 4.4. arată o privire generală a acestor opțiuni și tipul de tratament folosit de obicei (și anume control doar al solidelor, sau control al solidelor și tratare secundară).

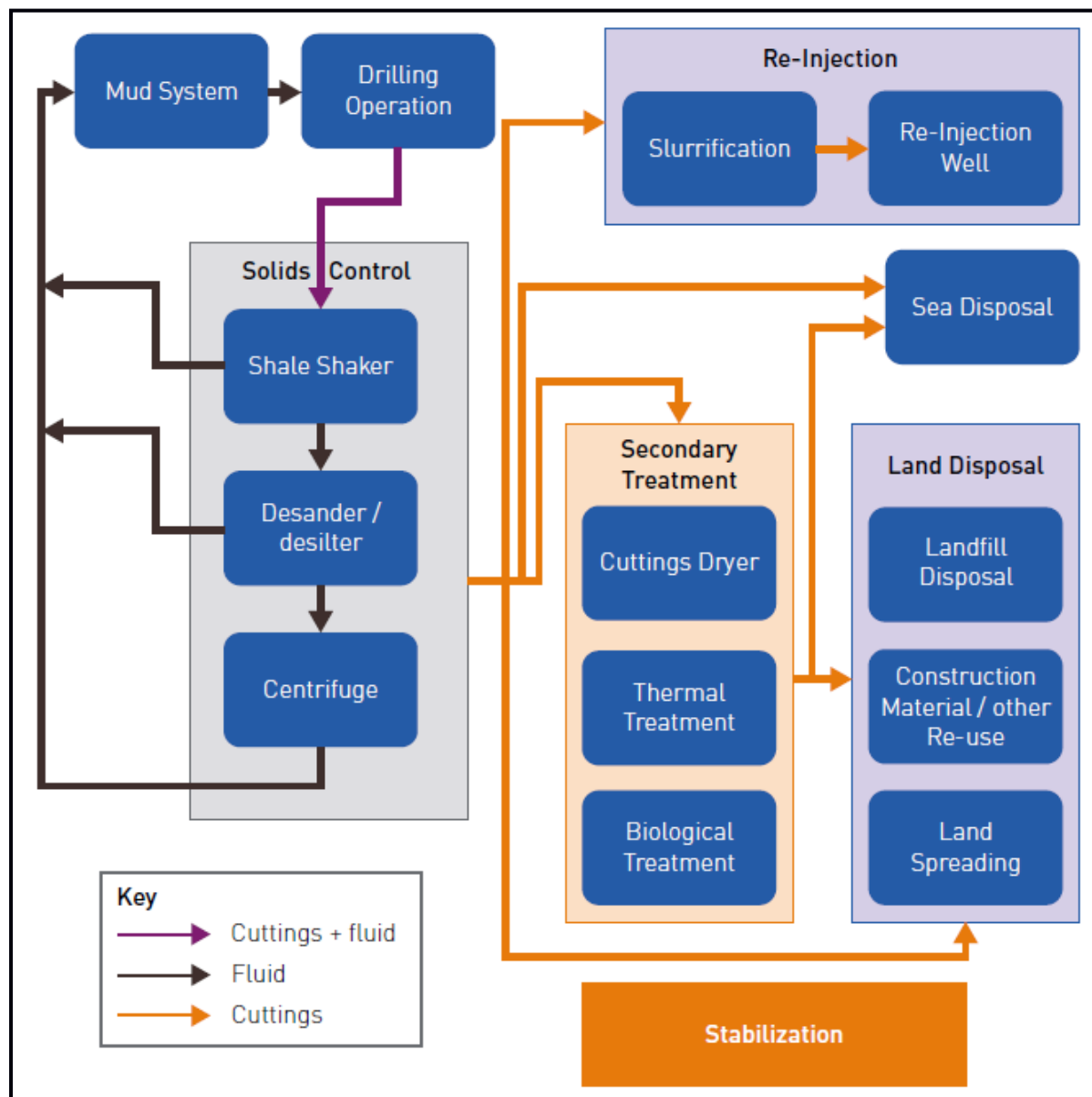


Figura 4.4. Opțiuni de gestionare a detritusului

Sursa: IOGP, 2016^a

Tehnologiile de tratare secundară, cum ar fi uscătoare de detritus, tratament termic și tratament biologic, pentru a trata în continuare detritusul, spre a facilita gestionarea sau evacuarea lui, sunt potrivite pentru organice, cum ar fi detritusul contaminat cu NADF sau cu hidrocarburi de zăcământ. Pentru acest proiect, nu există condens de țiței în zăcămintele de gaze, așadar nu există nici hidrocarburi în detritus.

Secțiunile de mai jos asigură o privire generală asupra traseelor de evacuare tipice.

4.1.1. Evacuarea în mare

Technic cea mai simplă, această opțiune implică evacuarea directă a detritusului cu WBDF, urmare tratării, folosind echipamentul de control al solidelor, de la MODU; nu e nevoie de facilități de depozitare a detritusului pe MODU. La terminarea forajului, WBDF care rămân în gaura sondei se circulă cu soluție de sare, ca parte din activitățile de echipare a sondei, și se evacuează peste bord. Din cauza toxicității lor reduse, ambele, atât EBDF cât și detritusul cu WBDF utilizate, este permis să fie evacuate în apa maritimă în majoritatea țărilor, pe bază de criterii de evacuare în mediu pentru habitatele marine locale (IOGP, 2016b). Criteriile de evacuare¹, pot include clasificarea pe categorii a chimicalelor WBDF, distanțele de țărm, contaminarea cu hidrocarburi (de ex. OSPAR <1% contaminarea cu țiței pe greutate uscată), sau limite de toxicitate pe deșeuri, sau prin proces aprobat pentru chimicale de foraj marin). De remarcat aici că evacuarea WBDF este permisă în România și că proiectul are deja permis de construcții pe bază de evacuare în mare a WBDF. Mai este de remarcat și că nu se așteaptă să fie nicio contaminare cu țiței pe detritus, caci analiza compoziției probelor de zăcământ din sondele de explorare de la Ana 1, Ana 2 și Doina 4 au returnat o medie de 99,8% gaz metan uscat, fără condens sau fracții de țiței.

4.1.2. Evacuarea terestră

Această opțiune implică depozitarea temporară a detritusului pe MODU, mai înainte de transportul la țărm, pentru potențiala tratare în continuare, re-utilizare sau evacuare. Sunt implicate de obicei următoarele etape, care sunt în plus față de procesarea detritusului și WBDF prin echipamentul de control al solidelor de pe MODU.

- Detritus tratat (de ex-controlul solidelor) este, fie:
 - depozitat în containere sau schipuri (de extracție),
 - măcinate și amestecate cu apă (slurificare) și pompate în habe, fie
 - suflate folosind aer comprimat (transport pneumatic) în habe
- Containerelor de depozit sunt fie descărcate cu macaraua pe un vas de alimentare pe platformă (PSV), fie pompate în rezervoare cu vacuum în habe pe PSV (Figura 4).
- PSV transportă detritusul la țărm.
- Detritusul este descărcat din PSV (cu macara sau vacuum) în port.
- Detritusul (și posibil containerele, dacă nu sunt golite în port) sunt încărcate în camioane
- Camioanele transportă detritusul la o groapă de deșeuri, sau la o facilitate de tratare
- Containerelor goale (dacă nu sunt golite în port) sunt transportate înapoi în port, cu camioanele și în ultimul rând înapoi la instalație, cu barca

1

Așa cum definesc reglementările locale, sau Buna practică industrială internațională, indicațiile, cum ar fi Instrucțiunile de mediu, sănătate și securitate ale WBG/IFC pentru dezvoltare de petrol și gaze din foraj marin (2015).

Odată returnat detritusul în teren, există un număr de opțiuni de tratare sau evacuare, inclusiv tratare secundară potențială, dacă există conținut organic în detritus (uscare, tratare termică sau tratare biologică), înainte de reutilizarea sau evacuarea finală.

O formă adițională de tratare, care poate fi întreprinsă înainte de reutilizare sau evacuare, este stabilizarea, care implică imobilizare fizică sau chimică, pentru a converti deșeurile în formă stabilă chimic, pentru a permite reutilizarea detritusului, sau a reduce potențialul impact din percolarea contaminanților.

Opțiunile de eliminare în teren includ următoarele:

- Evacuarea la groapa de gunoi ecologică aliniată cerințelor de reglementare locale (și anume groapa de gunoi clasificată pe categorii pentru deșeuri de risc, deșeuri nepericuloase, sau deșeuri inerte, în funcție de natura detritusului). Deși este cu costuri reduse și tehnic relativ simplu, deșeul rămâne în situ și poate fi nevoie de inginerie și gestionare a gropii ecologice pentru a împiedica potențiala contaminare a pânzei freatice.
- Utilizarea detritusului stabilizat ca material de umplere, material la drumuri, material de acoperire zilnică la locațiile gropilor de gunoi, sau utilizare ca agregat sau agent de umplură la fabricarea betonului, a cărămizilor sau blocurilor.
- Aplicare directă în teren, dacă se permite prin reglementările locale, cu intenția de a fi încorporat în structura naturală a solului. Deși costurile sunt reduse, principalele constrângeri sunt sarea și potențialele niveluri de contaminanți (de ex. metale)



Figura 4.5. Transportul detritusului din foraj marin (schip și vas și furtun de transfer și habe/rezervoare)

Sursa: IOGP, 2016^a

4.1.3. Reinjecția

Reinjecția maritimă implică conversia detritusului într-un șlam pentru a-i reduce dimensiunile particulelor, așa încât să permită injecția în formațiuni potrivite, permeabile subterane (acestea trebuie izolate la o adâncime sigură, pentru a împiedica contaminarea zăcămintelor sau migrația către suprafață). Detritusul pastificat în suspensie de șlam poate fi injectat într-o sondă de evacuare dedicată (și forată anume), injectată jos în spațiul inelar al unei sonde existente de extracție sau de injecție cu apă, sau injectat jos în spațiul inelar, în timpul forajului. Reinjecția se bazează pe disponibilitatea unei formațiuni potrivite de a primi detritusul. Este nevoie de echipamente adiționale pentru această opțiune (sistem de transport al detritusului, sistem de pastificare în șlam, habe de

depozitare a șlamului și pompe, și sistem de reinjecție) -vezi Figura 4.6. Sunt cerute și resurse suplimentare (combustibil, mână de lucru, timp).

În timp ce reinjecția de detritus poate oferi beneficii de siguranță față de opțiuni alternative de evacuare, cum ar fi „saltă și transportă”, prin înlăturarea unui număr mare de operațiuni de ridicare, și are ca urmare evacuare zero în mediul de suprafață, există un număr de importante provocări care limitează utilizarea metodei.

- Disponibilitatea formațiunilor potrivite pentru injecție A
- Asigurarea unei delimitări/izolări corespunzătoare a detritusului injectat
- Evitarea înfundării gurii de sondă, a coroziunii sau eroziunii ei
- Fiabilitatea echipamentului de suprafață
- Probleme de reglementare și autorizare

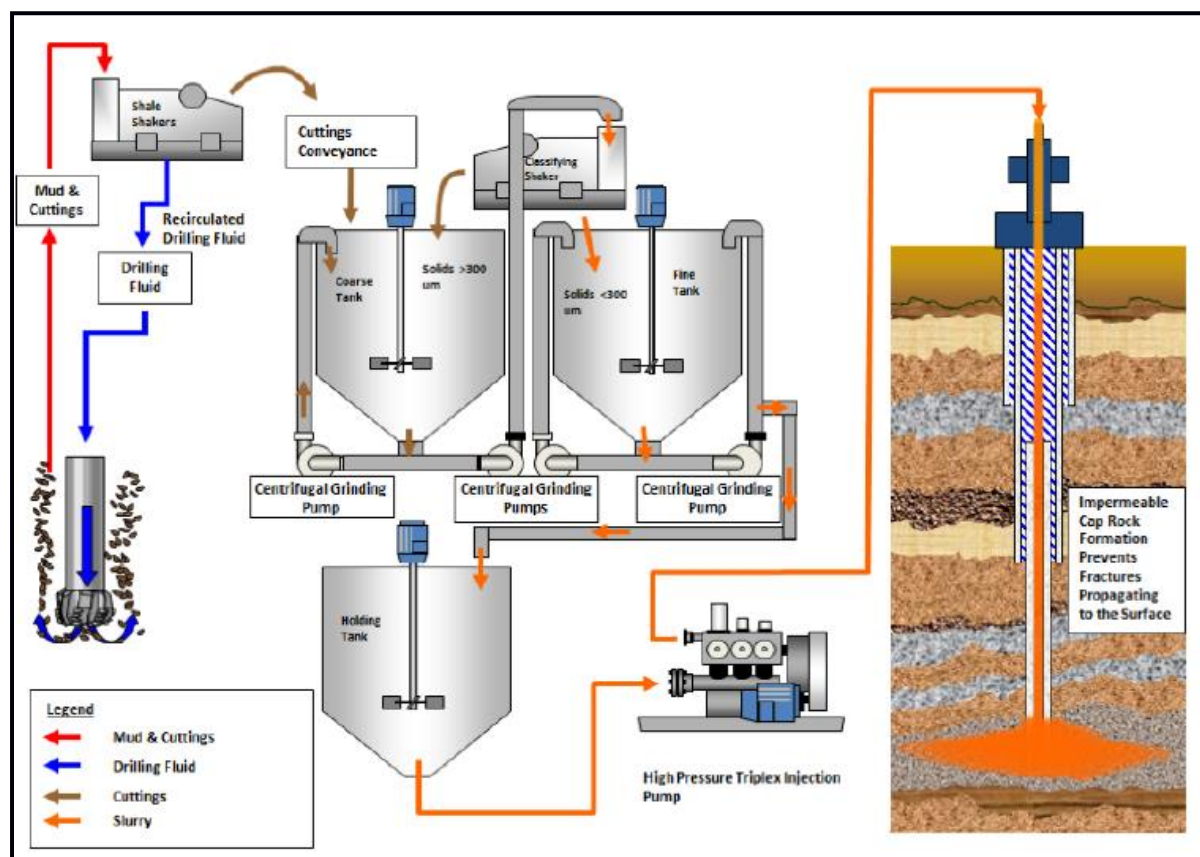


Figura 4.6. Procesul de reinjecție a detritusului

Sursa: IOGP (2016a)

