RAPORT PRIVIND IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI

PROIECT:

NEPTUN DEEP

TITULARI PROIECT:

OMV Petrom S.A

Romgaz Black Sea Limited

©Octombrie 2023, BLUMENFIELD®

RAPORT EVALUARE IMPACT ASUPRA MEDIULUI

CAPITOL 3 – DESCRIEREA ALTERNATIVELOR RELEVANTE

Istoric revizii

Revizia nr	Data	Descriere	Autor	Verificat	Aprobat
00	03.04.2023	Elaborare document	Colectiv de elaborare Blumenfield®	Cristiana Crapcea	Gabriela Stanciu
01	17.07.2023	Revizie internă	Colectiv de elaborare Blumenfield®	Cristiana Crapcea	Gabriela Stanciu
02	24.10.2023	Emis pentru autorități	Colectiv de elaborare Blumenfield®	Cristiana Crapcea	Gabriela Stanciu

REFERINTA DOCUMENT: BMF – ND – EIA – 03 -002

Compania	Proiect	Tip studiu	Capitol	Revizie
BMF	**ND**	**EIA**	**3**	**02**

CUPRINS

CAPITOLUL 3 DESCRIEREA ALTERNATIVELOR REZONABILE 5

3.1 DESCRIEREA ALTERNATIVELOR REZONABILE LA PROIECTUL PROPUS 5
3.1.1 Alternativa ,,zero" 5
3.1.2 Descrierea alternativelor conceptelor de proiectare studiate pentru selecția conceptului actual propus de dezvoltare 5
3.1.3 Descrierea alternativelor pentru offshore 7
3.1.3.1 Alternative analizate pentru amplasamentul platformei marine de producție și a centrelor de foraj 7
3.1.3.2 Dispersia și arderea gazelor 8
3.1.3.3 Stocarea chimicalelor 10
3.1.3.4 Sistem de drenaj deschis 12
3.1.3.5 Managementul Hidraților 14
3.1.3.6 Selecția produselor chimice utilizate 15
3.1.3.7 Descărcarea Apei produse 19
3.1.3.8 Teste hidrostatice 20
3.1.3.9 Robinete subacvatice 20
3.1.3.10 Traseul conductei de producție gaze 21
3.1.4 Descrierea alternativelor pentru onshore 24
3.1.4.1 Alternativele analizate pentru amplasamentul de pe uscat 24
3.1.4.2 Subtraversarea tărmului 28
3.1.4.3 Încălzitor de gaz 30

3.2 EVALUAREA ALTERNATIVELOR 31
3.2.1 Evaluare alternativelor pentru offshore 31
3.2.1.1 Evaluarea alternativelor pentru producerea energiei pe platformă marină de producție 31
3.2.1.2 Evaluarea alternativelor privind sistemul de dispersieși arderea gazelor 31
3.2.1.3 Evaluarea alternativelor privind Stocarea chimicalelor 31
3.2.1.4 Evaluarea alternativelor privind Sistem de drenaj deschis 31
3.2.1.5 Evaluarea alternativelor privind Managementul Hidraților 31
3.2.1.6 Selecția produselor chimice utilizate 32
3.2.1.7 Descarcarea Apei produse 32
3.2.1.8 Evaluarea alternativelor pentru deversare apei din teste hidrostatice 32
3.2.1.9 Robinete subacvatice 32
3.2.2 Descrierea alternativelor pentru onshore 32
3.2.2.1 Alternativele analizate pentru amplasamentul de pe uscat 32
3.2.2.2 Evaluarea alternativelor privind metodele de subtraversarea tărmului 32
3.2.2.3 Evaluarea alternativelor privind sistemul de încălzirea gazului 32
3.2.2 Evaluarea alternativelor tehnologice 43

Lista figuri

FIGURA 3.1 TRASEUL CONDUCTEI ÎN FAZA DE PRE- FEED ȘI SELECTAREA CONCEPTULUI 23
FIGURA 3.2 TRASEUL CONDUCTEI FAZA DE URMĂRIRE A PRE-FEED 23
FIGURA 3.3 OPTIMIZAREA TRASEULUI CONDUCTEI DE PRODUCȚIE 24
FIGURA 3.4 ALTENATIVELE AMPLASAMENTULUI ONSHORE 27

