



## Studiu FEED pentru Proiectul de Dezvoltare a Gazelor Midia

Raportul de modelare a descărcării la eliminarea apei din conductă

Black Sea Oil & Gas SRL

Număr sarcină: A200283-S00

Număr Document: A-200283-S00-A-REPT-018

Număr document Client: MGD-D-EN-REP-018-D01

## Raportul de modelare a descărcării la eliminarea apei din conductă

**A200283-S00**

**Client:** Black Sea Oil & Gas SRL

**Tip document:** Raport

**Număr Document:** A-200283-S00-A-REPT-018

**Număr document Client:** MGD-D-EN-REP-018-D01

A01	04/10/2017	Emis pentru utilizare	KM	AM	AW	
R01	4/08/2017	Emis pentru reexaminare	KM	AM	KC	-
Rev	Data	Descriere	Emis de către	Verificat de către	Aprobat de către	Aprobarea clientului



## **CUPRINS**

<b>ABREVIERI</b>	<b>4</b>
<b>SUMAR EXECUTIV</b>	<b>5</b>
<b>1 INTRODUCERE</b>	<b>6</b>
1.1 Prezentare generală a proiectului	6
1.2 Scopul și domeniul de aplicabilitate al modelării descărcării la eliminarea apei	9
<b>2 CADRUL DE REGLEMENTARE ȘI POLITICI</b>	<b>10</b>
<b>3 METODA</b>	<b>11</b>
3.1 Prezentare generală	11
3.2 Date sursă pentru modelare	11
3.2.1 Mediul ambiant	11
3.2.2 Descărcarea conductei	11
3.2.3 Locația și proiectarea gurii de vărsare	12
3.2.4 Standardul de calitate a mediului	12
<b>4 REZULTATE</b>	<b>13</b>
<b>5 DISCUȚII ȘI CONCLUZII</b>	<b>15</b>
5.1 Ipoteze	15
5.2 Comportamentul descărcării	15
5.3 Concluzii	16
<b>ANEXA A SOFTWARE-UL CORMIX</b>	<b>18</b>
<b>ANEXA B RISCUL DE MEDIU</b>	<b>19</b>

## ABREVIERI

BSOG	Black Sea Oil & Gas
BERD	Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare
AIE	Evaluarea impactului asupra mediului
UE	Uniunea Europeană
FEED	Studiu inițial de inginerie și proiectare
GTP	Instalație de tratare a gazelor
IMO	Organizația Maritimă Internațională
LAT	Mareea astronomică cea mai mică
MARPOL 73/78	Convenția IMO pentru prevenirea poluării cauzate de nave, din 1973 și Protocolul adițional din 1978
MEG	Mono etilenă glicol
MGD / Proiectul MGD	Dezvoltarea Gazelor Midia / Proiectul pentru Dezvoltarea Gazelor Midia
MMSCMD	Milioane de metri cubi standard pe zi
OSPAR	Convenția privind protecția mediului marin din regiunea de nord-est a Oceanului Atlantic (Convențiile de la Oslo și Paris)
PEC	Concentrația previzibilă în mediul ambient
PLONOR	Prezintă un risc limitat sau niciun risc
PNEC	Concentrația previzibilă fără efect
REACH UE	Directiva Uniunii Europene privind înregistrarea, evaluarea, autorizarea și restricționarea substanțelor chimice (1907/2006)
TEG	Trietilenglicol
WHP	Platforma de la gura sondei



## SUMAR EXECUTIV

Pre-punerea în funcțiune a conductei de export de la Ana la țarm va implica umplerea acesteia cu apă de mare afectată. Această apă de mare va fi tratată cu substanțe chimice cum ar fi agent absorbant de oxigen, biocid și inhibitor de coroziune. În general, aceste substanțe chimice degradează sau se fixează pe conductele care sunt în funcțiune și, prin urmare, concentrațiile acestora la descărcarea conductei sunt estimate a fi relativ scăzute. Cea mai mare descărcare din conductă are loc atunci când apa este înlăturată din conductă înainte de punerea în funcțiune pentru exploatare. Acest proces este cunoscut sub denumirea de eliminarea apei și va avea loc la locația WHP prin intermediul unei conducte de 6 inci orientată pe verticală îndreptată în jos de la suprafața mării.

A fost realizată o investigație a dispersiei descărcării la eliminarea apei din conductă înainte de punerea în funcțiune prin modelarea comportamentului descărcării cu CORMIX 10.0 GTS (Mixzone Inc.). Modelul CORMIX folosește densitatea și debitul mediului de descărcare și mediul ambiant, împreună cu geometria portului de descărcare pentru a estima deplasarea și diluția dărei descărcării în mediul ambiant. Această modelare s-a bazat pe datele disponibile din cadrul Studiului inițial de inginerie și proiectare (FEED) și a fost menită să ofere o înțelegere a modului în care descărcarea s-ar dispersa în mediul marin. S-a folosit diluția la distanța față de punctul de descărcare pentru a evalua toxicitatea dărei la 500 m de la punctul de descărcare, prin compararea concentrației previzibile în mediul ambiant (PEC) cu concentrația previzionată fără efect (PNEC).

Concluziile modelării sunt:

- > Cel mai important factor în reducerea la minim a impactului descărcării la eliminarea apei este aplicarea unei proceduri solide de selecție și utilizare a substanțelor chimice pentru optimizarea procesului de selecție a substanțelor chimice și reducerea la minim a deșeurilor.
- > Considerațiile privind geometria de descărcare pot fi utilizate pentru a îmbunătăți diluția și a reduce impactul asupra mediului:
  - O reducere a diametrului gurii de descărcare (ex. prin adăugarea unei linii flexibile și a unei supape) pentru a crește impulsul descărcării ar duce la o creștere a diluției inițiale;
  - Utilizarea unui ridicător flexibil și a unui flotor de apă medie pentru orientarea descărcării în sus, departe de fundul mării, ar elimina potențialul de interacțiune cu fundul mării și cu organismele bentonice.
- > În timp ce potrivit celor mai defavorabile ipoteze emise în această evaluare dăra de descărcare va fi toxică la 500 m de la locul de deversare, proporția coloanei de apă afectată la toate vitezele curentului, cu excepția staționării mării, este sub 5% la 500 m. Aceasta este o proporție foarte mică din coloana de apă și, asociată cu caracterul tranzitoriu al dărei și a comportamentului organismelor din coloana de apă, nu se preconizează ca această toxicitate să aibă un efect negativ semnificativ.
- > În mod ideal, s-ar utiliza o rată de descărcare mai mare, deoarece acest lucru reduce durata de expunere a coloanei de apă și introduce posibilitatea evitării evacuării în timpul perioadei de staționare a mării (aceasta fiind o perioadă deosebit de nefavorabilă pentru descărcarea conținutului conductei), întrucât descărcarea întregul conținut al conductei de export ar dura mai puțin de un ciclu mareic.