5. CONDIȚII DE MEDIU LA LOCAȚIILE DE FORAJ

5.1. Batimetria și caracteristicile fundului mării

Adâncimile apei la locația Proiectului MGD variază de la aproximativ 70m la locația sondelor Ana până la în jur de 84 m la locația sondelor Doina. Topografia fundului mării la locația Ana prezintă un teren colinar la locație, cu aspect de dune. Este probabil ca acest teren undulatoriu să fie o consecință a formelor de structură sedimentară relictă de pe fund, cum ar fi bare de nisip depozitate în perioade de nivel mai coborât al mării, sedimente care se suprapun peste condițiile de mediu deltaice din trecut din zonă. Figura 5.7. prezintă batimetria la locația Ana. Datele sonarului de scanare laterală pe locația Ana prezintă reflectivitate relativ uniformă, cu puțină evidență de variații superficiale în tipul de sediment, și unele prăpăstii pe fundul mării care pot fi atribuite pescuitului și/sau dezvoltărilor legate de sonde din apropiere, cum este Ana-1 (Figura 5.8.)

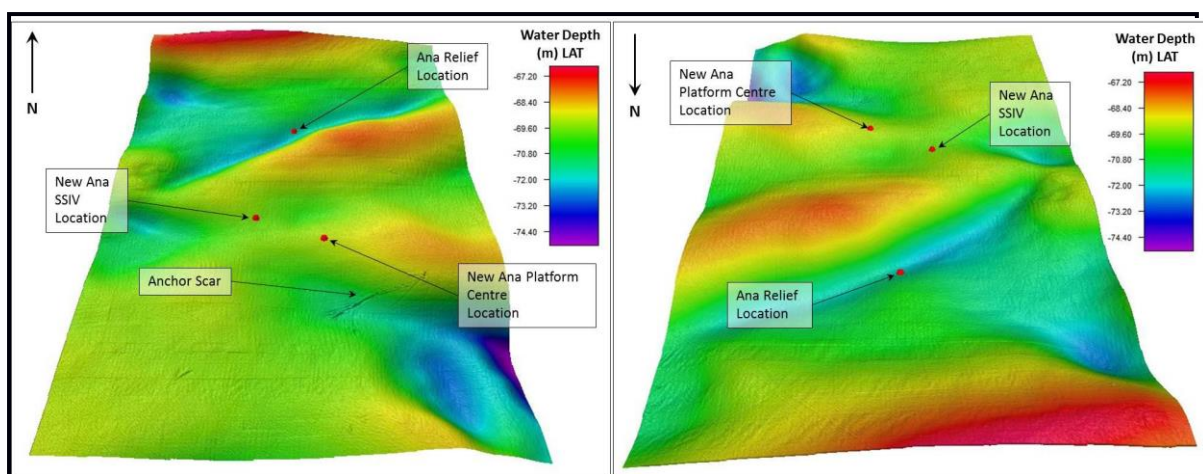
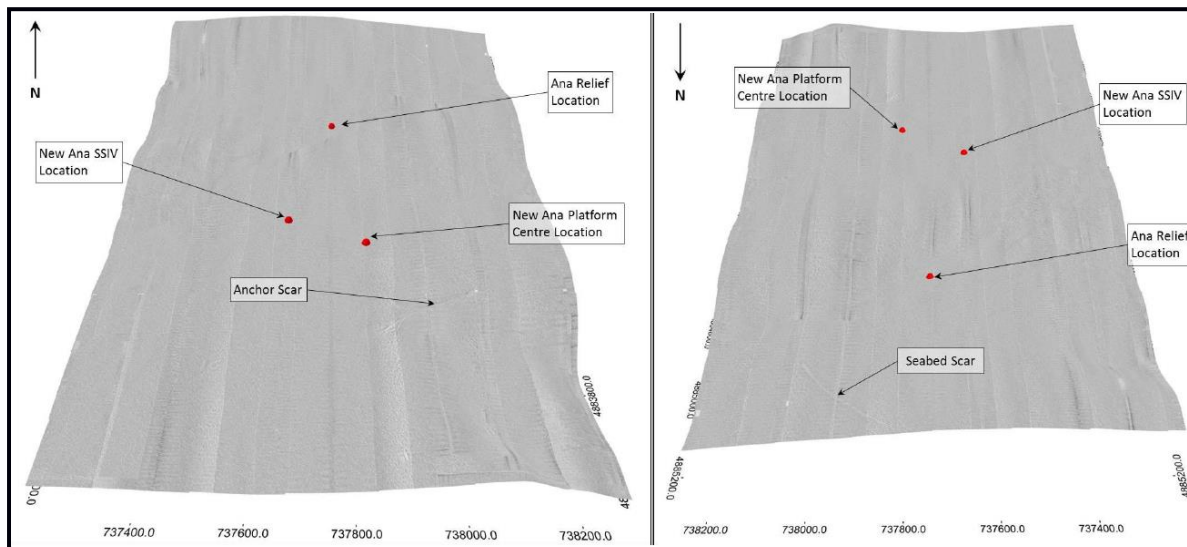


Figura 5.7. Batimetria la locația Ana

Sursa: MG3 (2017^a)

Figura 5.8. Mozaic de imagini de scanare laterală în zacamantul Ana



Sursa: MG3, 2017a

Topografia fundului mării pe locația Doina se reduce ușor din sud-est, acolo unde adâncimea cea mai mare a apei în cadrul locației este de 87 m, spre nord-vest, unde adâncimile apei se reduc la 83 m. Locația este divizată în două, de la nord-est la sud-vest, de un taluz proeminent care reprezintă o falie superficială. Înspre oricare din cele două părți ale taluzului, locația este în general plană. Figura 5.9 prezintă batimetria la locația Doina. Imagistica scanată cu sonarul lateral de la locația Doina (Figura 5.10) arată că se caracterizează prin dezvoltarea largă de prăpastii pe fundul mării, ceea ce este de așteptat să fie ca urmare a activităților de pescuit și/sau ancorare, fără a fi observate resturi sau obstrucții distincte.

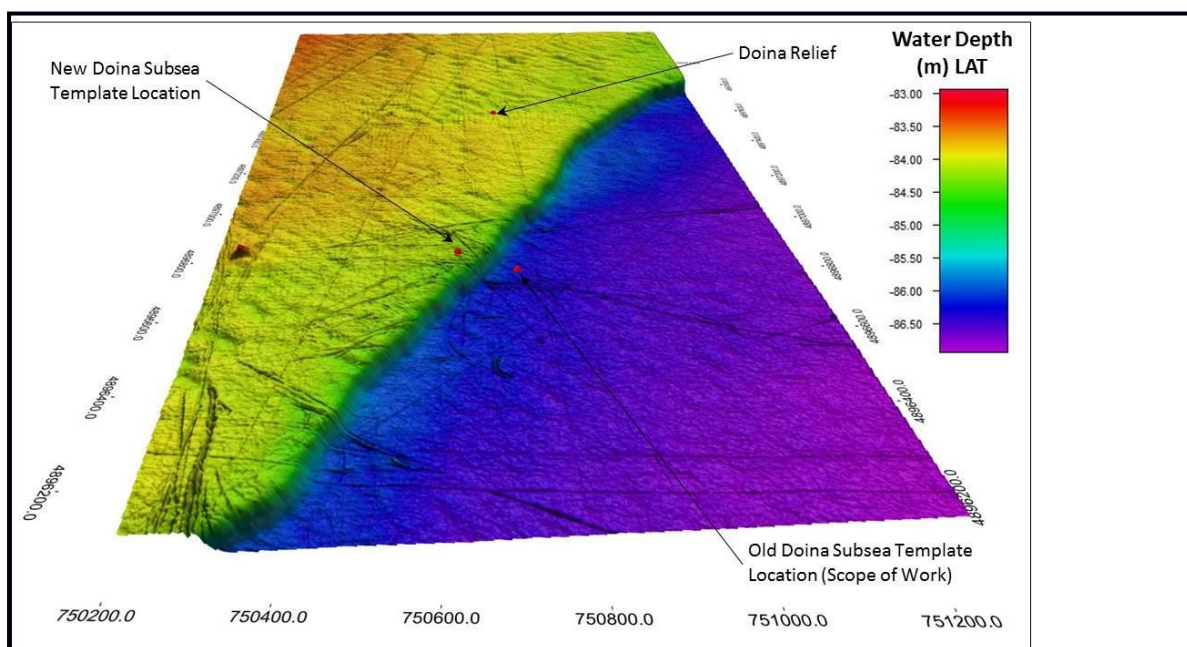
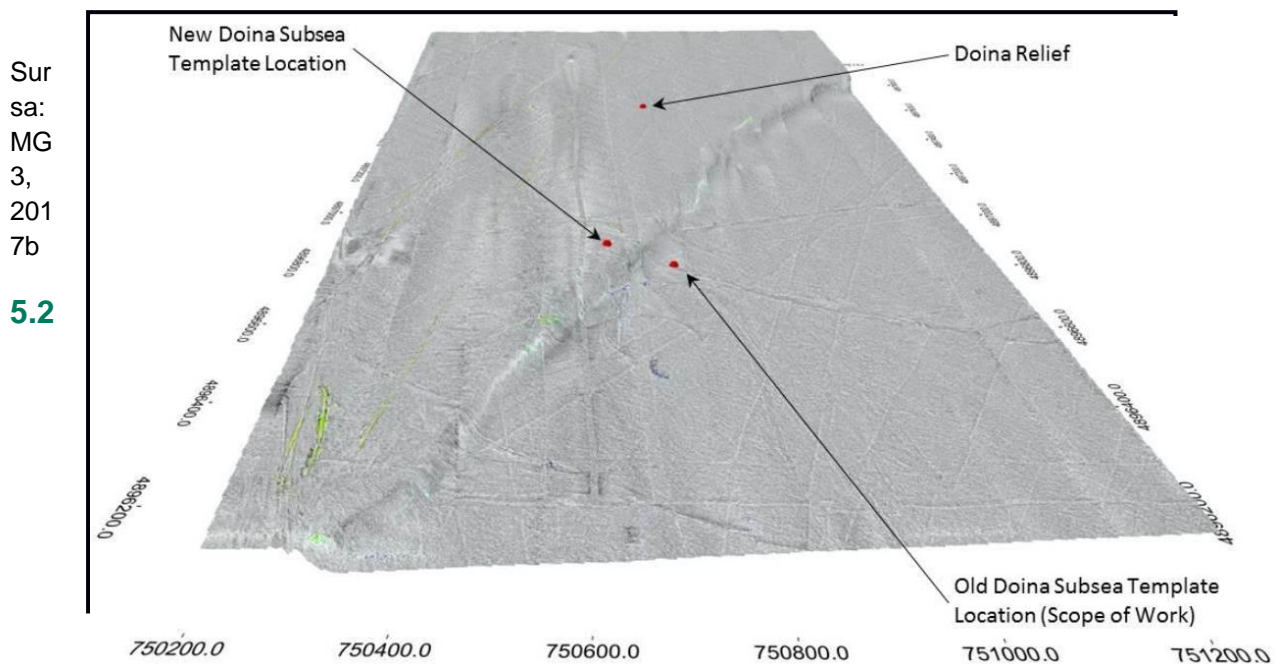


Figura 5.9. Batimetria la locația Doina

Sursa: MG3, 2017b

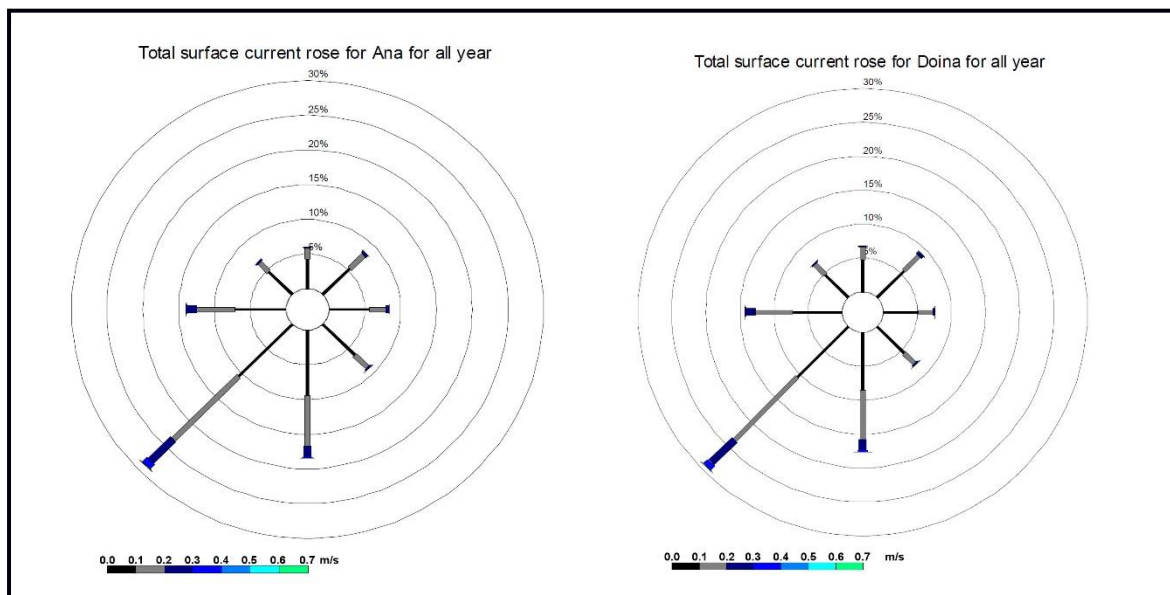
Figura 5.10. Mozaic de imagini scanate cu sonarul lateral în zacământul Doina

Principalul mecanism de circulație în cadrul Mării Negre este „Curentul Rim” ciclonic, care circulă în sens contrar acelor de ceasornic, urmând aproximativ discontinuitatea platformei, și are o viteză maximă de aproximativ 0.5 la 1.0 m/s. În cadrul acestei trăsături, operează două rulouri ciclonice mai mici, care ocupă sectoarele de est și de vest ale bazinului. Curentul Rim este puternic variabil, și adesea de-abia discernabil.