Listă tabele

Tabel 3.1 Lista producătorilor si produselor chimice 16

Tabel 3.2 Analiza alternativelor pentru sistemul de producerea energiei electrice pe platformă din punct de vedere al efectelor asupra mediului 33

Tabel 3.3 Analiza alternativelor pentru sistemul de emisie și ardere gaze pe platformă din punct de vedere al efectelor asupra mediului 34

Tabel 3.4 Analiza alternativelor pentru stocarea chimicalelor pe platformă din punct de vedere al efectelor asupra mediului 35

Tabel 3.5 Analiza alternativelor privind gestionarea apei din sistemul de scurgere deschis din punct de vedere al efectelor asupra mediului 37

Tabel 3.6 Analiza alternativelor privind descărcarea apei produse din punct de vedere al efectelor asupra mediului 38

Tabel 3.7 Analiza alternativelor pentru amplasarea componenetelor pe uscat din punct de vedere al efectelor asupra mediului 39

Tabel 3.8 Analiza alternativelor pentru subraversarea la ţărm din punct de vedere al efectelor asupra mediului 44

CAPITOLUL 3 DESCRIEREA ALTERNATIVELOR REZONABILE

3.1 DESCRIEREA ALTERNATIVELOR REZONABILE LA PROIECTUL PROPUS

3.1.1 Alternativa ,,zero”

Alternativa zero constă în neimplementarea proiectului Neptun Deep propus. Neimplementarea proiectului înseamnă că nu se va realiza dezvoltarea a zăcămintelor de gaze naturale Domino și Pelican Sud, iar construcția și exploatarea infrastructurii onshore și offshore nu vor fi realizate.

Impacturile potențiale (adverse sau pozitive) care ar putea fi generate de implementarea proiectului nu vor avea loc, iar condițiile actuale de mediu și sociale pe țărm, litoral și offshore vor rămâne neschimbate.

În următoarele două decenii, se estimează că proiectul Neptun Deep, cel mai mare proiect offshore din România, va avea o contribuţie de aproximativ ~20 miliarde EUR la bugetul de stat. Proiectul va face din țară cel mai mare producător de gaze din UE. Dezvoltarea acestor resurse ar aduce o valoare economică semnificativă țării, cu investiții estimate de până la 4 miliarde EUR, realizate de cei doi parteneri. Conform datelor dintr-un studiu de impact comandat de OMV Petrom, proiectul va genera și va menține la nivel național ~ 9.000 de locuri de muncă (locuri de muncă directe, indirecte și induse). Studiul a fost pregătit de Consilium Policy Advisors Group (CPAG), o companie specializată în analiză macroeconomică și se bazează pe metodologia "Leontief" input output, care este cea mai bună practică la nivel internațional.

Dacă proiectul nu este realizat și finalizat, obiectivele de întărire a securității energetice a țării și veniturile suplimentare pentru bugetele locale și naționale nu vor fi în cele din urmă atinse.

3.1.2 Descrierea alternativelor conceptelor de proiectare studiate pentru selecția conceptului actual propus de dezvoltare

În primele etape ale proiectului, de evaluare și selecție a conceptelor, Alternativele de dezvoltare a zăcămintelor de gaze descoperite în perimetrele Domino și Pelican Sud au fost dezvoltate în continuare, pentru a înțelege facilitățile și tehnologiile necesare, pentru a confirma capacitatea de a atinge obiectivele de afaceri, pentru a evalua resursele financiare și pentru a identifica riscurile și problemele potențiale de siguranță și mediu, inclusiv cele asociate cu pericole majore de accidente.

Mai multe concepte de proiectare au fost luate în considerare în acest stadiu initial, inclusiv luarea în considerare a unor aspecte precum:

- Reducerea riscurilor asociate cu pericole majore de accidente;
- Amplasamente potențiale pentru facilitățile de procesare gaze (pe uscat versus pe mare);
- Posibilitatea proiectării facilităților de procesare pentru operare automată (fără personal);

- Instalarea capetelor de erupție ale sondelor subacvatic sau pe o platformă de producție;
- Pericole asociate cu poziționarea conductelor de alimentare /aducțiune, a conductei de producție și a facilităților de procesare gaze;
- Reducerea generală a emisiilor de gaze cu efect de seră prin folosirea de tehnologii moderne.