## 1 INTRODUCERE

### 1.1 Prezentare generală a proiectului

Black Sea Oil & Gas S.R.L. (BSOG) este titularul (împreună cu Petro Ventures Resources SRL și Gas Plus International BV) și operator în cadrul Acordului de concesiune pentru explorarea, dezvoltarea și producerea de petrol în Blocurile XIII Pelican și XV Midia, Zona B din Contract (XV Midia), localizate pe platforma continentală română din Marea Neagră. Rezervoarele Ana și Doina se află în Blocul XV Midia din vestul Mării Negre, la aproximativ 110 km la est de Constanța, România.

BSOG intenționează să dezvolte Proiectul pentru Dezvoltarea Gazelor Midia (MGD) pentru a produce și a procesa gazele care provin din descoperirile Ana și Doina și să îl direcționeze și să le exporte clienților din România și/sau Uniunea Europeană (UE). Prima dată de producție a gazelor planificată pentru câmpurile Ana și Doina în Trimestrul 2 din 2019.

Atât câmpurile Ana cât și Doina au un conținut ridicat de metan (> 99 moli %), cu agenți contaminanți minimi. Se preconizează că aceste câmpuri vor avea o durată totală de producție de 10 până la 15 ani, cu o capacitate de producție aproximativă estimată la 3 milioane metri cubi standard pe zi (MMSCMD).

Conceptul selectat este ilustrat în Figura 1.1 și descris mai jos.

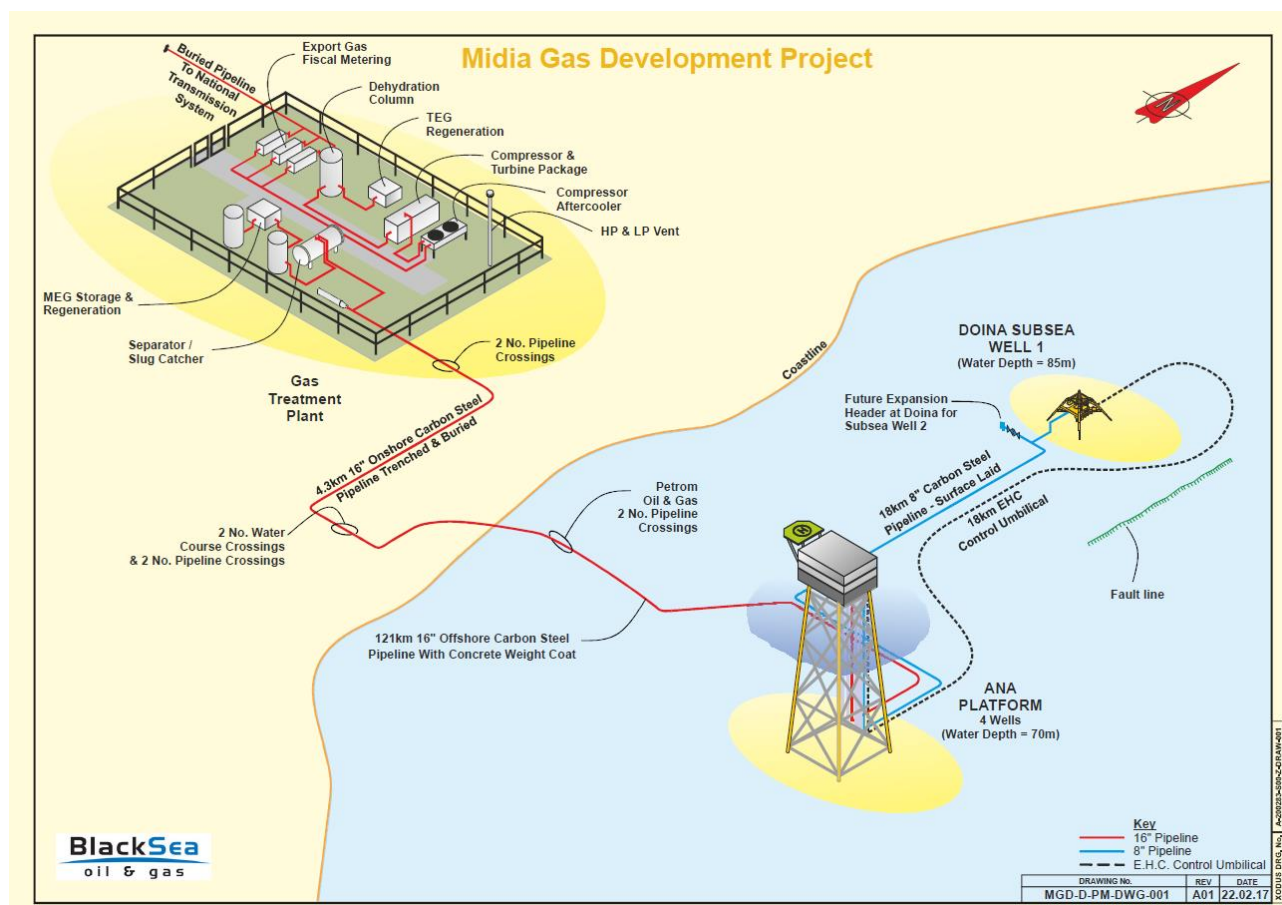


Figura 1.1: Schema de proces pentru Dezvoltarea Gazelor Midia



Facilitățile necesare dezvoltării pot fi rezumate după cum urmează:

- > Doina: Până la 2 x sonde submarine, dispuse într-o înșiruire în lanț - sonde controlate prin intermediul unui punct central de control electric, hidraulic și chimic de la platforma Ana. Dezvoltarea inițială este de 1 x sondă submarină la Doina.
- > Conducta de la câmpul Doina la Ana: conductă din oțel carbon de 8 inci, fără înveliș din beton, izolată continuu împotriva hidraților cu mono etilenă glicol (MEG).
- > Ana: Platformă la gura sondei (WHP), în mod normal fără echipaj, cu 4 x sonde pe platformă, rețele de țevi de capacitate nominală completă până la sondă, presiune la coloană cu sonda închisă, orificiu de ventilație rece, generare de energie, depozitare de substanțe chimice și pompe de injecție pentru MEG, o platformă pentru elicopter, adăpost temporar, facilități pentru acostarea bărcii, adăpost temporar, barcă de salvare, dotări pentru a permite instalarea temporară de dispozitive de primire PIG și lansare PI, macara, sistem de combatere a incendiilor integrat pe punte și alte dotări minime.
- > Conducta de la Ana la țărniș: conductă din oțel carbon de 16 inci, cu înveliș din beton pentru stabilitate, izolată continuu împotriva hidraților cu MEG.
- > Traversarea plajei: Va fi cu șanț săpat folosind chesoane sau se va obține prin foraj orizontal dirijat.
- > Conducta instalației de tratare a gazelor de la plajă pe uscat: Conductă din oțel carbon de 16 inci, cu săparea unui șanț și acoperită, izolată continuu împotriva hidraților cu MEG.
- > Instalația de tratare a gazelor (GTP) pe uscat: dispozitiv de primire PIG, capcană/separator de melci, compresor acționat de o turbină unietațată (cu epurator și răcitor secundar răcit de aer), deshidratarea gazelor cu trietilenglicol (TEG), măsurare fiscală, regenerare și depozitare MEG, sală de control, generare energie, utilități, orificiu de ventilație rece, sistem de apă pentru incendiu fix etc.

Gazul produs din MGD va fi exportat către rețeaua de transport a gazelor de pe uscat.