Descărcările de apă dulce din fluviul Dunarea influențează circulația de-a lungul întregii coaste românești a Mării Negre, generând un curent litoral lung. Acest curent intervine chiar la descărcări reduse ale fluviului, indiferent de condițiile de vânt și este evident atât în apele de suprafață, cât și în apele mai adânci.

Circulația masei de apă de-a lungul țărmului românesc este în general de la nord la sud cu viteze ale curentului care variază de la 0.5 m/s la suprafață, până la 0.05 m/s în straturile de fund, în funcție de vânturi și de locația specifică. La Ana și Doina, curentul predominant se îndreaptă înspre sud-vest (vezi Figura 5.11).

Figura 5.11. Diagrame ridicate pentru curentul de suprafață tot anul, pentru locațiile Ana și Doina



Sursa: Xodus (2018)

5.3. Calitatea sedimentelor

S-a întreprins o prospecțiune la nivel de referință mediu în anul 2016 RPS 2017a, RPS 2017b), inclusiv cu analizarea sedimentelor la locațiile Ana și Doina, analizate pentru:

- dimensiunea particulelor;
- nutrienți, carbon, potențialul redox (de oxidare și reducere) și pH;
- hidrocarburi; și
- metale

Rezultatele acestor analize sunt centralizate mai jos.

5.3.1. Analiza granulometrică (a dimensiunii particulelor) (PSA)

Fundul mării în zona studiată a fost clar dominat de particule fine. Media PSA de la platforma Ana și locația Doina sunt prezentate în Tabelul 5.5.

Tabelul 5.5. Analiza granulometrică

Parametru	locația	Valoarea medie
Dimensiunea	Platforma de producție Ana	0.067 mm
	Zona ansamblului submarin Doina	0.029 mm
Prafuri și argile	Platforma de productie Ana	56.43 %
	Zona ansamblului submarin Doina	75.38 %
Nisip	Platforma de productie Ana	23.46 %
	Zona ansamblului submarin Doina	16.23 %

Sursa: Auditecoges (2018)

5.3.2. Nutrienți, carbon, potențial oxidare cu reducere și pH

Concentrațiile de azot anorganic total au fost în general reduse. Sedimentele la stațiile din zona platformei Ana au fost de $0.95\text{-}5.23\text{ mg kg}^{-1}$ (în medie 2.04 mg kg^{-1}). În zona Doina, valorile azotului au variat între 1.52 și 5.44 mg kg^{-1} (în medie 2.21 mg kg^{-1}).

Sedimentele colectate de la locația platformei Ana au fost omogene pe toată suprafața și au avut domeniul de conținut TOC cel mai redus: $1.36 - 1.75\%$ (în medie 1.60%). Contribuțiile la greutatea totală a probelor prelevate în zona Doina au fost în domeniul $2.19 - 2.81\%$ (în medie 2.48%).

Valorile potențialului de oxidare cu reducere au variat de la -220 la $+220\text{ mV}$ pe zona studiată. Potențialul negativ de redox (și anume, indicatorii de sedimente reduse, hipoxice sau abnoxice) a fost înregistrat pe jumătate din stațiile din zona Doina și în zona platformei Ana. Valorile medii ale potențialului redox au fost de asemenea negative, în fiecare din locațiile vizitate, cu o citire maximă de -10.5 mV înregistrată la platforma Ana.

Zona studiată a fost predominant alcalină, majoritatea probelor producând valori între pH 8.0 și pH 8.9 . Singurele excepții au fost câteva stații din zona Doina, unde s-a înregistrat pH 7.9 .

5.3.3. Hidrocarburi

Concentrațiile totale de hidrocarburi (THC) la locația platformei Ana au fost $9.75 \pm 3.65\text{ }\mu\text{g.g}^{-1}$; la locația Doina, au fost $8.19 \pm 3.99\text{ }\mu\text{g.g}^{-1}$. Acestea erau toate reduse și sub pragul de efect biologic de $50\text{ }\mu\text{g.g}^{-1}$ (Valorile de prag ale Asociației operatorilor offshore din Anglia [UKOOA]).

5.3.4. Metale

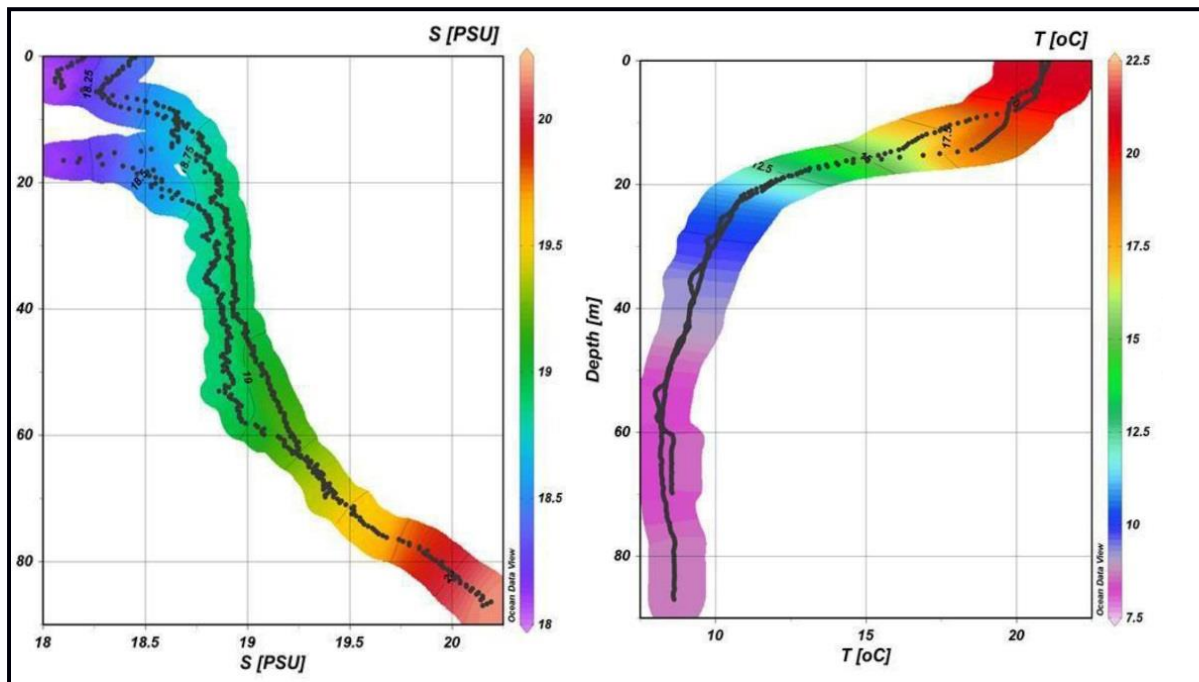
Ratele de concentrație ale metalelor au fost pozitiv corelate cu conținutul în praf și argilă, fiind de așteptat ca majoritatea contaminării cu metale să fie asociată cu fracția fină de sedimente. Pentru toate metalele analizate, concentrațiile au fost mai ridicate în zona Doina decât în zona platformei Ana, datorită conținutului mai ridicat de prafuri și argilă din sedimente.

Concentrațiile de bariu au variat de la 71 mg kg^{-1} (traseul de export) până la $7,250\text{ mg kg}^{-1}$ (Zacamantul Doina). De remarcat, cele mai ridicate concentrații de bariu din toate locațiile s-au înregistrat în sedimentele din cadrul zacamantului Doina, cu valori de până la două ordine de mărime mai mari decât în celelalte locații prospectate, dar nivelurile de bariu au fost ridicate și în zacamantul Ana. Este probabil ca nivelurile ridicate de bariu din sedimente să fie asociate cu activități de foraj anterioare și utilizarea fluidelor de foraj bogate în barită (Xodus, 2018).

5.4. Parametrii apei

Datele despre temperatura și salinitatea coloanei de apă prezintă stratificare. Cele mai ridicate temperaturi de aproximativ 21°C se înregistrează în stratul de suprafață ($0 - 5\text{ m}$), sub care scad rapid la o adâncime a apei între $5 - 20\text{ m}$, până la aproximativ 12°C . Mai jos de 20 m , temperaturile descresc la o rată mai lentă, până la minimum aproximativ 8°C la adâncimi de 80 m și peste. Valorile salinității prezintă o modificare mai uniformă cu adâncimea apei, fluctuând între $18 - 18.5\text{ PSU}$ în straturile superioare, sub influența intrărilor de apă dulce din Dunare, și după aceea cresc cu adâncimea, înspre 20 PSU , lângă fundul mării, la $70 - 80\text{ m}$ (Xodus, 2018).

Figura 5.12. Profiluri de temperatură și salinitate



Sursa: Xodus (2018).

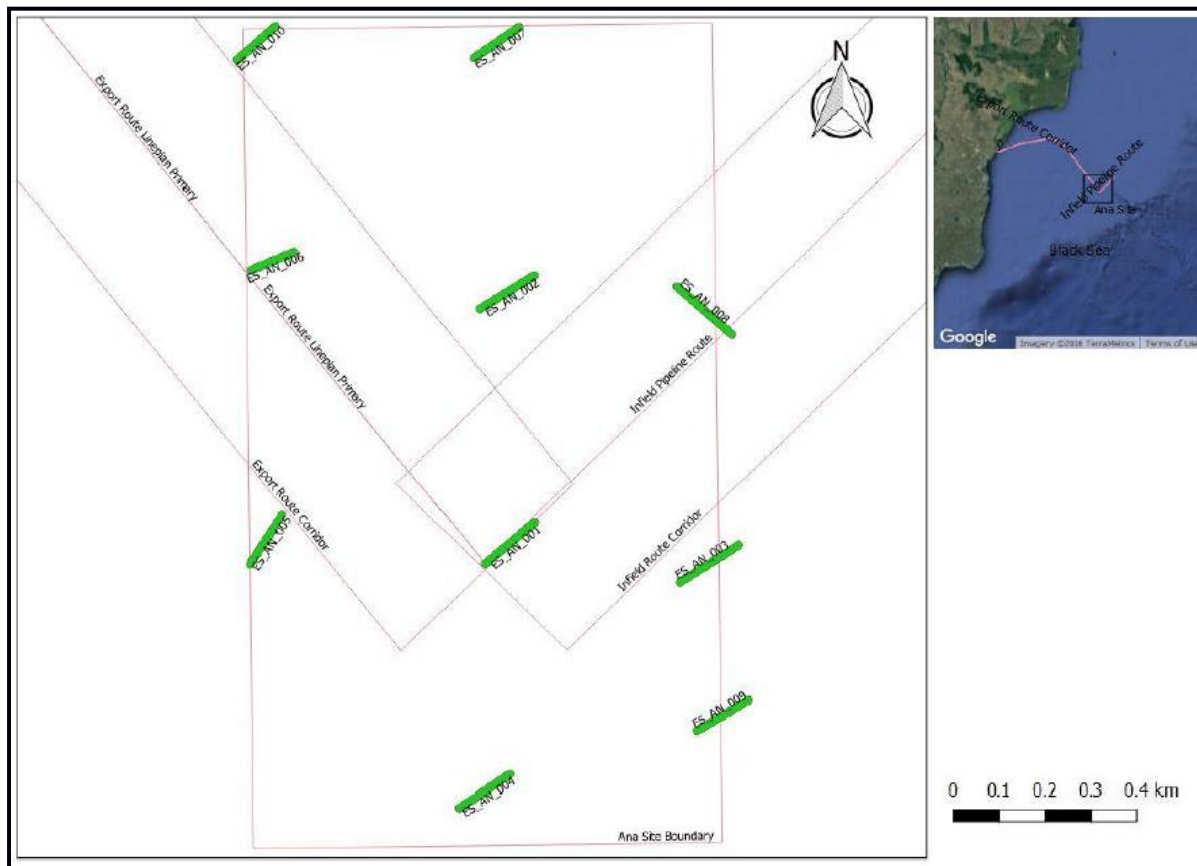
5.5. Planctonul

Fitoplanctonul prelevat din zona Proiectului în 2015 a cuprins 55 specii din șase grupe taxonomice. Printre acestea, dinoflagelatele au dominat, numărând 49% din toate speciile înregistrate, urmate de Bacillariophyta, numărând 24% din numărul total de specii de fitoplancton. S-a raportat că partea superioară a zonei eufotice, în stratul de 0-10 m layer, era zona cea mai importantă pentru creșterea fitoplanctonului (20-80% din biomasa totală). În termeni de densitate, diatomeele au dominat, inclusiv *Chaetoceros socialis*, *Pseudonitzschia delicatissima* și *Cerataulina pelagica*. Zooplanctonul era reprezentat de 14 specii aparținând de 10 grupe taxonomice și majoritatea constau din meroplancton cu bivalvă, gastropod, polichetă și larve decapode (Xodus, 2018).