Inițial, conceptul proiectului a fost gândit cu instalații minime pe mare, incluzând o platformă de extracție, o conductă de transport gaze către țărm și o instalație de tratare a gazelor pe uscat (operată cu personal), care includea facilități pentru uscarea gazelor, generarea de energie și sistemele de evacuare gaze. După o evaluare suplimentară și obținerea unei mai bune înțelegeri a factorilor socio-economici și de mediu din regiune, conceptul a evoluat către un design mai sigur, care a minimizat instalațiile de pe uscat, mutând cea mai mare parte a echipamentelor în larg și optimizând proiectarea platformei marine pentru a realiza un sistem automat și supravegheat, în care personalul de operațiuni și întreținere are nevoie doar de vizite periodice pentru a-și desfășura activitățile planificate.

De asemenea, o serie de concepte pentru selectarea și proiectarea sistemelor și a echipamentelor au fost evaluate, ele fiind documentate în timpul fazei de selecție a conceptului de proiectare.

De asemenea, o serie de concepte pentru selectarea și proiectarea sistemelor și a echipamentelor au fost evaluate, ele fiind documentate în documentul cu decizii tehnice de proiectare ale instalației. În ceea ce privește performanța și protecția mediului, au fost finalizate o serie de evaluări independente ale celor mai bune tehnici disponibile (BAT), care abordează:

- Sistemele de faclă, de dispersie gaze și de acționare a robinetelor;
- Generarea de energie electrică și termică; și
- Substanțe chimice și descărcări în mare.

Rapoartele BAT independente au inclus evaluarea diferitelor alternative tehnice, cu accent pe performanța de mediu, aplicabilitatea tehnică și criteriile financiare. Rezultatele acestor studii au fost utilizate în cadrul procesului de selectare a conceptului de proiectare. BAT-urile sunt prezentate in detaliu in Anexa N.

Rezultatul procesului de evaluare BAT și selecție este conceptul descris în Capitolul 2, respectiv: conectarea subacvatică a zăcămintelor Domino și Pelican Sud la platforma marină de producție (operată fără personal) și în continuare transportul gazului deshidratat prin conducta de producție către SRM localizată pe uscat, pentru transfer în SNT românesc. Această opțiune îndeplinește cel mai bine obiectivele generale de afaceri atunci când se iau în considerare factori precum riscurile și preocupările pentru protecția mediului, siguranța personalului și a comunității și disponibilitatea tehnologiilor și considerații comerciale.

3.1.3 Descrierea alternativelor pentru offshore

3.1.3.1 Alternative analizate pentru amplasamentul platformei marine de producție și a centrelor de foraj

Platforma marină de producție va fi situată pe platforma continentală a Mării Negre, la aproximativ 160 km în larg, la est de Constanța, în zona zăcământului Pelican Sud. Amplasamentul platformei a fost selectat pentru a minimiza potențialul de a preîntâmpina pericole ce pot fi cauzate de prezența gazelori de suprafata. Amplasamentul propus al platformei a fost selectat în zona în care este cel mai puțin probabil sa fie întâlnite gaze de suprafața. Alți factori luați în considerare pentru selectarea amplasamentului platformei au fost:

- Apropierea de centrele de foraj;
- Distanța sigură față de schema de ancorare a instalației de foraj; și
- Lipsa altor pericole geologice.

A fost efectuată o evaluare pentru a identifica pericolele determinate de forarea gazelor de suprafață și pentru a sprijini selectarea amplasamentelor propuse pentru centrele de foraj Domino și Pelican Sud. Amplasamentele centrelor de foraj au fost selectate pentru a minimiza pericolele determinate de forarea gazelor de suprafață, minimizând în același timp cerințele de asigurare a fluxului pentru conductele de conexiune mai lungi și prelucrările tehnice.

3.1.3.2 Producerea energiei pe platformă marină de producție

Producerea energiei electrice este parte integrantă a dezvoltării deoarece este necesară pentru asigurarea cerintei de energie electrică pentru echipamentele de procesare și instalațiilor de pe platforma marină de producție.