Amplasarea generală a câmpului pentru MGD este ilustrată în Figura 1.2

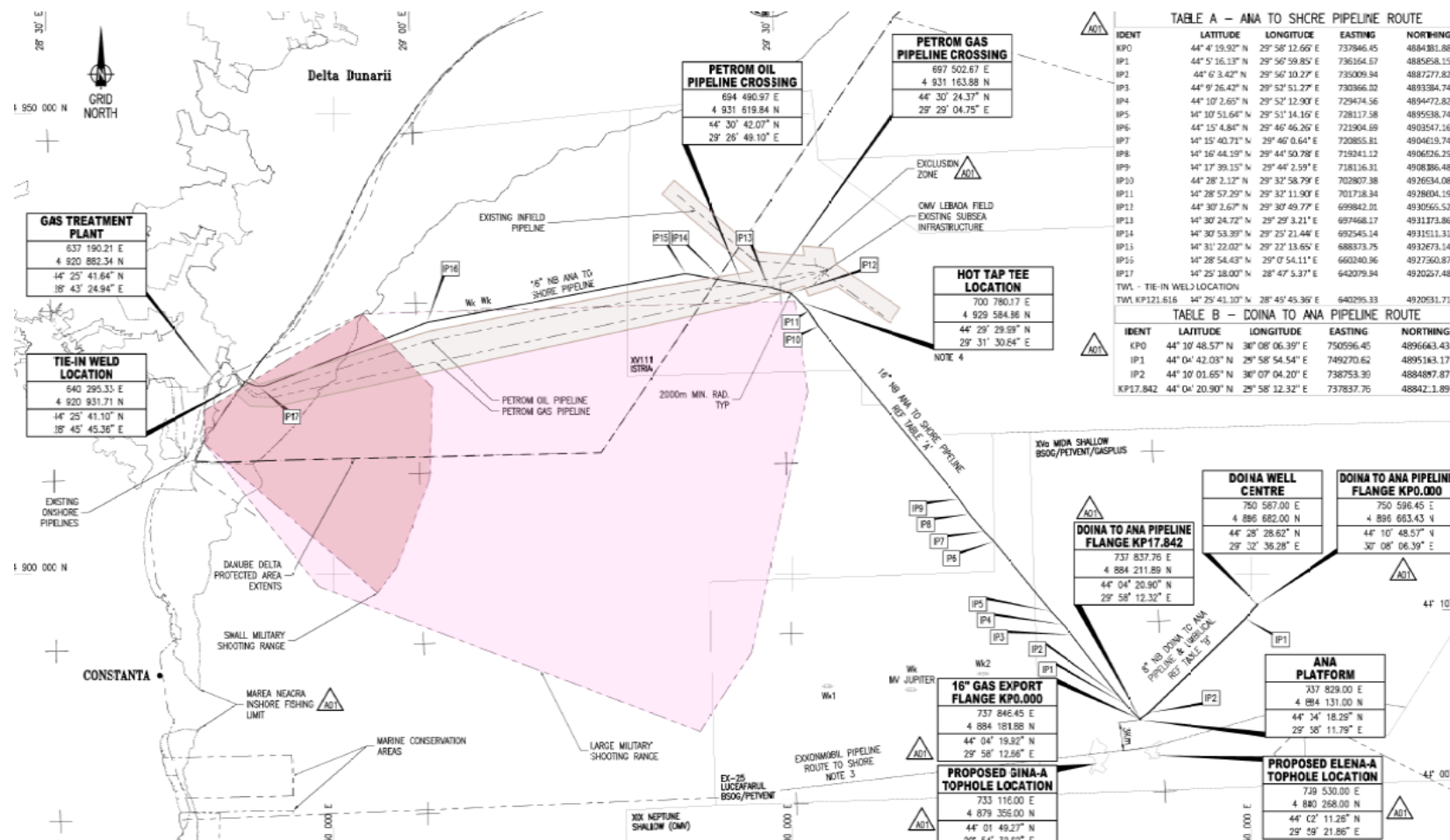


Figura 1.2: Amplasarea generală a câmpului pentru Dezvoltarea Gazelor Midia





## 1.2 Scopul și domeniul de aplicabilitate al modelării descărcării la eliminarea apei

Pre-punerea în funcțiune a conductei de la Ana la țărm a implica umplerea acesteia cu apă de mare afectată. Această apă de mare va fi tratată cu substanțe chimice cum ar fi agent absorbant de oxigen, biocid și inhibitor de coroziune. În general, aceste substanțe chimice degradează sau se fixează pe conductele care sunt în funcțiune și, prin urmare, concentrațiile acestora la descărcarea conductei sunt estimate a fi foarte scăzute. După curățarea conductei, aceasta va fi testată la presiune prin pomparea apei suplimentare în conductă; acest proces, cunoscut cu denumirea de hidrotestare, are ca rezultat o descărcare mică de apă atunci când presiunea este redusă la nivelurile ambientale. Cea mai mare descărcare din conductă are loc atunci când apa este înlăturată din conductă înainte de punerea în funcțiune pentru exploatare; acest proces este cunoscut cu denumirea de eliminarea apei. Procesul de eliminare a apei implică deschiderea unei supape la un capăt al conductei și deplasarea unei serii de bare de-a lungul conductei pentru a forța apa de mare tratată prin supapa deschisă. Barele vor porni de la capătul de pe țărm al conductei, astfel încât să se descarce maxim 13.900 m<sup>3</sup> de apă de mare tratată la WHP. Se preconizează că descărcarea va avea loc în coloana de apă la o rată de descărcare între 0,057 și 0,345 m<sup>3</sup>/s.

Acest studiu de modelare a descărcării a fost realizat pentru a examina diluția inițială și dispersia secundară a dărei de descărcare pentru a ajuta la determinarea zonei de amestecare și a potențialelor efecte toxice în coloana de apă. Descărcarea a fost modelată dintr-o conductă de 6 inci orientată în jos la suprafața apei.

Această modelare s-a bazat pe datele disponibile din cadrul Studiului inițial de inginerie și proiectare (FEED) și a fost menită să ofere o înțelegere a modului în care descărcarea s-ar dispersa în mediul marin în diferitele condiții de descărcare care pot avea loc și a fost menită să documenteze planul de descărcare a apei la hidrotestare.

Studiul de modelare va fi utilizat pentru a documenta evaluările impactului asupra mediului (EIM) care se realizează pentru Proiectul MGD atât în cadrul cerințelor de autorizare din România, cât și pentru a respecta așteptările Băncii Europene pentru Reconstrucție și Dezvoltare (BERD). De asemenea, acesta este destinat să ajute la identificarea oricărei reduceri necesare în timpul proiectării detaliate.



## 2 CADRUL DE REGLEMENTARE ȘI POLITICI

Toate substanțele chimice ce vor fi utilizate în Proiectul MGD se supun proceselor de evaluare a impactului asupra mediului și de aprobare din România. Utilizarea substanțelor chimice și impactul potențial vor fi, de asemenea, evaluate în conformitate cu Cerința 3 de performanță a Băncii Europene pentru Reconstrucție și Dezvoltare (BERD) - Eficiența utilizării resurselor și prevenirea și controlul poluării. Liniile directoare puse la dispoziție de Societatea Financiară Internațională (IFC) sunt, de asemenea, respectate de proiect. Sunt relevante în cazul de față Liniile directoare privind mediul, sănătatea și siguranța asociate dezvoltărilor petroliere și gaziere în larg ale Grupului Băncii Mondiale (2015). Acestea prevăd că, în gestionarea apelor pentru hidrotestare, trebuie avute în vedere următoarele măsuri de prevenire și control al poluării:

- > „Reducerea la minim a volumului de apă pentru hidrotestare în larg prin testarea echipamentelor la o locație de pe uscat înainte de încărcarea echipamentelor pe instalațiile din larg;
- > Utilizarea aceleiași ape pentru mai multe teste;
- > Reducerea necesarului de substanțe chimice prin reducerea la minim a duratei în care apa de testare rămâne în echipamente sau în conductă;
- > Selectarea cu grijă a aditivilor chimici în ceea ce privește concentrația dozei, toxicitatea, biodegradabilitatea, biodisponibilitatea și potențialul de bioacumulare; și.
- > Trimiterea apei de hidrotestare a conductei din larg către instalațiile pe uscat pentru tratare și eliminare, acolo unde este posibil.

*În cazul în care descărcarea apelor de hidrotestate în mare este singura alternativă fezabilă pentru eliminare, trebuie elaborat un plan de eliminare a apei de hidrotestare care să ia în considerare punctele de descărcare, rata de descărcare, utilizarea substanțelor chimice și dispersia acestora, riscul de mediu și monitorizarea. Eliminarea apei de hidrotestare în apele de coastă cu adâncime mică și în ecosistemele sensibile trebuie evitată.”*

Convențiile internaționale care trebuie luate în considerare de proiect includ Convenția privind protecția Mării Negre împotriva poluării, 1992, București, ratificată de Legea nr. 98/1992 și Protocolul aferent privind conservarea biodiversității și a peisajului în Marea Neagră, ratificat de Legea nr. 218/2011.

De asemenea, este direct aplicabil în România Regulamentul (CE) nr. 1907/2006 privind înregistrarea, evaluarea, autorizarea și restricția substanțelor chimice, de înființare a Agenției Europene a Substanțelor Chimice, de modificare a Directivei 1999/45/CE și de abrogare a Regulamentului Consiliului (CEE) Nr 793/93 și a Regulamentului Comisiei (CE) Nr. 1488/94, precum și a Directivei Consiliului 76/769/CEE și a Directivelor Comisiei 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE și 2000/21/CE (REACH).

### 3 METODA

#### 3.1 Prezentare generală

A fost realizată o investigație a dispersiei substanțelor chimice asociate cu eliminarea apei din conductă de la Ana la țarm înainte de punerea în funcțiune prin modelarea comportamentului descărcării în mediul înconjurător cu CORMIX 10.0 GTS (Mixzone Inc.). Modelul CORMIX folosește densitatea și debitul mediului de descărcare și mediul ambiant, împreună cu geometria portului de descărcare pentru a estima deplasarea și diluția descărcării în mediul ambiant destinat (consultați Anexa A pentru detalii suplimentare).