5.6. Bentosul

Prospecțiunea de referință din 2016 a zacamantului Ana (Figura) a identificat habitatul de pe fundul mării structurat de midia *Modiolula phaseolina* în întreaga zonă prospectată. Acest habitat este privit ca echivalent al habitatului EUNIS A5.379 "Noroieri pontice circalitorale adânci cu *Modiolula phaseolina*" (RPS 2017a).

Figura 5.13 Secțiuni fotografiate digital static și în derulare video ale zacamantului Ana



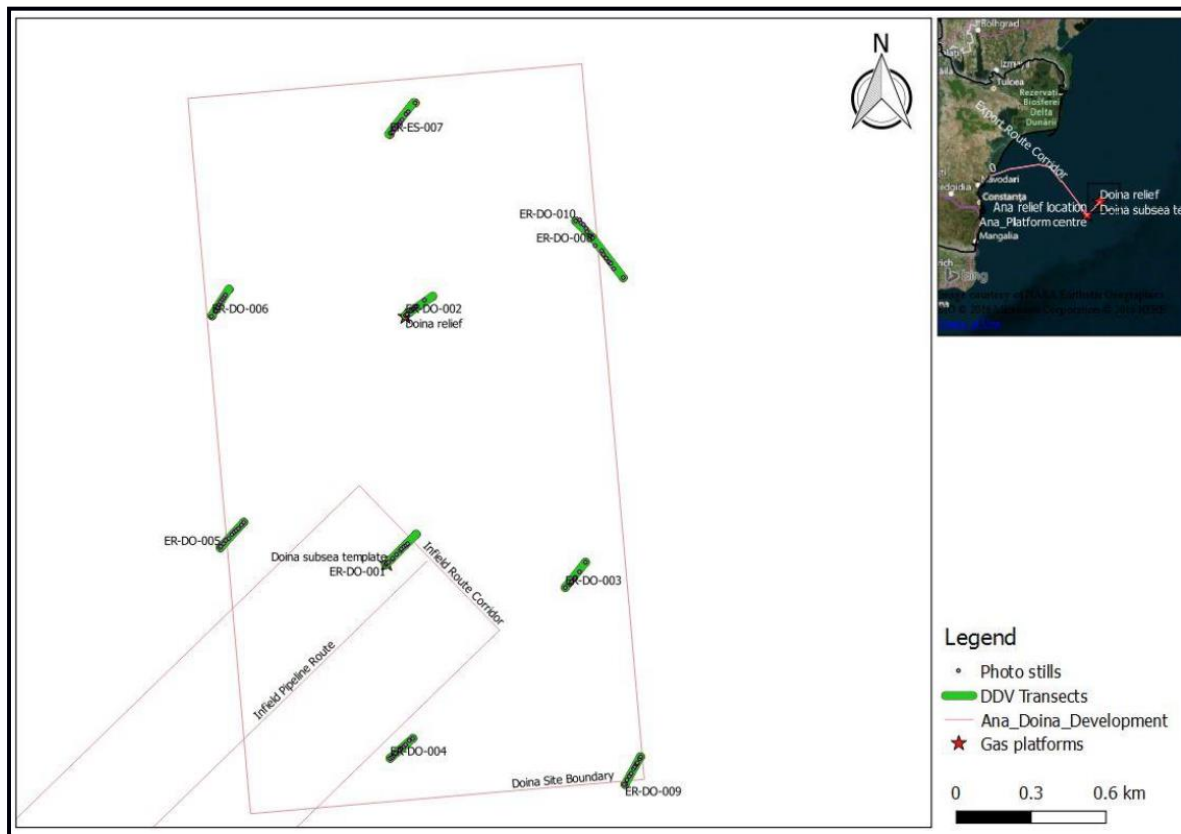
Sursa: RPS 2017^a

Unele din aceste straturi de cochilii adăposteau *M. phaseolina* *vie*. Ansamblul faunal asociat cu straturile de *M. phaseolina* vi, i sau pietriș de cochilii constau în mod tipic din epifauna sesilă, în principal tunicate *Ciona intestinalis*, bureți *Suberites* sp. și *Sycon* sp., ca și mici pești-momeală (juvenile *M. merlangus*) și guvizi din familia gobiidelor (*Pomatoschistus* spp. și *Gobius* sp.).

Prospecțiunea de referință din 2016 în zacamantul Doina a arătat că fundul mării era dominat de substraturi fine de cochilii de midie *M. phaseolina* s, caracteristic acoperite cu material fitodetrital. Componenta biotică era reprezentată de trei biotopi principali, care ar putea fi atribuiți următoarelor tipuri de habitat EUNIS:

- Straturi de midie *Modiolula phaseolina*, echivalente habitatului EUNIS A5.379 “*Noroiuri pontice circalitorale adânci cu Modiolula phaseolina*”;
- Comunități noroioase dominate de actiniile *P. solitarius*, similare cu habitatul EUNIS A5.37B “*Noroiuri pontice circalitorale adânci cu Pachycerianthus solitarius*”; în plus, erau comune sau frecvente un amestec sau un habitat de tranziție între A5.379 și A5.37B, în care *P. solitarius* era comun sau frecvent, în timp ce *M. phaseolina* nu era prea abundentă; și
- O specie pe fundul mării slab noroioasă cu cochilii de habitat *M. phaseolina* shell, fără un ansamblu faunistic clar a fost alocat EUNIS A5.37 “*Noroiuri circalitorale adânci*” (RSP 2017b).

Figura 5.14 Secțiuni fotografiate digital static și în derulare video ale zacamantului Doina



Sursa: RPS 2017b

Habitatul “Noroiuri pontice circalitorale adânci A5.379 cu *Modiolula phaseolina*” este tipic pentru centura circalitorală inferioară, la vest de Peninsula Crimeea, și s-a găsit în platformele continentale bulgare și române, la adâncimi care variau de la 50 m la 180 m (Oguz, 2007; Wenzhofer et al., 2002). Aceleași biocenoze *M. phaseolina*, constând din *M. phaseolina*, *P. solitarius* și *A. stepanovi* au fost anterior reprezentate pe hartă și descrise ca zonă de apropiere (Luth, 2004). Cu privire la toate celelalte specii înregistrate (de ex.tunicate, bureți, pești), niciuna nu este privită ca fiind în pericol sau amenințată și s-au raportat anterior în zona Mării Negre de către alții (Çinar et al., 2014; Koukouras et al., 1995; Zaitsev și Alenxandrov, 1998; Zaitsev and Mamaev, 1997) (RPS 2017a).

Niciunul din habitatele înregistrate de prospecțiunile de referință ale zacamantului Ana sau Doina nu se consideră a fi habitate în Anexa I sau habitate prioritare sau critice, așa cum se definesc de către EBRD PR6 sau IFC PS6 (pentru alte informații, vezi informațiile suplimentare ale Cesionarului în Evaluarea pachetului critic de habitate (ERM, 2019).

6. EVALUAREA DISPERSĂRII DETRITUSULUI

6.1. Metodologie

Pentru a estima răspândirea și grosimea detritusului evacuat din zacamintele Ana și Doina, s-a întreprins o simulare prin modelare, folosind Sistemul Cornell expert, în zona de amestec (CORMIX) Versiunea 11 (www.cormix.info). CORMIX este un model de stare de echilibru, care presupune degajarea ca evacuare continuă. Deoarece simularea necesită rezultatele unei serii de descărcări discrete, depunerea poate fi aproximată convertind masa totală care se descarcă peste bord într-o rată de curgere echivalentă în cursul unei zile la o concentrație calculată de solide. Acumularea pe fundul mării se examinează după o zi de încărcare a cantității totale.

Modelul examinează domeniul compozit de acumulare de sedimente pe o distribuție granulometrică care a specificat, pe fiecare dimensiune de particule, viteze de sedimentare constante. Distribuția dimensiunilor de particule ale unui detritus și unor fluide tipice a fost utilizată pentru a estima vitezele de sedimentare pentru zece clase granulometrice (maxim permise de model). Dimensiunile mai fine de particule cu densități mai mici vor fi transportate pe distanțe mai mari decât particulele mai mari sau mai dense.

Toate particulele sunt transportate orizontal la aceeași viteză ca a curenților oceanici. Modelul permite o singură viteză de curent orizontal, aplicată pe întreaga coloană de apă; o viteză medie a curentului a fost utilizată în datele meteoceanice. S-a aplicat direcția dominantă a curentului la suprafață (curgând înspre sud-vest)

6.2. Scenariile evaluate

S-au examinat două scenarii: degajări combinate din sondele Ana (sonda verticală Ana-100, sonda deviată Ana-101, sonda deviată Ana-102, sonda deviată Ana-103) și sonda verticală Doina-100.

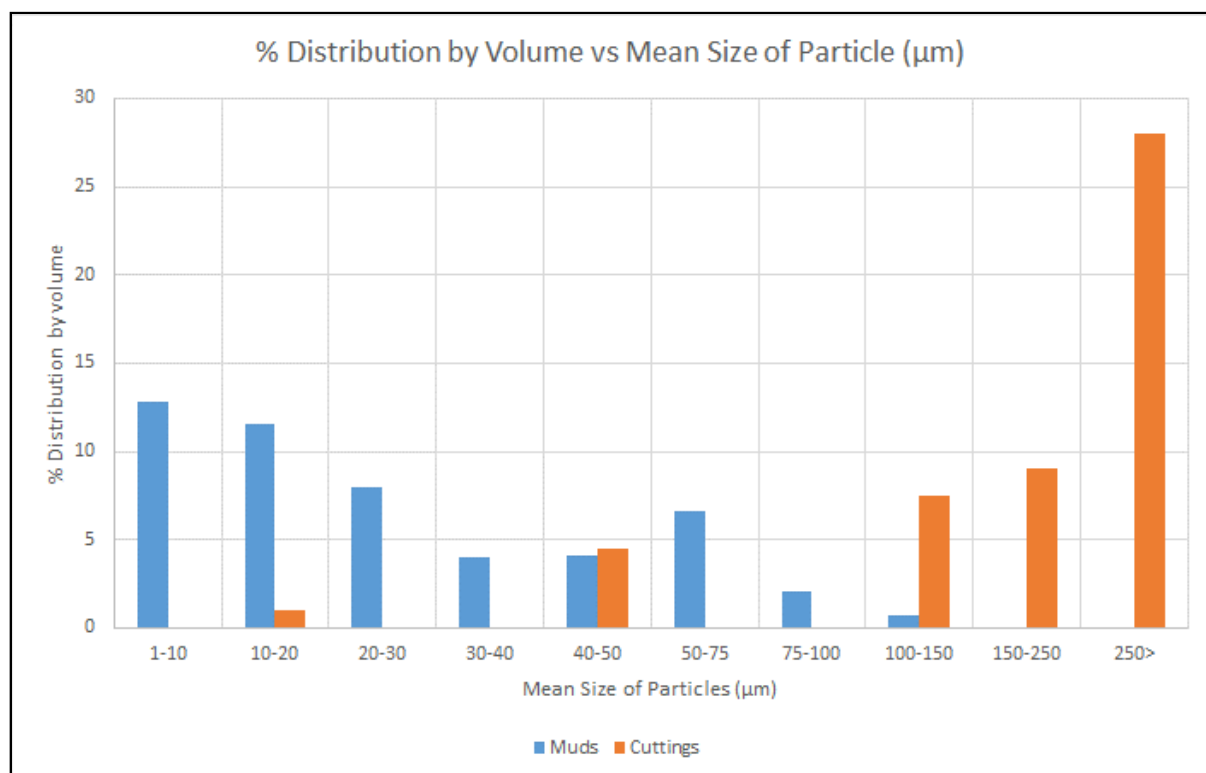
Degajările de la toate cele cinci sonde (cu excepția degajărilor la partea superioară a găurii de sondă de la Doina-100, care va fi forată fără riser) se presupune că intervin din conducta de refulare cu descărcare de detritus a MODU, deasupra suprafeței apei. Pentru cele patru sonde Ana, degajările sunt la 23 m deasupra nivelului mediu al mării (MSL), cota impusă la foraj pe Platforma Ana. Pentru sonda Doina după vârful sondei de 36", degajările se presupun a fi la 12 m deasupra MSL. Deși mărirea distanței degajării de la fundul mării va mări în mod tipic răspândirea particulelor la distanța de locația de degajare, eliberarea în aer va permite particulelor să intre în apă cu o viteză inițială non-zero, datorită accelerației datorate gravitației din cădere liberă prin aer. Degajarea de la vârful sondei de 36" pentru sonda Doina-100 a fost condusă separat în CORMIX.