Sistemul de energie electrică se referă la facilitățile pentru generarea și distribuția energiei electrice pentru funcționarea normală, precum și la alimentarea dedicată pentru serviciile esențiale. Necesarul de energie estimat pentru facilitățile offshore este de aproximativ 8,5 MW. Cerința de energie cea mai mare este pentru alimentarea sistemului de control electric al conductei de aducțiune/alimentare Domino (DEH) și pentru încălzirea electrică a conductei flexibile Pelican.

Un studiu cu cele mai bune tehnici aplicabile (BAT) [1] a fost elaborat pentru a evalua Alternativale pentru producerea energiei electrice pe platforma de producție, care includ:

Alternativa 1: **Generare energie utilizând generatoare cu turbine cu gaze (GTG).** Alternativa 1 constă în 3 GTG-uri, dintre care 2 GTG-uri funcționează în paralel pentru a sasigura cererea de energie, în timp ce al treilea este utilizat ca rezervă. Această opțiune oferă o soluție cu cel mai mic impact asupra mediului asociat emisiilor de gaze cu efect de seră și/sau poluanților (inclusiv NOx, SOx și particulele), deoarece aceste emisii vor fi generate la o distanță de 165 km de populație și comunități. Utilizarea GTG-urilor cu o unitate de rezervă (N+1) pentru generarea de energie offshore este o practică standard și oferă o soluție simplă, robustă/fiabilă și cu un design dovedit.

[1] NEPTUN DEEP Project- BAT Study for Offshore Power Generation, IO Consulting

Alternativa 2: **Generare energie utilizând motoare cu ardere internă (IC)** (cu ardere alternativă). Alternativa 2 constă în utilizarea mai multor motoare cu ardere internă alimentate cu gaz de combustibil pentru a genera energie electrică. Pentru asigurarea necesităților de energie electrică ar fi necesare cinci sau șase motoare. Această alternativă prezintă emisii mai reduse de gaze cu efect de seră și de poluare față de Alternativa 1, datorită eficienței mai mari a motoarelor cu ardere internă. Cu toate acestea, acest aspect este anulat de amprenta de carbon datorată cerinței crescute de întreținere pentru mai multe unități, care sunt mai puțin fiabile din cauza complexității designului și a numărului mare de unități necesare pentru a acoperi necesitățile de energie.

Alternativa 3: **Energia electrică furnizată de pe uscat**. Alternativa 3 ar necesita instalarea unei stații de transformare pe uscat, un cablu subacvatic de alimentare la SWP și o stație la SWP. Alimentarea de la țărm este tot mai utilizată în industria petrolului și gazelor din întreaga lume, dar beneficiile sale pentru mediu depind în mare măsură de mixul de electricitate din fiecare țară. Nu ar exista emisii directe de gaze cu efect de seră și/sau de poluare în larg, dar emisiile indirecte de gaze cu efect de seră în România sunt potențial mai mari decât emisiile directe generate de GTG. Beneficiile pentru mediu depind de intensitatea de carbon a rețelei locale de electricitate și ar exista în continuare emisii și costuri asociate cu cablarea de la țărm pentru alimentarea platformelor individuale. Din punct de vedere al fezabilității, această opțiune este cea mai puțin favorabilă datorită distanței semnificative față de țărm.

Fiecare tehnologie selectată a fost evaluată în ceea ce privește impactul asupra mediului, fezabilitatea (Alternativa îndeplinește toate constrângerile și cerințele definite pentru a permite implementarea unei soluții), complexitatea operațională (acest criteriu conduce la creșterea complexității facilității, inclusiv creșterea numărului de echipamente, ceea ce implică în cele din urmă creșterea dimensiunii și greutății platformei și probabilitatea de a trece de la o instalare de obicei nelocuită la o facilitate cu personal), robustețe/fiabilitate (nivelul de robustețe: capacitatea echipamentului de a rezista la condiții dure, cum ar fi climatul rece, oprirea și repornirea, nivelul de flexibilitate: ușurința adaptării la variații semnificative ale cantității și calității apei) și costuri de capital și de operare (costuri generale de capital, operaționale și de întreținere). Alternativele tehnice au fost comparate și clasificate pentru a selecta Alternativa preferată în conformitate cu cerințele BAT (Cele Mai Bune Tehnici Disponibile).