Această modelare s-a bazat pe datele disponibile din cadrul FEED și a fost menită să ofere o înțelegere a modului în care descărcarea s-ar dispersa în mediul marin. S-a folosit diluția la distanța față de punctul de descărcare calculat cu ajutorul programului CORMIX pentru a evalua toxicitatea dărei la 500 m de la punctul de descărcare, prin compararea concentrației previzibile în mediul ambiant (PEC) cu concentrația previzionată fără efect (PNEC) NOTA 1 <sup>1</sup> (consultați Anexa B pentru detalii suplimentare).

#### 3.2 Date sursă pentru modelare

##### 3.2.1 Mediul ambiant

CORMIX folosește date privind curenții care nu variază în timp, pentru a face previziuni privind comportamentul într-o stare stabilă. Statisticile privind curenții pe 18 ani sugerează că intervalul anual de viteză a curenților pentru locația WHP a fost cuprins între 0,00 și 0,70 m/s NOTA 2 <sup>2</sup>. Întrucât vitezele curenților peste 0,5 m/s au avut loc doar în 0,045% din timp și viteza medie ponderată a curenților a fost de 0,11 m/s, au fost modelate șase viteze de curenți între 0,001 și 0,5 m/s.

##### 3.2.2 Descărcarea conductei

La momentul modelării, substanțele chimice efective care vor fi adăugate în conductă în timpul instalării nu au fost selectate în mod definitiv. Tabelul 3.1 prezintă produsele care au fost selectate ca produse surrogat pentru a fi utilizate în această evaluare întrucât acestea au aceleași funcții chimice ca cele care vor fi necesare în timpul instalării. Aceste informații sunt preluate din modelele Cefas, care, în ciuda faptului că sunt destinate utilizării în Marea Britanie și Olanda, sunt o sursă de informare privind substanțele chimice din larg disponibilă publicului și utilizată la nivel mondial.

	Inhibitor de coroziune	Biocid
Produs reprezentativ	Nalco, Cortron RN633	Baker Hughes, XC55293A
Rata dozei modelului (ppm)	50	500
Toxicitate în cel mai nefavorabil scenariu (mg/l)	1,02	0,12
PNEC (mg/l) NOTA 3 <sup>3</sup>	0,0102	0,0012
Procentajul din produs	7,09	50

**Tabelul 3.1 Substanțe chimice reprezentative pentru conducte din date disponibile public**

Deși este obișnuit să se utilizeze un agent absorbant de oxigen pentru a trata apa folosită în conductă înainte de punerea în funcțiune, aceasta este de regulă o substanță anorganică care este consumată

NOTA 1 <sup>1</sup> Pe baza datelor disponibile public pentru substanțele chimice reprezentative pentru conducte.

NOTA 2 <sup>2</sup> Pe baza Studiului privind criteriile meteorologice și oceanice pentru conducte, România Offshore, 2017

NOTA 3 <sup>3</sup> Pe baza unui factor de evaluare de 100 pentru 3 teste de toxicitate.

(respectiv reacționează) prin acțiunea îndepărtării oxigenului din apă. Produsele rezultate sunt benigne și, prin urmare, nu sunt luate în considerare în continuare aici. Potrivit OSPAR, se consideră că astfel de substanțe prezintă un risc limitat sau niciun risc (PLONOR) pentru mediul marin.

Trebuie remarcat faptul că în mod obișnuit, inhibitorul de coroziune și biocidul vor fi „consumați” în cadrul funcției acestora de a proteja conducta înainte de a fi eliminată apa. Prin urmare, deși această lucrare evaluează cantitățile de substanțe chimice introduse în conducte la instalare, concentrația efectivă de descărcare se preconizează a fi mult mai mică decât aceasta. Este important ca la momentul selecției substanțelor chimice să se evalueze substanțele chimice efectiv alese pentru modul lor de a acționa, viteza de aplicare și profilul de mediu pentru a se asigura că pericolul de mediu din descărcare este redus la cel mai scăzut nivel posibil, fără a compromite protecția conductei.

La momentul modelării, debitul efluentului din operațiunile de eliminare a apei a fost estimat a fi între 0,057 și 0,345 m<sup>3</sup>/s. Se presupune că densitatea efluentului este echivalentă cu apa marină ambiantă (1015 kg/m<sup>3</sup>) NOTA 4 <sup>4</sup>, întrucât aceasta va constitui majoritatea lichidului descărcat.

### 3.2.3 Locația și proiectarea gurii de vărsare

Conținutul conductei va fi descărcat în locația WHP printr-o supapă de evacuare de 6 inci situată la suprafața apei și orientată pe verticală în jos.

### 3.2.4 Standardul de calitate a mediului

Tabelul 3.2 prezintă diluția necesară pentru ca substanțele chimice modelate să atingă PNEC. Diluția presupune că datele disponibile privind toxicitatea substanțelor chimice (consultați Tabelul 3.1) reprezintă 100% din produs (mai degrabă decât doar cea mai periculoasă componentă). Acestea reprezintă cel mai defavorabil scenariu pentru descărcare și presupun că în cazul aplicării în conductă, concentrație este aceeași cu cea de la descărcare (respectiv substanțele chimice nu sunt consumate la protejarea conductei).

Substanță chimică	Rata dozei (ppm)	Factor de diluție necesar NOTA 5 <sup>5</sup>
Biocid (XC85293A)	500	416,667
Inhibitor de coroziune (Cortron RN633)	50	4,902

**Tabelul 3.2 Diluția substanței chimice necesară pentru a atinge raportul de 1 pentru PEC/PNEC**

Fiecare substanță chimică a fost evaluată la 500 m de la locul de descărcare, deoarece este în concordanță cu distanța de evaluare folosită în conformitate cu Regulamentele britanice privind substanțele chimice în larg (respectiv, OSPAR / EU REACH) și, prin urmare, este utilizată deseori ca bază pentru deciziile de selecție a substanțelor chimice la nivel internațional.