Distribuțiile dimensiunii de particule s-au obținut din literatura de specialitate (vezi Tabelul 6.6 pentru dimensiunile particulelor și volumul procentual în fiecare categorie). Clasele granulometrice pentru detritus și WBDF au fost amestecate împreună și împărțite în zece categorii de dimensiuni (Figura 6.15). Volumele de WBDF și detritus estimate pentru descărcare din fiecare sondă în ESIA a Proiectului MGD sunt prevăzute în Tabelul 3.2.

Tabelul 6.6. Dimensiunile particulelor pentru detritus și WBDF

Detritus		WBDF	
Dimensiune medie (μm)	% Distribuție (pe volum)	Dimensiune medie (μm)	% Distribuție (pe volum)
12.6	2.0	0-5	9.37
41.12	9.0	5-10	16.28
108	15.0	10-15	14.71
218	18.0	15-20	8.31
620.5	16.0	20-25	7.61
1056.7	15.0	25-30	8.39
3612.3	25.0	30-35	4.24
		35-40	3.82
		40-45	4.53
		45-50	3.75
		50-75	13.31
		75-100	4.19
		100-120	1.49

Sursa: Distribuția detritusului de foraj pe bază de Brandsma și Smith, 1999; WBDF distribuția se bazează pe specificațiile de produs, asigurate cu instrumente Malvern, 2007

Figura 6.15. Distribuțiile granulometrice amestecate pentru detritus și fluide

Valorile pentru salinitatea și temperatura coloanei de apă cu adâncimea s-au obținut din raportul MGD ESIA (Xodus, 2018). Valorile la 40 m adâncime s-au utilizat ca intrări. La această adâncime, temperatura apei este de aproximativ 9,1 °C, salinitatea este 18,9 psu, iar densitatea este prin urmare de aproximativ 1014,7 kg/m³. Informațiile despre curenți s-au luat, de asemenea, din MGD ESIA. Deși curenții de suprafață se pot deplasa în orice direcție, direcția primordială la ambele locații este curgere înspre sud-vest. Vitezele curenților în zona sondelor variază în mod tipic de la 0,5 m/s la suprafață, până la 0,05 m/s pe fund. S-a utilizat în model o viteză medie a curentului de 0,275 m/s.

6.3. Rezultatele evaluării

Descărcările de detritus și WBDF vor crea o amprentă de sediment depozitat pe fundul mării. Această depunere de detritus și WBDF are potențialul să aibă impact asupra comunităților bentice pe o suprafață definită din fundul mării, datorită îngropării directe a organismelor bentice și potențial datorată modificărilor în calitatea sedimentelor (IOGP 2016b).

Chiar dacă nu există îndrumări la nivel național cu privire la impacturile de depunere, există criterii biologice raportate. Pentru scopuri de estimare a impacturilor potențiale, se presupune o valoare prag de grosime de 5 cm. Această valoare derivă din publicațiile lui Ellis și Heim (1985) și MarLIN (2011), care indică expunere la o mărire treptată în depunerea sedimentului, de 5 cm în cursul unei luni, tipic pentru expunere din descărcările de foraj, are potențialul de a avea ca urmare mortalitate în biotă în comunitățile bentice. Această valoare de 5 cm corespunde strict și cu 5.4 cm determinați de Smit (2008) a fi nivel 50% peiculos pentru impacturile la îngropare pentru fauna bentică pe baza testelor de expunere cronică cu efecte în principal măsurate pe bază de probabilitate a organismelor de test care scapă de îngropare. Această aceeași cercetare a determinat că nivelul de pericol 5% era 0,65 cm, ceea ce a fost citat recent în IOGP (2016b), la cea mai redusă valoare la care părea să înceapă potențialul de mortalitate în cea mai sensibilă biotă bentică. Totuși, acest criteriu din IOGP (2016b) se referă la impacturi din îngropare instantanee, nu la acumularea treptată examinată în acest studiu.

Rezultatele modelului se prezintă în Figura 6.16 la Figura 6.17, ca descrieri ale grosimii totale de detritus și WBDF depus pe fundul mării. Depunerea cumulativă de la toate cele patru sonde Ana se asigură într-o singură figură (Figura 6.16). Tabelul 6.7 asigură grosimea maximă a depozitelor din fiecare scenariu, cea mai depărtată distanță la care se deplasează depozitele de la locația de degajare, și suprafețele (în hectare) de depunere de 1-5 cm, și >5 cm.

În fiecare din cazuri, dâra de descărcare a detritusului depune materialul ușor peste 200 m de-a lungul liniei de centru din fiecare locație de descărcare. Degajările totale de la sondele Ana au atins 208 m de la centru. Degajările de la sonda Doina au atins la început 12 m de la degajarea de la vârful găurii, și ulterior 210 m de degajările rămase deasupra suprafeței apei. De remarcat că grosimea maximă a depozitelor de detritus (116 cm) asociate cu forajul sondei Doina-100 sunt rezultatul forajului fără riser a găurii de 36" și aceste depozite sunt amplasate la câțiva metri de locația sondei (vezi Figura 6.17). Depunerea combinată de la sondele Ana și depozitele de la sonda Doina-199 au părți de amprentă de sedimente care depășesc 5 cm limita de prag, pentru impacturi asupra comunităților bentice.

Tabelul 6.7. Centralizarea rezultatelor modelului

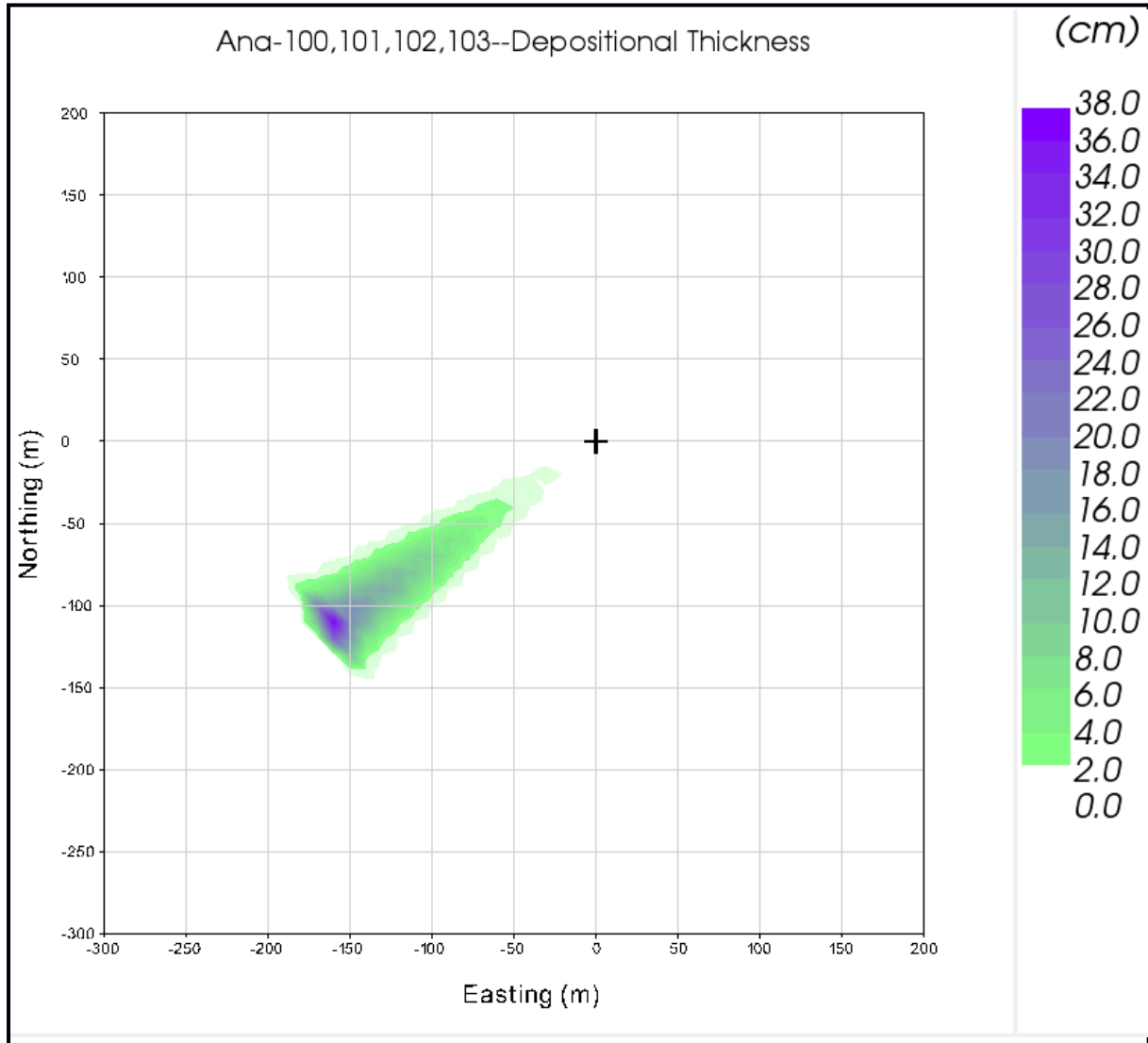
Scenariul	Grosime maximă (cm)	Distanța de depunere (m)	Suprafața depunerii 1-5 cm (ha)	Suprafața depunerii >5 cm (ha)
Ana	38	208	0.24	0.54
Doina	116	210	0.57	0.01

Volumele de WBDF și detritus estimate pentru descărcare din fiecare sondă, asigurate în Tabelul 3.2 sunt estimate conservatoare pe baza aceleiași volum de WBDF și detritus care se descarcă. WBDF-ul real legat de detritus și descărcarea finală a WBDF-ului utilizat la sfârșitul fiecărei sonde va fi mai redusă decât acest estimat, datorită utilizării tehnologiei de curățare a detritusului de foraj. Ampretele globale ale detritusului și WBDF-ului peste pragul de 5 cm sunt, de aceea, probabil mai mici decât cele modelate prin simulare.

Pentru a determina dacă ar fi vreun avantaj în descărcarea de detritus sub suprafața mării, s-a evaluat diferența în amprenta fundului mării față de scenariile de descărcare la 15 m sub nivelul mediu al mării printr-un cheson și de pe puntea de foraj MODU la 22 m deasupra suprafeței mării (și anume descărcare directă din jgheabul colector de detritus). Datorită vitezelor de sedimentare ale diferitelor particule modelate și influenței curentului pe particulele mai ușoare la aceste adâncimi ale

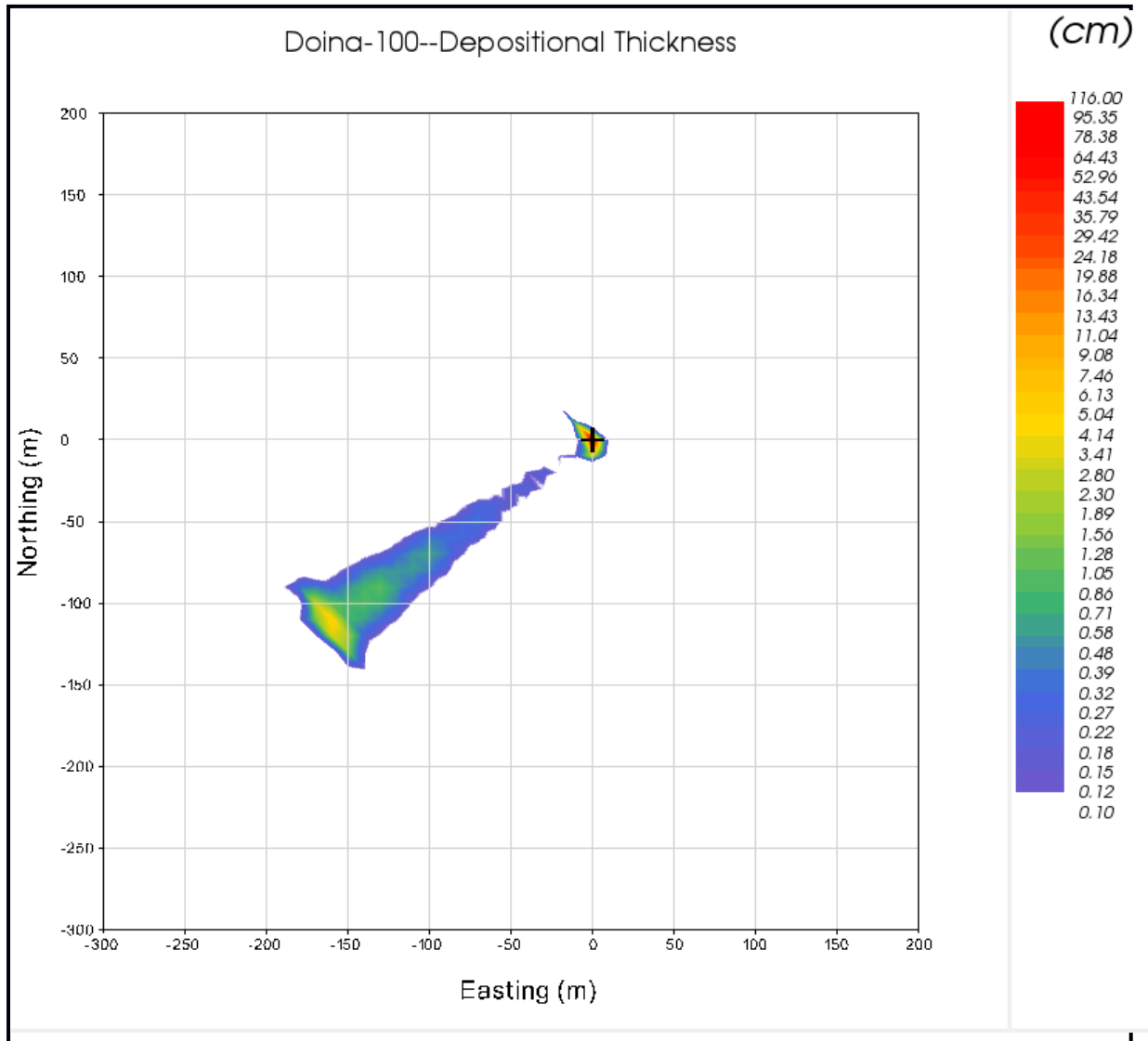
apei, modelul general de distribuție a fost similar cu înălțimea maximă a depunerii de detritus, ca fiind mai mare cu descarcarea submarină. Deoarece amprenta generală pe fundul mării a fost similară, s-a ajuns la concluzia că nu ar fi niciun avantaj să se instaleze o descarcare submarină în ceea ce privește zona generală de impact.