3.1.3.2 Dispersia și arderea gazelor offshore

Arderea gazelor și/sau dispersia în atmosferă reprezintă o parte integrantă a dezvoltării opentru operațiunile sigure și eficiente ale platformelor offshore. Arderea gazelor și/sau dispersia în atmosferă sunt utilizate pentru gestionarea excesului de hidrocarburi produse în timpul operațiunilor din industria petrolieră și gazelor, care pot fi periculoase pentru siguranțaoperațiunilor. Arderea implică arderea controlată a gazelor care nu sunt utilizate în producție, în timp ce dispersia gazelor în atmosferă constă in eliberarea gaze direct în atmosferă. Proiectarea SWP a luat în considerare diverse Alternativa de Arderea gazelor și/sau dispersia în atmosferă. Evaluarea BAT [2]a inclus evaluarea următoarelor soluții alternative pentru arderea gazelor și dispersia offshore:

[2] NEPTUN DEEP Project - BAT Study for Flaring and Venting for Offshore Development, IO Consulting

Alternativa 1: Arderea atât a emisiilor continue, cât și a celor intermitente (pe un singur braț de susținere lung). Prin aprinderea gazului provenit atât din emisiile continue de gaz cu presiune scăzută (LP), cât și din emisiile neregulate cu presiune înaltă (HP), prin intermediul unor coșuri și capete separate, toate gazele sunt arse când sunt eliberate în atmosferă. Aceasta reduce impactul emisiilor de gaze cu efect de seră prin arderea tuturor gazelor înainte de eliberare și este considerată o practică standard în industria dezvoltărilor offshore, oferind totodată o soluție de proiectare simplă. Cazul de referință este ușor de operat, are o fiabilitate ridicată și necesită întreținere redusă datorită echipamentului foarte simplu, care necesită doar monitorizarea și prelevarea probelor fluxurilor de gaz pentru aprindere, pentru a se asigura îndeplinirea cerințelor reglementare.

Alternativa 2: Arderea surselor continue și dispersia în atmosferă a emisiilor intermitente (2 brațe de susținere). Această opțiune constă în arderea gazului provenit din surse continue de presiune scăzută (LP) și dispesia în atmosferă a emisiilor neregulate de presiune înaltă (HP). Arderea si dispersia în atmosferă ar avea loc în două sisteme diferite (coșuri și instalații separate de aprindere), separate pentru a preveni aprinderea accidentală a gazului degajat. Această opțiune arde doar emisiile continue și eliberează atât CO2, cât și metan în atmosferă, ceea ce duce la crește impactul asupra mediului din perspectiva emisiilor de gaze cu efect de seră. Această alternativă cu două brațe separate pentru ardere și dispersie în atmosferă este destul de complexă din cauza necesității unui braț separat pentru fiecare sistem, ceea ce duce la o creștere a greutății și complexității structurale.

Alternativa 3: Dispersia în atmosferă atăt a surselor continue și cât si a celor intermitente (1 singur braț de susținere scurt). Această opțiune constă în utilizarea unui sistem comun de dispersie în atmosferă pentru eliberarea atât a gazului continuu de presiune scăzută (LP), cât și a emisiilor intermitente de presiune înaltă (HP) printr-un singur braț de degajare comun. Cu toate avantajele unui cost de capital scăzut și un design simplu, această opțiune generează emisii semnificativ mai mari de gaze cu efect de seră, deoarece toate gazele sunt eliberate în atmosferă fără a fi arse, generând metan care, în ceea ce privește impactul asupra gazelor cu efect de seră, contribuie de 25 de ori mai mult decât CO2.

Alternativa 4: Recuperarea și comprimarea tuturor surselor continue și arderea emisiilor intermitente (1 singur braț de susținere lung). Această opțiune constă în două sisteme separate de ardere (coș și instalații) pentru sursele continue și pentru emisiile intermitente. Gazul provenit din toate sursele continue va fi recuperat și utilizat ca parte a sistemului de gaz de combustibil prin intermediul a două unități separate de recuperare a gazului de combustibil (FGRU) pentru sistemele HP și LP, cu instalații de aprindere utilizate ca rută alternativă. Această alternativă necesită alimentare suplimentară, echipamente, spațiu semnificativ pe punte și cerințe de întreținere.