NOTA 4 <sup>4</sup> Pe baza datelor medii anuale ale temperaturii suprafeței și salinității (Studiul privind criteriile meteorologice și oceanice pentru conduct, Offshore Romania, 2017).

NOTA 5 <sup>5</sup> Presupunând că din produsul în cauză, componenta toxică reprezintă 100% din produs.

## 4 REZULTATE

Diluția minimă a descărcării obținută la diferite viteze de curent pentru cele două debite de descărcare este prezentată în Figura 1.1 și Tabelul 4.1. Suprafața secțiunii transversale a dărei la 500 m la diferite viteze de curent și ratele de descărcare sunt prezentate în **Error! Reference source not found.**

Viteza curentului (m/s)	Factorul de diluție atunci când rata de descărcare este de 0,057 m³/s	Factorul de diluție atunci când rata de descărcare este de 0,345 m³/s
0,001	12.800	5.050
0,05	638	1.430
0,10	446	1.490
0,20	347	910
0,30	282	634
0,50	237	549

Tabelul 4.1 Diluție minimă la 500 m

Viteza curentului (m/s)	Aria secțiuni transversale (m²) când rata de descărcare este 0,057 m³/s	Aria secțiuni transversale (m²) când rata de descărcare este 0,345 m³/s
0,001	2.520.000	2.680.000
0,05	517	9.520
0,10	195	5.440
0,20	72,6	2.440
0,30	40,1	523
0,50	18,5	256

Tabelul 4.2 Aria secțiunii transversale a dărei la 500 m de locul de descărcare

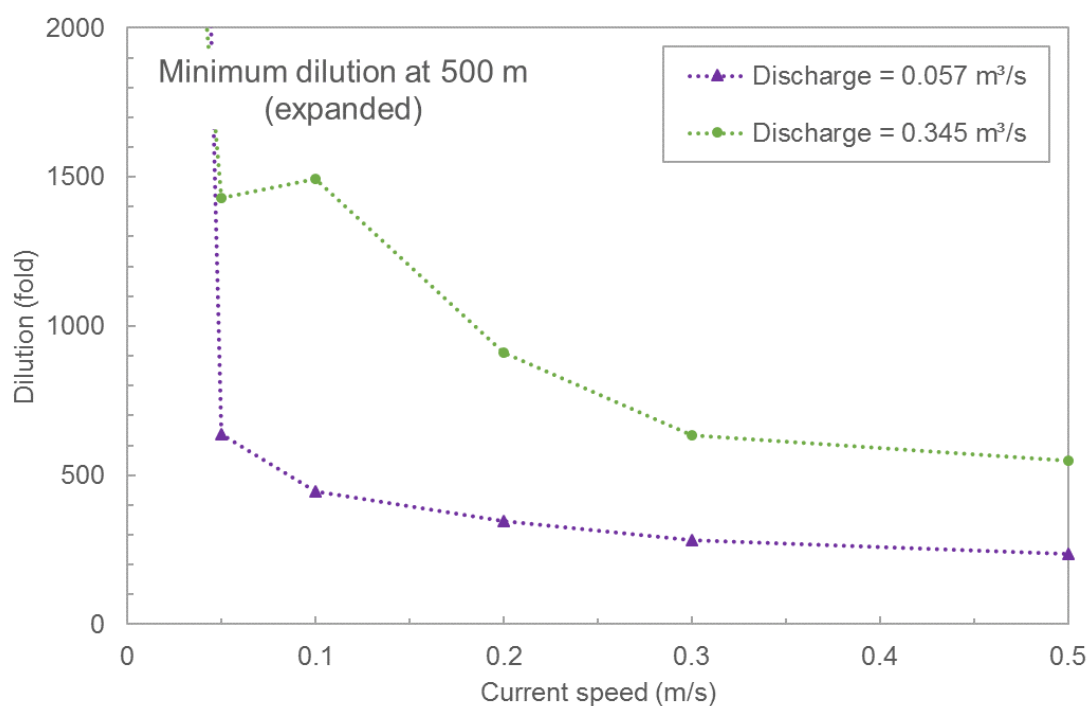
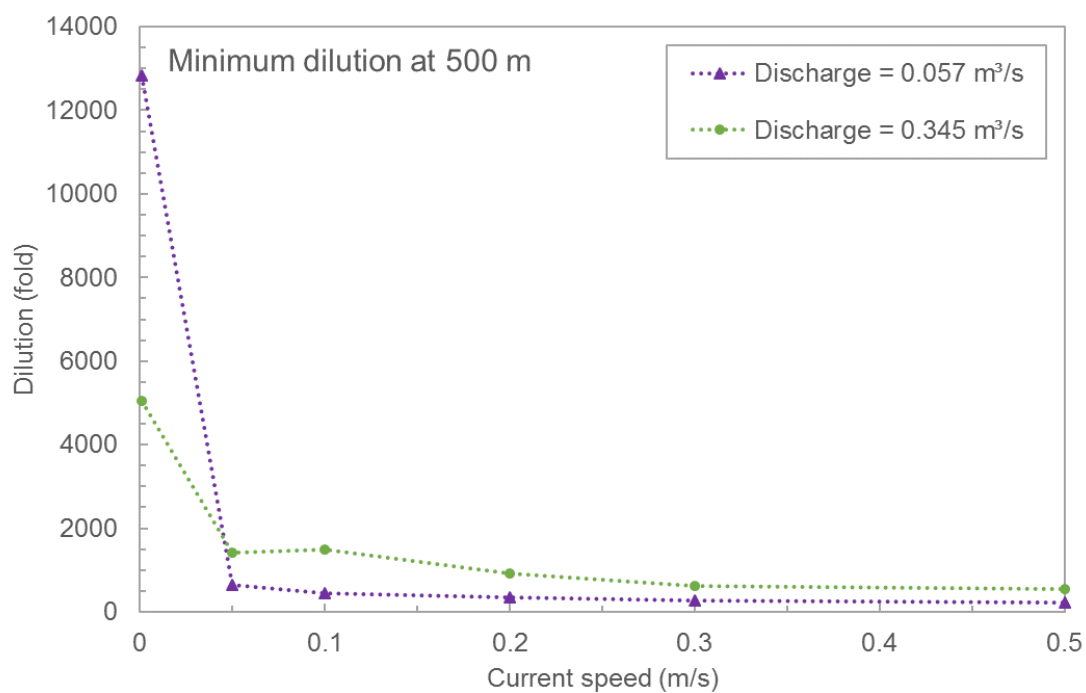


Figura 4.1 Diluție minimă (linia centrală a dârei) la 500 m



## 5 DISCUȚII ȘI CONCLUZII

### 5.1 Ipoteze

Având în vedere că produsele ce vor fi utilizate în Proiectul MGD urmează încă să fie selectate, produsele reprezentative cu funcții care ar putea fi necesare în timpul instalării unei conducte au fost folosite ca surrogat pentru această evaluare. În absența unor informații specifice proiectului privind ratele de aplicare, a fost folosită rata tipică. Este posibil ca o rată de aplicare specifică proiectului să fie diferită de cea din model și, prin urmare, există un nivel de incertitudine în această evaluare.