Figura 6.16. Grosimea depunerii de la Sondele Ana



Observați că schema de culori în CORMIX este o scală relativă pentru fiecare model condus, așadar culorile nu pot fi comparate între ieșiri.

Figura 6.17 Grosimea depunerii de la Doina-100



Observați că schema de culori în CORMIX este o scală relativă pentru fiecare model condus, așadar culorile nu pot fi comparate între ieșiri.

7. EVALUAREA OPȚIUNILOR DE EVACUARE

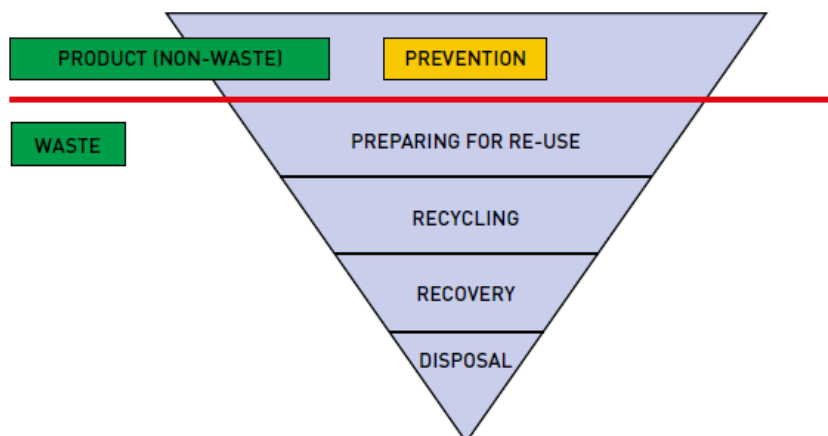
7.1. Obiectivele gestionării deșeurilor de la foraj

Administrarea deșeurilor de foraj are două obiective primordiale:

- Conformare la cerințele de reglementare; și
- Asigurarea că operațiile de foraj nu sunt întârziate în mod nerezonabil (IOGP, 2016a).

În plus, deșeurile de foraj ar trebui administrate în mod compatibil cu ierarhia deșeurilor (Figura 7.18).

Figura 7.18 Ierarhia deșeurilor (Uniunea Europeană)



Sursa: IOGP, 2016^a

În tratarea și evacuarea detritusului, se aplică abordări diferite în diferite țări. Toate opțiunile au avantaje și dezavantaje, care diferă în ceea ce privește mediul natural, utilizarea de energie, emisiile, sănătatea și securitatea și costurile.

Secțiunile de mai jos examinează opțiunile cu privire la MGD, luând în considerare tipul de fluid care se utilizează, locațiile de sondă, mediul care le primește și disponibilitatea facilităților. Acceptabilitatea/cerințele de reglementare din fiecare opțiune sunt centralizate ca o selecție în mare; dacă opțiunea nu este permisă conform reglementărilor prevalente, nu se mai ia în considerare. Fiecare opțiune se discută apoi legat de cele patru criterii de decizie selectate pentru acest BPEO, și anume: tehnic, de mediu, de costuri și pentru considerații de protecția muncii (sănătate, securitate).

7.2. Evacuare în mare – Opțiunea 1

Descărcarea de EBDF și detritus cu WBDF este acceptabilă în mare, conform reglementărilor românești. Sondele forate anterior în zacamintele Ana și Doina au fost forate cu WBDF cu tot detritusul și fluidele descărcate în mare.

Proiectul MGD aplică instrucțiunile IFC ca GIIP. Instrucțiunile IFC de mediu, sănătate și securitate pentru cerințele de dezvoltare de petrol și gaze cu foraj marin (IFC, 2015) în ceea ce privește evacuarea în mare includ următoarele:

- *Trebuie evaluate alternative fezabile pentru evacuarea WBDF consumat și a detritusului forat din secțiunile de sondă forate, fie cu WBDF, fie cu NADF. Opțiunile includ injecție într-un foraj marin la sondă cu evacuare dedicată, injecție în spațiul inelar al unei sonde și limitarea / izolarea / în containere și transferul la țărm, pentru tratare și evacuare. Atunci când nu este disponibilă nicio opțiune alternativă, WBDF-ul rezidual ar putea fi descărcat în mare, la terminarea unui program de foraj, cu condiția ca ESIA generală condusă pentru locație să fi luat în considerare acest scenariu, demonstrând acceptabilitatea de mediu pentru această practică.*

- *Atunci când descărcarea în mare este doar alternativă, ar trebui întocmit un plan de evacuare a detritusului și fluidelor de foraj, luând în considerare dispersia detritusului și a fluidelor, utilizarea chimică, riscul de mediu și monitorizarea necesară. Descărcarea detritusului în mare de la sondele forate cu NADF ar trebui evitată. Dacă descărcarea este necesară, detritusul ar trebui tratat înainte de descărcare, ca să întrunească cerințele din instrucțiunile prevăzute în Tabelul 1 din secțiunea 2.*
- *Fluidele de foraj care se descarcă în mare (inclusiv ca material rezidual pe detritusul de foraj) sunt supuse la teste de toxicitate, contaminare cu barită, și conținut de țigăi, prevăzute în Tabelul 1 din secțiunea 2. Contaminarea baritei cu mercur (Hg) și cadmiu (Cd) trebuie verificată, pentru a asigura conformarea la limitele de descărcare prevăzute în Tabelul 1. Ar trebui să li se ceară furnizorilor să garanteze că calitatea baritei întrunește acest standard cu pre-tratare, dacă este necesar.*
- *Descărcare de WBDF și detritus forat, tratat, ar trebui făcută printr-un cheson scufundat la o adâncime corespunzătoare pentru a asigura dispersia potrivită a efluentului (și anume, un studiu de dispersie să demonstreze că este impact relevant acceptabil)*

Tabelul 7.8. Extras din IFC, 2015 Tabelul 1 – Nivelurile de efluent din dezvoltarea de petrol și gaze prin foraj marin

Parametru	Indicații
Fluide de foraj și detritus-WBDF	<p>1) WBDF: Reinjectați sau trimiteți cu vasul la țărm, fără descărcare în mare, cu excepția: în conformitate cu 96 hr. LC-50 din Faza pulberilor în suspensie (SPP)-3% vol. toxicitate testată mai întâi pentru fluidele de foraj sau testare alternativă pe baza speciilor evaluate la toxicitate standard (preferabil specii specifice locației)</p> <p>2) detritus cu WBDF : Reinjectați sau trimiteți cu vasul la țărm, fără descărcare în mare, cu excepția:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Facilităților amplasate dincolo de 3 mile distanță (4.8 km) de țărm ; - Hg: 1 mg/kg greutate uscată în barita din stoc - Cd: 3 mg/kg greutate uscată în barita din stoc - concentrația maximă de cloruri trebuie să fie mai mică decât de patru ori concentrația ambientală de apă dulce sau apă care primește apă salamastră - Descărcare prin cheson (la cel puțin 15 m sub suprafața mării se recomandă oriunde se poate aplica; în orice caz, ar trebui demonstrată o bună dispersie a solidelor pe fundul mării i)

Sursa: IFC, 2015

7.2.1. Considerații tehnice

MODU (GSP Uranus) este în prezent configurată pentru a permite descărcarea de detritus cu WBDF în mare, după controlul solidelor (care să cuprindă site vibratoare, hidrocicloane și un curățitor de noroi). Acest echipament tip de control al solidelor reprezintă tehnologie verificată, care asigură un risc redus de probleme de fiabilitate pentru operațiunile de foraj. După terminarea forajului la fiecare sondă, WBDF este circulat în afara sondei și înlocuit cu soluție sărată, ca parte din procesul de echipare a sondei. Acest volum de WBDF se va descărca peste bord în mare. Cerințele de putere pentru această opțiune se consideră reduse. Nu se impun modificări suplimentare la MODU pentru această operație de evacuare.

7.2.2. Considerații de mediu

Pentru sondele Ana și Doina, se planifică să se utilizeze carbonat de calciu, utilizat ca agent de îngreunare, mai degrabă decât barita. Majoritatea aditivilor organici în detritusul cu WBDF se absorb etanș în particulele anorganice din detritus și se dispersează prin coloana de apă. O porțiune din detritusul de foraj insolubil se poate acumula în limite de distanță relativ mici de la punctul de descărcare, în funcție de condițiile meteoceanice (IOGP, 2016b). Organismele marine din coloana de apă sunt la risc redus de vătămare din descărcările de detritus de foraj, datorită diluției și dispersiei

rapide a detritusului. Pătrunderea de lumină în descreștere din turbiditatea dării de detritus poate descrește temporar producția primară de fitoplancton. Particulele pot înfunda branhiile sau tractul digestiv al zooplanctonului din zona imediat înconjurătoare a locației de descărcare. Speciile mobile, cum ar fi peștii și crustaceele mai mari, evită de obicei sau se deplasează la distanță de dările de detritus în suspensie, micșorând la minimum, în acest fel, riscul de vătămare (IOGP, 2016b). Chimicalele de WBDF pentru MGD au fost selectate pentru a minimiza impacturile asupra mediului marin, fiind PLONOR, OCNS Grupa E sau HQ Band Gold sau Silver (vezi Tabelul 3.2). Luând în considerare utilizarea chimicalelor de toxicitate redusă în WBDF și dispersia detritusului, este improbabil să fie vreun impact semnificativ pentru organismele marine din coloana de apă provenind din descărcarea în mare a detritusului cu WBDF.

Zona de acumulare și grosimea detritusului pe fundul mării este în funcție de tipurile de detritus și fluid de foraj, dimensiunea particulelor și condițiile meteoceanice. Acumulările de detritus cu WBDF pe fundul mării vor modifica compoziția fizică și chimică a sedimentelor; acestea includ modificări de aspect și topografie, dimensiunea granulelor de sediment și mineralogia sedimentelor și mărirea în concentrație a unuia sau mai multor metale, cum ar fi bariul (sulfatul de bariu este larg utilizat ca agent de îngreunare în fluidele de foraj). Efectele depunerilor de detritus asupra comunităților bentice rezultă din îngropare, modificări în dimensiunea sedimentului și concentrații reduse de oxigen în sediment, care rezultă din degradarea microbiană materiei organice.

Acolo unde s-a descărcat, detritusul de foraj formează un strat distinct pe fundul mării, animalele bentice care trăiesc în această zonă vor fi sufocate. Efectele acumulării de detritus cu WBDF în sedimente sunt de obicei minore și recuperarea biologică își urmează adesea cursul bun la un an de la terminarea descărcării (IOGP, 2016b). Abilitatea macrofaunei bentice de a supraviețui îngropării depinde mult de mobilitatea lor și de frecvența și rata și adâncimea depunerii de detritus. Îngroparea, de aceea, are probabil ca urmare o modificare pentru compoziția comunității bentice. Animalele subsolieră sunt mai tolerante decât cele cu hrănire prin filtrare, care trăiesc la suprafață; animalele atașate sau sesile, cu abilitate foarte limitată de deplasare, ca midiile, sunt cele mai susceptibile și sunt majoritatea în probabilitatea de a pieri din cauza sufocării. În plus, într-o analiză a datelor privind sensibilitatea faunei marine la turbiditate ridicată, cauzată de argile și agenți de îngreunare, megafauna sesilă, inclusiv moluștele cu hrănire filtrată, au fost cele mai sensibile (IOGP, 2016b).