Alternativa 5: Recuperarea și comprimarea surselor continue LP și arderea emisiilor HP continue și intermitente (1 singur braț lung). Această opțiune constă în două sisteme separate de aprindere (coș/instalații) pentru sursele continue și pentru emisiile intermitente . Gazul provenit din sursele continue LP va fi recuperat și utilizat ca parte a sistemului de gaz de combustibil prin intermediul unei singure FGRU. Emisiile continue și intermitente de presiune înaltă sunt eliberate prin

aprindere. Această alternativă necesită alimentare suplimentară, echipamente, spațiu semnificativ pe punte și cerințe de întreținere.

Fiecare tehnologie selectată a fost evaluată în ceea ce privește impactul asupra mediului, fezabilitatea (Alternativa îndeplinește toate constrângerile și cerințele definite pentru a permite implementarea unei soluții), complexitatea operațională (acest criteriu conduce la creșterea complexității facilității, inclusiv creșterea echipamentului, ceea ce implică în cele din urmă creșterea dimensiunii și greutății platformei și probabilitatea de a trece de la o instalare de obicei nelocuită la o facilitate cu personal), robustețe/fiabilitate (nivelul de robustețe: capacitatea echipamentului de a rezista la condiții dure, cum ar fi climatul rece, oprirea și repornirea, nivelul de flexibilitate: ușurința adaptării la variații semnificative ale cantității și calității apei) și costuri de capital și de operare (costuri generale de capital, operaționale și de întreținere). Alternativele tehnice au fost comparate și clasificate pentru a selecta Alternativa preferată în conformitate cu cerințele BAT (Cele Mai Bune Tehnici Disponibile).

3.1.3.3 Stocarea chimicalelor

O varietate de produse chimice sunt utilizate pentru îmbunătățirea procesul de producției de petrol și gaze offshore. Stocarea produselor chimice offshore este, prin urmare, un aspect important pentru a asigura siguranța operațională, reducerea daunelor echipamentelor și tratarea proceselor. Pentru Neptun Deep, proiectul a identificat necesitatea stocării inhibitorului de coroziune, antispumei, inhibitorului de depunere, a TEG-ului și a metanolului. Produsele chimice cu volum mic, de obicei depozitate în recipiente mici, au fost excluse din evaluare BAT. De asemenea, sistemul de stocare al motorinei nu este luat în considerare, deoarece stocarea la piedestalul macaralei este considerată cea mai bună practică industrială.

Stocarea chimicalelor oferă o modalitate de păstrare în condiții de siguranță a produselor chimice de producție și utilitare. Stocarea chimicalelor necesită o gestionare adecvată și bariere împotriva scurgerilor accidentale pentru a asigura măsuri de siguranță și pentru a preveni impactul asupra mediului sedimentelor marine, în coloana de apă și în atmosferă ca poluanți și/sau emisii de gaze cu efect de seră.

Evaluarea BAT[3] a inclus următoarele soluții alternative pentru stocarea chimicalelor la SWP:

Alternativa 1: **Stocarea în picioarele jacketului**. Această opțiune implică stocarea mare de chimicale (metanol și TEG) în picioarele jacketului, iar restul chimicalelor sunt stocate în rezervoare de oțel inoxidabil pe puntea platformei. Aceasta oferă o soluție eficientă pentru capacitatea de stocare pasivă prin gravitație, utilizând eficient spațiul de pe platformmă cu un minim de materiale adăugate, deoarece picioarele platformei sunt deja prezente pentru a susține structural greutatea platformei. Aceasta elimină necesitatea de a utiliza rezervoare pe punte, economisind astfel greutate și spațiu pe platformă.

Alternativa 2: **Stocarea pe puntea a platformei**. Această opțiune ar necesita ca toate chimicalele să fie stocate în rezervoare de pe puntea platformei și ar necesita spațiu suplimentar pe punte,

[3] NEPTUN DEEP Project - BAT Study for Chemical Storage, IO Consulting

care este limitat pe SWP. Acest lucru ar adăuga cerințe semnificative de greutate și spațiu și ar putea mări dimensiunile SWP. Aceasta ar crește semnificativ costurile de capital pentru o instalație nelocuită, cum ar fi SWP, unde sunt necesare procese pasive cu intervenție minimă.