În plus, singura sursă disponibilă pe scară largă de informații cu privire la profilele de mediu de substanțe chimice în larg (modelul CEFAS pentru Marea Britanie și Olanda) furnizează date privind componenta chimică unică din produs, care prevede evaluarea riscului în cel mai defavorabil scenariu, în cadrul Sistemului de notificare a substanțelor chimice din larg din Marea Britanie. Întrucât produsele includ deseori un număr de componente chimice care variază în proporție și ecotoxicitate, iar concentrațiile la descărcare vor fi mai mici decât cele aplicate inițial, utilizarea ipotezelor celor mai defavorabile scenarii în această evaluare este extrem de conservatoare. Aceste ipoteze au fost:

- > 100% din produs are ecotoxicitatea din model;
- > Concentrația de substanțe chimice descărcate va fi aceeași cu cea adăugată în conducte.

### 5.2 Comportamentul descărcării

Se presupune că descărcarea din conductă are aceeași densitate cu mediul ambiant și că este evacuată pe verticală în jos dintr-o conductă care are un diametru interior de 6 inci (aproximativ 15 cm) și este poziționată la suprafața apei (70 m deasupra fundului mării). Comportamentul descărcării variază în funcție de viteza curentului și rata de descărcare.

Se preconizează că comportamentul dărei va depinde de impulsul de descărcare al dărei, deoarece descărcarea este plutitoare în mod neutru. Ca atare, descărcarea se deplasează inițial în jos, departe de punctul de descărcare și este deviată într-o măsură mai mică sau mai mare de curent. Odată ce impulsul dărei s-a disipat, diluția descărcării este determinată de procesele de amestecare ale mediului în stratul de suprafață al coloanei de apă.

La cele mai reduse viteze de curent (respectiv aproape de staționarea mareelor), descărcarea se deplasează în jos prin coloana de apă până când ajunge pe fundul mării, cu care intră în contact la un unghi aproape vertical, rezultând într-un flux instabil și în recircularea dărei. Acest flux instabil este preconizat a se extinde până la adâncimea completă a coloanei de apă. Pentru toate celelalte viteze de curent, la cea mai mică rată de descărcare, dâra este dată peste cap de curent și nu ajunge pe fundul mării până când nu a parcurs o distanță semnificativă de la locul de descărcare. La viteza de descărcare mai mare, impulsul crescut al dărei are ca rezultat descărcarea (la viteze de curent mai mici de 0,3 m/s) care interacționează cu fundul mării la 500 m de la locul de descărcare, în timp ce la viteze de curent de 0,3 m/s și mai mari, se preconizează că dâra va interacționa cu fundul mării numai la distanțe mai mari de 1 km de la locul de descărcare.

Comportamentul descărcării la fiecare viteză de curent se reflectă în aria secțiunii transversale a dărei la 500 m; la cele mai scăzute viteze de curent (0,001 m/s), se preconizează că dâra va fi amestecată în mod uniform și va lua toată adâncimea coloanei de apă. Pentru ratele de descărcare mai mici, se preconizează că dâra va avea o secțiune transversală circulară la 500 m pentru toate vitezele de curent de peste 0,001 m/s. În mod asemănător, pentru o rată de descărcare mai mare, la viteze de curent de 0,3 m/s și mai mari, se preconizează, de asemenea, că aria secțiunii transversale a dărei va fi circulară la 500 m, în timp ce la vitezele intermediare de curent (0,05 - 0,2 m/s) este prevăzută a fi un plan dreptunghiular scufundat. Dacă se ia în considerare suprafața coloanei de apă la 500 m de la locul de descărcare, un sector de 18 ° (echivalentul a 5% din suprafață) la această distanță are o lungime de 156,6 m care, atunci când este înmulțită cu adâncimea, conferă o suprafață de 10,962 m<sup>2</sup>. Așadar, în timp ce la vitezele de curent mai scăzute, dâra slab diluată ocupă o suprafață mare din coloana de apă la 500 m, toate celelalte combinații ale





ratei de descărcare și vitezei de curent au ca rezultat o descărcare care afectează mai puțin de 5% din secțiunea transversală a coloanei de apă la 500 m de la punctul de descărcare.

Deși cantitatea de diluție obținută la 500 m este mai mică decât cea necesară pentru a dilua biocidul la o concentrație sub un nivel la care este toxic pentru speciile marine, este puțin probabil ca diluția efectivă necesară pentru descărcarea efectivă să fie la fel de mare. Acest lucru se datorează faptului că este probabil ca biocidul și alte substanțe chimice aplicate conductei să fie consumate și degradate prin utilizarea acestora la protejarea conductei, iar concentrația efectivă de substanțe chimice toxice adăugate ar fi mai mică decât 100% din produsul luat în considerare în această lucrare.

O dâră de evacuare în mediul marin este tranzitorie atât din perspectiva timpului, cât și a locației, deplasându-se la viteze de curent schimbătoare în jurul ciclului mareic. La o rată de descărcare mai mare, va fi nevoie de aproximativ 11 ore pentru descărcarea a 13.982 m<sup>3</sup> de apă în conducta de export, în timp ce la cea mai mică rată de descărcare, durata de descărcare crește cu până la 2 zile și 20 de ore, fiind așadar nevoie de la ceva mai puțin de unul la șase cicluri mareice pentru golire în cazul în care conducta este descărcată într-o singură operațiune continuă. În timp ce rata scăzută introduce substanțele chimice în mediul înconjurător la o rată mai scăzută, aceasta are totodată ca rezultat o diluție mai redusă a dărei. Astfel, este de preferat o rată de descărcare mai mare, deoarece reduce timpul de expunere a mediului la dâră, obținându-se o diluție mai mare lângă câmp.