Analiza dispersiei detritusului de foraj pentru MGD a ilustrat că depunerea pe fund a WBDF și detritusului se așteaptă să intervină în limita a aproximativ 200 m de locațiile de descărcare. La locațiile de sonde Asna, evaluarea indică că depunerea de detritus poate interveni până la adâncimea maximă de 38 cm, cu o suprafață totală afectată de depunerea de detritus fiind de aproximativ 0.78 ha (0.24 ha cu 1 – 5 cm de depunere; 0.54 ha cu >5 cm depunere). La locația sondei Doina-199, grosimea maximă a depozitelor de detritus, 116 cm, se asociază cu forajul fără riser al găurii de 36"; aceste depozite sunt amplasate în limitele aproximative 10-15 cm de locația sondei. Detritusul din secțiunile de sondă rămase de la Doina (forate cu un riser și descărcate de pe MODU) se vor poziționa în model similar la sondele Ana, totuși la o grosime mai mică, cu o adâncime maximă de aproximativ 5 cm prognozată; suprafața totală afectată de depunerea de detritus este aproximativ 0.58 ha (0.01 ha cu 1 – 5 cm depunere; 0.57 ha cu >5 cm depunere). Se remarcă că orice gropi de foraj din secțiunea fără riser la Doina ar avea nevoie să fie nivelate (prin agitare cu apă de mare folosind prăjina de foraj condusă de la MODU, sau o pompă de aspirație, echipată cu un ROV), caci fundul mării în jurul gburii trebuie să fie la nivel relativ pentru instalarea sistemului de gurb de sondă submarin și cap de erupție submarin.

Depunerea de detritus va avea ca urmare sufocarea speciilor sesile din vecinătatea sondelor Ana și Doina. Speciile cu cea mai limitată mobilitate, așa cum sunt midiile *M phaseolina* și tunicatele *C intestinales* este probabil să piară în aceste zone. Speciile care se îngroapă, cum ar fi polichetele și amfipodele, este probabil să aibă o rată mai ridicată de supraviețuire. Speciile cu cea mai ridicată mobilitate, cum ar fi „Brittlestar” și peștii este probabil să aibă rata cea mai mare de supraviețuire, căci se pot reloca în habitate adiacente.

Zona maximă de depunere de detritus a fost prognozată a fi de 0,78 ha la locația Ana și 0,58 ha la locația Doina. Habitatele în noroi circalitoral de adâncime care vor fi afectate de depunere, inclusiv cele de *M phaseolina* and *P. solitaries* s-au înregistrat la scară largă în prospecțiunile de referință din zacamintele Ana și Doina și de-a lungul conductei de export.

Rata de recuperare a populațiilor bentice de pe fundul mării va depinde de întindere, grosime și persistență a stratului de detritus de foraj, temperatura apei și sensibilitatea populațiilor prezente (OGP 2003). Recuperarea comunităților bentice din aceste efecte intervine, în general, prin recrutare de noi organisme de colonizare și migrarea ulterioară din sedimentele adiacente netulburate. Există o succesiune tipică a compoziției comunității bentice și o diversitate în timpul recuperării. Pentru habitatele caracterizate de prezența midiilor *M. phaseolina*, recuperarea va depinde de căderea spatului de pe lângă straturile de midii. Recuperarea totală poate fi întârziată, până când proprietățile fizice și chimice ale sedimentului se întorc la condițiile dinaintea descărcării; aceasta depinde de depunerea naturală și transportul sedimentelor (sau substratul sub formă de cochilii de midii moarte) către și de la zona afectată combinată cu biodegradarea materiei organice din sedimente care are ca urmare reoxigenarea straturilor de sediment de suprafață (IOGP, 2016b). Ratele de colonizare pentru speciile de midie nu se cunosc, dar ar putea și în termen mediu (de ex. 5-10 ani).

Așa cum se observă în secțiunea de mai sus, habitatul în zonele care vor fi supuse la îngropare de detritus (A5.379 "Noroiuri pontice circalitorale adânci cu *Modiolula phaseolina*") sunt tipice pentru centura circalitorală inferioară, la vest de Peninsula Crimeea, și se găsesc în platourile bulgar și românesc, la adâncimi care variază de la 50 m la 180 m. Este, de asemenea, de remarcat că zona care va fi supusă la impact de detritus are dovada tulburării anterioare din activități de pescuit și foraj de explorare, vizibil în imagistica scanată cu sonar lateral (Figura 5.8. și Figura 5.10). Dacă ne putem aștepta la mortalitatea speciilor sibile de midii *M. phaseolina* în aceste zone, iar recuperarea poate lua 5-10 ani, aceasta nu se consideră impact semnificativ asupra biodiversității zonei, datorită unei amprente mici prin comparație cu abundența habitatului similar în suprafață mai largă. Așa cum s-a observat mai sus, niciunul din habitatele înregistrate de prospecțiunile de referință ale câmpurilor Ana sau Doina nu se consideră a fi habitate din Anexa I, sau habitate prioritare sau critice, așa cum sunt definite de EBRD PR6 sau IFC PS6.

Persistența fizică și chimică a detritusului depinde de energia curenților de pe fundul mării și de biodegradabilitatea chimicalelor din fluidele de foraj. Majoritatea mineralelor din detritus sunt stabile și persistente în apa de mare și majoritatea chimicalelor organice din WBDF sunt biodegradabile (IOGP, 2016b).

Cerințele de putere reduse din această opțiune și lipsa cerințelor de transport înseamnă că emisiile de aer ale poluanților și GHG din arderea combustibililor sunt cele mai reduse din opțiunile de evacuare.

7.2.3. Considerații de cost

Evacuarea detritusului în mare este o opțiune de cost redus; MODU nu necesită cheltuieli de capital suplimentare pentru a facilita evacuarea în mare. Deoarece tehnologia de tratare implicată prevede un nivel înalt de fiabilitate, impactul costurilor din reducerea ritmului de foraj, sau încetarea forajului, din cauza problemelor de gestionare a deșeurilor de foraj se consideră, de asemenea, un risc redus.

7.2.4. Considerații de protecția muncii (sănătate, securitate)

Evacuarea detritusului în mare are problemele cele mai reduse de securitate; MODU nu necesită niciun echipament suplimentar (care poate introduce pericole) pentru facilitarea evacuării în mare. Evacuarea în mare nu necesită operațiuni de ridicare, căci detritusul tratat se descarcă din echipamentul de control al solidelor și peste bord printr-un jgheab de descărcare.

7.3. Evacuarea terestră – Opțiunea 2

Evacuarea pe uscat a detritusului este acceptabilă conform reglementărilor românești; detritusul ar avea nevoie să fie analizat și evacuat la o groapă ecologică de gunoi autorizată pentru material așa cum este caracterizat de analiții-cheie.

7.3.1. Considerații tehnice

Tehnic vorbind, colectarea WBDF și detritusului în containere este fezabilă la bordul MODU GSP Uranus, și totuși, spațiul pe punte este restrâns. Pentru a facilita utilizarea containerelor cu detritus în campaniile de foraj trecute, cu folosire de NADF, s-a proiectat și fabricat o platformă din oțel dedicată. Această platformă se agață pe partea din afara bordului navei MODU, sub jgheabul de descărcare a detritusului; containerele cu detritus se plasează sub jgheab, pentru a colecta detritusul și se înlocuiesc, după cum este nevoie.

Pentru programul de foraj MGD, s-a estimat că aproximativ 500 la 550 lăzi cu detritus ar trebui umplute pentru a transporta tot detritusul înapoi pe uscat. Aceasta se bazează pe volumul de WBDF și detritus estimat și utilizarea unor containere de detritus de capacitate 2,6 m³, cu observația că acestea nu trebuie umplute până la capacitatea maxim stabilită. Nu se pot utiliza containere mai mari, din cauza limitărilor platformei temporare, care necesită să faciliteze o operațiune de „skip-and-ship” („saltă și transportă”). Ar mai fi nevoie să se utilizeze și un PSV dedicat, ca zonă de plutire marină pentru containerele cu detritus, din lipsă de spațiu de depozitare a containerelor pline de pe MODU.

MODU nu dispune de spațiu pe punte, așa încât să permită instalarea de echipamente necesare pentru depozitare și transport în vrac al WBDF și detritusului (de ex. transfer pneumatic la habe de depozit).

Odată ajuns pe teren terestru, opțiunile de evacuare disponibile pentru detritus sunt în prezent limitate, fie la incinerare, fie la groapa de gunoi. Incinerarea detritusului cu NADF s-a efectuat în proiecte anterioare similare, executate de alți operatori, la Fabrica de ciment Lafarge din Medgidia, la aproximativ 50 km de portul Midia. Această opțiune totuși ar necesita adaos de țigeti la detritusul WBDF, pe care să-l genereze MGD pentru a le permite incinerarea și, ca atare, se consideră impracticabilă și de nedorit, așadar nu este abordată în continuare. Opțiunea rămasă de evacuare este locația autorizată a unei gropi de gunoi, amplasată la Pitesti, la aproximativ 375 km de drum (doar dus) din portul Midia.

7.3.2. Considerații de mediu

PSV ar face o deplasare de 105-120 km spre port și înapoi în instalație, în jur de două ori pe săptămână (o cursă dus-întors de 1 zi) pentru a descărca containerele pline și a le aproviziona pe cele goale. Istoricul consumului de combustibil al PSV-urilor utilizate cu produs diesel marin de BSOG în 2018 pentru campania de foraj de explorare a fost în medie de 6 tone de combustibil pe zi, atunci când a staționat în câmp la locația instalației de foraj, și 11 tone per zi atunci când se afla în tranzit înspre și dinspre port.

Folosind o durată a forajului estimată la 128 de zile pentru toate cele cinci sonde, și cifrele din trecut pentru consumul mediu de combustibil, PSV-ul necesar pentru depozitarea în câmp a containerelor cu detritus va consuma aproximativ 948 tone de combustibil (vezi Tabelul 7.9), iar în proces va emite aproximativ 3.080 tone de CO₂e².

2

estimare folosind factor de emisie de 3,249.28 kg CO₂e / tona de motorină marină (Serviciul pentru Afaceri, Energie și Strategie industrială, 2018. Factorii de conversie GHG din Anglia pentru raportări ale companiei).

Tabelul 7.9. Baza consumului de combustibil pentru PSV

Mod de operare al PSV	Zile	Consum de combustibil (tone/zi)	Consum de combustibil (tone)
Tranzit	36 (program de 2 zile tranzit pe săptămână; 18 săptămâni (128 zile))	11	396
Parcare	92 (program de 128 zile– 36 zile tranzit)	6	552

Distribuirea ulterioară a detritusului la punctul de evacuare (groapa de gunoi amplasată la Pitești, la aproximativ 375 km de port) ar necesita transport rutier. Se presupune că containerele de detritus ar fi golite în port, iar WBDF și detritusul transportate cu o basculantă de capacitate 15 la 20 tone. Pentru un total de 1.098 tone de WBDF și detritus, aceasta poate implica 50 la 75 deplasări ale camionului din port la punctul de evacuare/reutilizare și înapoi. Emisiile generate de vehicul din arderea combustibilului diesel pentru aceste deplasări HGV ar emite aproximativ 61 la 62 tone de CO₂e³. S-ar emite de asemenea și alți poluanți, cum ar fi oxizi de azot, oxizi de sulf și materie în suspensie.

7.3.3. Considerații de cost

Costul pentru opțiunea „saltă și transportă” s-a estimat la aproximativ 4,75 până la 4,95 milioane USD. Acest estimat include costurile de evacuare la facilitățile de prelucrare, sau la locația gropii de gunoi. Mai include și un estimat de 4 milioane USD, pentru PSV-uri și camioanele la țărm necesare să transporte containerele de detritus la facilitățile de evacuare.

Operațiunea „saltă și transportă” mai depinde și de disponibilitatea containerelor de detritus goale și de spațiul de depozitare a containerelor, atât pline cât și goale. Dacă pentru motive de logistică, întârzierea PSV, restricționează alimentarea cu containere sau spațiul de depozit, ar putea exista un considerabil impact la cost din încetinirea sau încetarea forajului.

7.3.4. Considerații de protecția muncii (sănătate-securitate)

Operațiunea „saltă și transportă” introduce pericole de sănătate în operația de foraj, în primul rând prin volumul mare de operațiuni de ridicare necesare. Lăzile cu detritus trebuie ridicate pe un PSV, transportate la MODU și ridicate pe MODU, spre depozitare, înainte de a fi ridicate spre stația de umplere pentru utilizare. Odată umplut detritusul, lada se ridică din stația de umplere, se transferă într-o zonă de depozitare temporară, înainte de a fi ridicată pe PSV spre a fi transportată înapoi la doc. De aceea, pot fi necesare șase, sau mai multe ridicări cu macaraua, de fiecare ladă. Cu o estimare de 500 la 550 lăzi necesare pentru programul de foraj, aceasta se ridică la 3000 până la 3300 ridicări individuale cu macaraua. Aceasta reprezintă un risc de securitate semnificativ mărit, acolo unde se umplu lăzile cu detritus în afara bordului corpului de navă cu instalațiile de foraj, manipularea ridicărilor implicând să se lucreze peste bord de către un personal peste apă în circuit deschis.

Așa cum s-a discutat mai sus, transportul ulterior al detritusului spre punctul de reutilizare sau evacuare ar necesita transport rutier care, în schimb, poate mări riscul de accidente rutiere din trafic suplimentar HGV (estimand 50 la 70 deplasări dus-întors, într-un program de 18 săptămâni). Aceste deplasări suplimentare de HGV ar contribui, de asemenea, la deteriorarea locală a calității aerului de-a lungul traseului de transport.

7.4. Reinjecție – Opțiunea 3

Reinjectarea detritusului este acceptabilă conform reglementărilor românești.

3

estimare folosind factor de emisie de 1.09934 kg CO₂e / km pentru HGV rigid, încărcat 100% > 17 tone (Serviciul pentru Afaceri, Energie și Strategie industrială, 2018. Factorii de conversie GHG din Anglia pentru raportări ale companiei).