Alternativa 3: Stocarea în puntea plstformei (rezervor suspendat). Spațiul liber sub rezervor pentru a evita crearea obstacolelor pe puntea inferioară, este dificil de accesat pentru întreținere sau inspecție deoarece este suspendat de sub puntea superioară a procesului. Rezervoarele suspendate sunt, de asemenea, mai vulnerabile la deteriorare din cauza condițiilor meteorologice extreme și sunt mai costisitoare în ceea ce privește instalarea și întreținerea decât rezervoarele de pe punte.

Alternativa 4: Stocare suspendată sub nivelul apei. Această opțiune implică stocarea metanolului într-un rezervor suspendat sub nivelul mării, în timp ce restul produselor chimice sunt stocate în rezervoare pe punte. Acest sistem ar prezenta limitări de flotabilitate la încărcare și descărcare, precum și un potențial riscuri pentru structura piciorului atașat în timp, adăugând complexitate operațiunilor.

Alternativa 5: Stocare subacvatică. Această opțiune constă într-o serie de rezervoare subacvatice care conțin metanol și TEG, iar restul produselor chimice sunt stocate în rezervoare de pe punte. Aceasta ar elimina necesitatea de rezervoare suplimentare pe punte, economisind greutate și spațiu în partea superioară a platformei. Cu toate acestea, această opțiune necesită o pompă de injecție chimică subacvatică de înaltă presiune, cu control al scurgerilor, pentru a preveni scurgerile de substanțe în mediul înconjurător, adăugând complexitate la design. Modulele de stocare trebuie, de asemenea, să fie echipate cu pereți dubli, constând dintr-un material de căptușeală cu compatibilitate chimică foarte ridicată cu substanțele chimice de producție utilizate în mod obișnuit. Alți factori limitativi includ dificultatea accesului, complexitatea operațiunilor de reumplere și lipsa unor referințe de teren dovedite până în prezent.

Alternativa 6: Stocare pe uscat și sistem ombilical. Această opțiune necesită ca toate substanțele chimice să fie stocate în rezervoare într-o instalație pe uscat, cu un sistem ombilical de 160 km care conectează platforma. Această opțiune elimină necesitatea de stocare pe punte; totuși, lungimea sistem ombilical ar adăuga un CAPEX extins și o complexitate de instalare, deoarece sistem ombilical ar necesita să fie îngropat, necesită personal suplimentar și infrastructură pentru instalare. Instalația de pe uscat ar necesita, de asemenea, pompe de injecție concepute pentru lungimea necesară de pompare.

Fiecare tehnologie selectată a fost evaluată în ceea ce privește impactul asupra mediului, fezabilitatea (Alternativa îndeplinește toate constrângerile și cerințele definite pentru a permite implementarea unei soluții), complexitatea operațională (acest criteriu conduce la creșterea complexității facilității), complexitatea facilității (abordarea creșterii echipamentului, ceea ce în cele din urmă determină creșterea dimensiunii și greutății platformei și probabilitatea de a trece de la o instalare de obicei nelocuită la o facilitate cu personal), robustețe/fiabilitate (nivelul de robustețe: capacitatea echipamentului de a rezista la condiții dure, cum ar fi climatul rece, oprirea și repornirea, nivelul de flexibilitate: ușurința adaptării la variații semnificative ale cantității și calității apei) și costuri de capital și de operare (costuri ridicate de capital, de operare și de

întreținere). Alternativele tehnice au fost comparate și clasificate pentru a selecta Alternativa preferată în conformitate cu cerințele BAT.

3.1.3.4 Sistem de drenaj deschis

Scopul principal al sistemului de drenaj a apelor pluviale este de a colecta, analiza și trata (dacă este necesar) apa pluvială potențial contaminată cu ulei într-un mod care să fie cel mai viabil din punct de vedere ecologic, operațional și financiar. Nu există un sistem de drenaj închis inclus în proiectarea drenajelor SWP deoarece SWP este de obicei fără personal, prin urmare, se presupune că nu vor fi produse ape uzate în timpul funcționării normale și doar în timpul activităților de întreținere. Toți efluenții proceselor din activitățile de întreținere vor fi captate în rezervoare și returnate la țărm pentru eliminarea corespunzătoare. Această abordare elimină un sistem de drenaj închis, deoarece toate sursele de drenaj sunt acționate manual și pot fi gestionate în timpul perioadelor scurte de întreținere.