În ceea ce privește organismele din mediul marin, este de dorit să se reducă la minim interacțiunea dintre dâră și organismele din regiunea din apropierea câmpului. Așadar, având în vedere că numeroase organisme bentonice sunt adesea sesile sau se deplasează relativ lent, evitarea descărcării care interacționează cu fundul mării, atunci când este posibil, este o considerație importantă. Organismele din coloană de apă care se deplasează în coloana de apă (ex. planctonul) vor fi probabil expuse la substanțele chimice toxice din dâră, însă acest lucru va avea ca rezultat un impact neglijabil asupra mediului, întrucât aceste organisme sunt prezente la nivelul întregii coloane de apă într-un număr foarte mare. Organismele care se pot deplasa din coloana de apă (ex. peștii și mamiferele marine) vor simți probabil condițiile nefavorabile și se vor deplasa departe de dâră, reducând astfel expunerea lor la dâră tranzitorie, pe lângă faptul că acestea posedă sisteme enzimatice în măsură să detoxifice orice substanță chimică absorbită. Așadar, nu se așteaptă ca descărcarea să aibă vreun impact asupra organismelor prezente în coloana de apă.

### 5.3 Concluzii

Cel mai important factor în reducerea la minim a impactului descărcării la eliminarea apei este utilizarea unei proceduri solide de selecție și utilizare a substanțelor chimice pentru optimizarea substanțelor chimice utilizate și reducerea la minim a toxicității descărcării la momentul eliminării apei.

O a doua considerație în aceste sens este geometria de descărcare, deoarece se poate optimiza diluția din apropierea câmpului. Deși acest lucru nu poate reduce concentrațiile substanțelor chimice sub criteriile de toxicitate în limitele a 500 m, va reduce în mod semnificativ concentrațiile de expunere pe care le va experimenta orice organism care interacționează cu dâră de descărcare. Există două zone care trebuie luate în considerare în acest sens. În primul rând, dacă diametrul gurii de descărcare poate fi redus (ex. prin adăugarea unei linii flexibile și a unei supape) pentru a crește impulsul descărcării și astfel să determine creșterea diluției inițiale. În al doilea rând, utilizarea unui ridicător flexibil și a unui flotor de apă medie pentru orientarea descărcării în sus, departe de fundul mării, ar elimina potențialul de interacțiune cu fundul mării și cu organismele bentonice.

Deși în configurația actuală de descărcare și în ipotezele care iau în considerare scenariul cel mai nefavorabil de concentrații de substanțe chimice este probabil ca dâră de descărcare să fie toxică la 500 m de la punctul de descărcare, cantitatea din coloană de apă afectată la această distanță, la toate stările mareice, exceptând staționarea mareelor, este mai mică de 5%. Aceasta este o proporție foarte mică din coloana de apă și, asociată cu caracterul tranzitoriu al dărei și a comportamentului organismelor din coloana de apă, nu se preconizează ca această toxicitate să aibă un efect negativ semnificativ.

În mod ideal, s-ar utiliza o rată de descărcare mai mare, deoarece acest lucru reduce durata de expunere a coloanei de apă la descărcare și introduce posibilitatea evitării evacuării în timpul perioadei de staționare a





mareei (aceasta fiind o perioadă deosebit de nefavorabilă pentru descărcarea conținutului conductei),  
întrucât descărcarea întregul conținut al conductei de export ar dura mai puțin de un ciclu mareic.



## **ANEXA A SOFTWARE-UL CORMIX**

CORMIX este un sistem de software cuprinzător pentru analiza, predicția și proiectarea zonelor de amestec la gura de vărsare care rezultă din deversarea efluenților apelor, care se poate aplica pentru o varietate de corpuri de apă. CORMIX utilizează dinamica fluxului și interacțiunile limită pentru a modela dispersiile și diluția descărcărilor.

CORMIX este conceput pentru a analiza criteriile de calitate a apei în zonele de amestecare. Aceasta poate contribui la evaluarea criteriilor de calitate a apei sub forma unor criterii privind concentrațiile care trebuie respectate la o distanță stabilită față de punctul de descărcare. Efluenții considerați pot fi conservatori, neconservatori, încălziți sau pot conține sedimente suspendate. Instrumentele sistemului sunt în măsură să realizeze modelarea calității apei, susțin luarea deciziilor de reglementare, vizualizarea zonelor de amestecare și specificațiile gurii de ieșire și optimizarea proiectării.

Detalii suplimentare se pot găsi la <http://www.mixzon.com/>.



## **ANEXA B RISCUL DE MEDIU**

Riscul de mediu a fost evaluat pe baza raportului dintre o concentrație de expunere și o concentrația fără efect, astfel încât concentrația pentru fiecare compus descărcat în recipient să fie comparată cu pragul de concentrație al compusului respectiv. Atunci când PEC este mai mare decât PNEC (raport mai mare de 1), este posibil să existe un risc de prejudiciu ecologic. Atunci când PEC este mai mic decât pragul PNEC (raport mai mic de 1), riscul de prejudiciu de la acea substanță individuală este considerat a fi în mod acceptabil aproape de zero.

Această abordare are avantajul că furnizează o măsură cantitativă a riscurilor de mediu implicate atunci când descărcările operaționale (ex. eliminarea apei din conducte) sunt deversate în mare și astfel sunt în măsură să formeze o bază pentru reducerea impacturilor într-o manieră sistematică și cantitativă. Este important de reținut că riscul de mediu nu măsoară în niciun mod direct impactul sau efectele. Abordarea este conservatoare în ceea ce privește evaluarea riscurilor, însă trebuie utilizată doar pentru a compara beneficiile relative ale acțiunilor alternative de atenuare, și nu ca un instrument de evaluare a impactului.