7.4.1. Considerații tehnice

Niciuna dintre sondele MGD nu a fost identificată ca fiind sonda potrivită pentru reinjecție de detritus. Modelul de sondă pentru fiecare dintre garniturile de coloane care se montează, atât la sondele Ana, cât și la sondele Doina, necesită cimentare completă a garniturii, până chiar sub fundul mării, pentru a menține integritatea structurală și presiunea la sondă. Nu există așadar niciun spațiu disponibil pe puntea MOPDU, selectat pentru echipament suplimentar, care ar fi necesar pentru a facilita reinjecția de detritus și nicio MODU disponibilă alternativ în Marea Neagră, care să aibă spațiul necesar pe punte. Pentru sondele Ana, reinjecția de detritus ar putea fi realizată doar prin forarea unei sonde de injecție dedicată.

7.4.2. Considerații de mediu

Forajul unei sonde dedicate de evacuare ar avea ca urmare emisii de poluanți în aer și GHG, asociat cu combustibilul necesar să acționeze MODU și PSV pe perioada impusă pentru forajul unei sonde suplimentare de evacuare (presupunem încă 28 de zile pe baza intervalului similar de timp cerut pentru sondele de producție MGD). Ar fi, de asemenea, nevoie de energie pentru convertire în șlam (slurificare) și pomparea detritusului jos în sondă.

7.4.3. Considerații de cost

Forajul unei sonde dedicate de evacuare ar necesita reproiectarea platformei gurii de sondă, pentru a se acomoda la fante în plus ale sondei. Costul unei sonde suplimentare se estimează la aproximativ 14,0 milioane USD.

În plus, fiabilitatea echipamentului de suprafață și potențialul de a avea probleme la echipamentele de la talpa sondei, asociate cu reinjecția de detritus, sunt potențial consumatoare de timp și potențiale costuri spre a fi rezolvate.

7.4.4. Considerații de protecția muncii (sănătate-securitate)

Utilizarea unui echipament suplimentar pe MODU pentru a facilita reinjecția de detritus (dacă ar fi disponibilă o sondă potrivită de evacuare) poate introduce unele pericole suplimentare la bordul MODU, deoarece ar fi nevoie de echipament de injecție sub presiune.

8. ANALIZA OPȚIUNILOR ȘI JUSTIFICAREA BPEO

Analiza opțiunilor necesită să se evalueze execuția fiecărei opțiuni față de criteriile de decizie la fiecare, iar execuția fiecărei opțiuni se clasifică față de fiecare opțiune. Dat fiind numărul de opțiuni care se evaluează, s-a aplicat o clasificare comparativă de Redus, Mediu, Ridicat. Tabelul 10 centralizează performanța relativă a fiecărei opțiuni potențiale de evacuare, cu un sumar de nivel ridicat al problemelor discutate în secțiunea 7.

Pe baza rezultatelor din analiza opțiunilor, evacuarea în mare a WBDF și a detritusului pe bază de WBDF s-a identificat ca BPEO. Chiar dacă această opțiune va avea impact asupra mediului acvatic (și anume asupra faunei bentice sesile), așa cum se observă în secțiune, aceste impacturi nu se consideră semnificative pentru biodiversitate. Luând în calcul celelalte considerații, evacuarea în mare s-a considerat a fi cea mai de preferat din opțiunile de evacuare, având amprenta GHG cea mai redusă, fiind cea mai bună (cea mai fiabilă) tehnic, având costul cel mai redus și prezentând profilul cel mai redus de pericol pentru sănătate și securitate.

8.1. Atenuarea recomandată

Se va dezvolta și implementa un plan de gestionare a detritusului de foraj. Obiectivul acestui plan va viza:

- Documentarea controalelor necesare pentru alegerea, utilizarea și descărcarea WBDF,
- Asigurarea dovezilor de conformare la GIIP, în special la cerințele Instrucțiunilor IFC EHS pentru dezvoltarea de petrol și gaze offshore, 2015.
- Asigurarea detaliilor pentru monitorizarea impusă a biodiversității.

Dată fiind compararea evacuărilor, exercitarea evacuării de la înălțime nu ar putea demonstra o reducere semnificativă clară în zona globală a fundului mării afectat de depunere de detritus, modificarea MODU pentru a include un cheson de descărcare sub nivelul mediu al mării nu se consideră necesară.

Tabelul 8.10. Evaluarea opțiunilor

Opțiunea	Considerații de mediu		Considerații de cost	Considerații de protecția muncii (sănătate-securitate)	Considerații tehnice
	Impact asupra mediului acvatic	Impactul GHG și al emisiilor			
1. Evacuarea în mare	Impactul asupra organismelor benice va interveni din îngropare ; suprafața mica în contextul distribuției pe habitat regional. Recuperare asteptata pe termen mediu. Impactul asupra calitatii apei va fi atenuat prin selectarea chimica a WBDF (PLONOR, Grade E sau HQ Band Gold sau Silver).	Cea mai redusa amprenta GHG dintre opțiunile de evacuare.	Dovedita comercial. opțiunea cu cel mai mic cost	Echipament standard pe MODU; proceduri acoperitoare și echipaj familiarizat cu utilizarea.	Opțiunea standard industrială pentru evacuarea detritusului cu WBDF. Grad înalt de fiabilitate a echipamentului MODU.
2. Evacuare terestră	Utilizarea PSV-urilor pentru transportul detritusului pe uscat va implica emisii în mare, de ex. apa neagră tratată, apa de racire	Cele mai ridicate emisii GHG aditionale asociate cu transportul maritim și rutier terestru	Costuri suplimentare de ordinul a 4,75 la 4,95 milioane USD pentru echipamente, transport maritim și terestru, mana de lucru și combustibil Costuri potențiale prin pierdere din timpul de foraj din lipsa spațiului de depozitare pe MODU.	Pericole suplimentare asociate cu numărul mare de operații de ridicare; transport rutier din port la locația de evacuare	Disponibilitate limitată a evacuării / reutilizării la țărâmă a infrastructurii: o groapă de gunoi autorizată
3. Reinjecție	Stratele de recepție ar trebui izolate de mediul acvatic.	Emisii suplimentare de GHG asociate cu forarea unei sonde de injecție (dacă e necesar), echipament de și pompe de reinjecție.	Costuri la sonda pentru evacuare de aproximativ 14,0 milioane USD Costuri potențiale din pierderea din timpul de foraj din cauza problemelor la suprafața sau la țărâma sondei	Introduce echipamente suplimentare și pericole suplimentare asociate pe MODU.	Nicio sonda potrivită disponibilă pentru evacuare. Forajul unei sonde dedicate de decontat la cost și impact de mediu.

Cheia

Cel mai redus impact, cost, nivel de pericol pentru securitate sau cea mai buna/cea mai fiabila opțiune de execuție, fiabila tehnic	opțiune de execuție medie	Cel mai ridicat impact, cost, nivel de risc sau cea mai puțin fiabila opțiune tehnic de executat sau nefezabila
---	---------------------------	---

BIBLIOGRAFIE

Auditecoges, 2018. Proiectul de dezvoltare de gaze naturale la Midia, Raport de evaluare a impactului asupra mediului. Intocmit pentru Black Sea Oil & Gas.

Brandsma MG, și Smith JP. 1999. „Offshore Operators Committee Mud and Produced Water” (Comitetul operatorilor de foraj marin – Noroiul și apa produsă) Raport model de descarcare și Ghidul utilizatorului – Compania de cercetare producție Exxon, decembrie 1999.

CEFAS, 2007: „Evaluation of the hazard and risk of chemicals used by the UK offshore oil and gas industry and the management and reduction of use of those considered of greatest environmental concern.” (Evaluarea pericolului și riscului chimicalelor utilizate industria de petrol și gaze offshore din Anglia și gestionarea și reducerea utilizării acelor chimicale considerate de cel mai mare interes-problematic pentru mediu) D. Sheahan, A. Millais, P. Neall, R. Rycroft, S. Thompson, M. Tolhurst și L. Weiss.

Departmentul pentru afaceri, energie și strategie industrială, 2018. Guvernul britanic. Factori de conversie GHG pentru raportarea companiilor.

Ellis, D and Heim C. 1985. „Submersible surveys of benthos near a turbidity cloud. Marine Pollution Bulletin” (Prospecțiuni submersibile de bentos lângă un nor de turbiditate. Buletin de poluare marină), 16(5), 197-203.

ERM, 2019. Pachet suplimentar de informații ale Concesionarului: evaluarea habitatului critic. Intocmit pentru Black Sea Oil & Gas.

IFC, 2015. „Environmental, Health and Safety Guidelines for Offshore Oil and Gas Development” (Indicații de mediu, sănătate și securitate pentru dezvoltarea de petrol și gaze).

IOGP, 2016a. „Drilling Waste Management Technology Review.” (Analiza tehnologiei de gestionare a deșeurilor de foraj) Asociația Internațională a Producătorilor de Petrol și gaze, Raportul 557.

IOGP, 2016b. „Environmental Fates and Effects of Ocean Discharge of Drill Cuttings and Associated Drilling Fluids from Offshore Oil and Gas Operations” (Scenarii și efecte de mediu ale descărcării în ocean a detritusului de foraj și fluidelor de foraj asociate din operațiuni de petrol și gaze de foraj marin). Asociația Internațională a Producătorilor de Petrol și gaze. Raportul 543.

Malvern Instruments. „Mastersizer 2000 application note” (Nota de aplicație Mastersizer 2000). 2007. URL: <http://www.malvern.com/common/downloads/campaign/MRK822-01.pdf>; (ultima oară accesat în aprilie 2013).

„Marine Life Information Network” (Rețeaua de informare despre viața marină) (MarLIN). 2011. „Benchmarks for the Assessment of Sensitivity and Recoverability”. (Criterii de referință pentru evaluarea sensibilității și recuperabilității) - Asociația biologică marină din Anglia, Citadel Hill, Plymouth, Devon, U.K. URL: <http://www.marlin.ac.uk/sensitivitybenchmarks.php> (accesat în aprilie 2011).

MG3. 2017a. Raportul de rezultate de prospectare la locația Ana, rezultate geofizice și de mediu septembrie – octombrie 2016. Raportul pentru Black Sea Oil & Gas.

MG3. 2017b. Raportul de rezultate de prospectare la locația Doina, rezultate geofizice și de mediu septembrie – octombrie 2016. Raportul pentru Black Sea Oil & Gas.

RPS. 2017a. Raport de evaluare a habitatului (video în derulare și fotografiere digitală) Zacamantul Ana. Proiectul firmei Black Sea Oil & Gas.

RPS. 2017b. Raport de evaluare a habitatului (video în derulare și fotografiere digitală) Zacamantul Doina. Proiectul firmei Black Sea Oil & Gas.

[Seiter, K](#); [Hensen, C](#); Schröter, J; [Zabel, M](#). 2004, „Total organic carbon content in surface sediments, a compilation from different sources. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research*

Papers” (Continutul total de carbon organic în sedimentele de suprafața, o compilatie din diferite surse. Cercetare a mării de adâncime. Partea I: lucrări de cercetare oceanografica), 51(12), 2001-2026, <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2004.06.014>

Smit MGD, Holthaus KIE, Trannum HC, Neff JM, Kjeilen-Eilertsen G, Jak RG, Singaas I, Huijbregts MAJ, Hendriks AJ. 2008. „Species sensitivity distributions for suspended clays, sediment burial and grain size change în the marine environment: Environmental Toxicology and Chemistry,” (Distributiile de sensibilitate a speciilor pentru argile în suspensie, îngroparea sedimentelor și modificarea granulometrica în mediul marin. Toxicologie și chimie de mediu) 27:1006-1012.

Wenzhofer, F., Riess, W. and Luth, U. 2002. „în situ macrofaunal respiration rates and their importance for benthic carbon mineralisation on the northwestern Black Sea shelf.” (Rate de respirație macrofaunala în situ pentru mineralizarea benica cu carbon pe platforma continentală nord-vestică a mării Negre) *Ophelia*, 56, 87-100.

Xodus 2018. Raportul ESIA la studiul FEED de dezvoltare de gaze Intocmit pentru firma Black Sea Oil & Gas.

Pagini de internet:

OEG Offshore – Mud Cutting Skips (Ridicari de detritus din noroi):

https://clicktime.symantec.com/3XR8f6Jnk7f48ygJW8h1Wxw6H2?u=https%3A%2F%2Fwww.oegoffshore.com%2Fsub-category_mud-cuttings-skips_7

ERM are peste 160 sedii în următoarele țări și teritorii din lumea întreagă .

DEZOLTARE DE GAZE LA MIDIA

Evacuarea detritusului- Opțiunea practicabilă cea mai bună pentru mediu

Argentina	Noua Zeelanda
Australia	Panama
Belgia	Peru
Brazilia	Polonia
Canada	Portugalia
China	Puerto Rico
Columbia	România
Franta	Russia
Germania	Singapore
Hong Kong	Africa de Sud
India	Coreea de Sud
Indonezia	Spania
Irlanda	Suedia
Italia	Taiwan
Japonia	Thailanda
Kazakhstan	EAU =Emiratele Arabe Unite
Kenya	Anglia
Malaysia	SUA
Mexic	Vietnam
Olanda	

Sediul ERMdin Edinburgh

etajul 6
102 West Port
Edinburgh
EH3 9DN

T: +44 (0)131 221 6750

www.erm.com