SWP utilizează un sistemului de drenaj deschis. Deoarece platforma este lipsită de hidrocarburi, apa pluvială care cade pe grătarele și scările deschise de pe punte nu va fi colectată, ci va fi deversată direct în mare, deoarece nu se așteaptă să fie contaminată cu ulei. Zonele în care este posibil să existe ulei lubrifiant sau uleiuri de mașină sau combustibili vor fi acoperite cu plăci pentru a ccolecta apa pluvială potențial contaminată cu ulei și a preveni descărcarea în mare.

Apa pluvială de pe zonele acoperite din jurul echipamentelor de proces va fi colectă și deviată într-un sistem de drenaj deschis. Similar, orice efluent rezultat în urma spălării care cade în zonele acoperite (aproape de echipament) și zonele placate (cum ar fi helipuntea) va fi captat și deviat în sistemul de drenaj deschis.

Evaluarea BAT[4]a inclus o evaluare inițială pentru a determina soluția cea mai favorabilă dintre următoarele Alternativa de eliminare:

Alternativa 1: **Stocare în picioarele Jacketului**. Această opțiune implică colectarea efluenților generate din drenajele SWP, inclusiv apa pluvială, apa potențial contaminată și orice alte drenaje de rezervor (cum ar fi uleiul de lubrifiere, etc.). Efluentul total va fi ridicat cu o pompă hidraulică de transfer către FSV (vaporul de transfer) pentru eliminarea la țărm. În această opțiune nu se furnizează un sistem de separare a uleiului și a apei, deoarece tratarea și eliminarea sunt efectuate de o terță parte la țărm. Stocarea efluenților drenați în picioarele de suport ale SWP reprezintă o metodă eficientă de utilizare a spațiului pe SWP, cu un minim de adăugare de materiale, deoarece picioarele sunt deja proiectate să suporte în mod structural greutatea SWP-ului. Această opțiune oferă o soluție eficientă pentru sistemele de drenaj gravitational pe platforme cu spațiu limitat pe punte și este o soluție comună pentru platformele nelocuite, oferind capacități de stocare gravitațională pasivă, eliminând necesitatea de rezervoare pe punte și echipamente asociate, cum ar fi pompele de ridicare cu viteză redusă.

Alternativa 2: Stocare încastrată (rezervor suspendat). Stocarea încastrată (rezervor suspendat) este un tip de rezervor care este suspendat de sub o structură, cum ar fi puntea de proces a

[4] NEPTUN DEEP Project - BAT Study for Offshore Open Drains, IO Consulting

platformei, și poate fi utilizat pentru a asigura alimentarea gravitațională în rezervor a sistemelor deschise, fără a fi necesară pomparea, deoarece aceasta poate duce la amestecarea uleiului cu apa, formând emulsii și dificultăți în separarea uleiului și a apei. Stocarea încastrată este utilizată în mod obișnuit în situațiile în care este necesar să se stocheze lichide într-un mod compact și eficient din punct de vedere al spațiului. Cu toate acestea, această opțiune are o capacitate de stocare limitată, deoarece este în mod tipic mai mică decât un rezervor pe punte, are restricții de înălțime deoarece necesită o anumită cantitate de spațiu liber sub rezervor pentru a evita crearea obstacolelor pe puntea inferioară, este dificil de accesat pentru întreținere sau inspecție deoarece este suspendat de sub puntea superioară a procesului. Rezervoarele suspendate sunt, de asemenea, mai vulnerabile la deteriorare din cauza condițiilor meteorologice extreme și sunt mai costisitoare în ceea ce privește instalarea și întreținerea decât rezervoarele de pe punte.

Alternativa 3: Stocare pe punte. Această opțiune ar necesita spațiu suplimentar pe puntea superioară, care este limitată pe SWP. Deoarece drenajele sunt alimentate gravitațional, apa pluvială potențial contaminată cu ulei ar trebui pompată în rezervorul de pe punte pentru stocare, ceea ce duce la amestecarea uleiului cu apa, formând emulsii, care sunt dificil de separat. Echipamentul suplimentar și stocarea pe punte adaugă o greutate semnificativă și ar duce la creșterea dimensiunii SWP-ului, ceea ce ar crește semnificativ CAPEX-ul. Deoarece SWP-ul este o instalație fără personal, sunt necesare procese pasive cu intervenție minimă.

Alternativale 2 și **3** au fost eliminate din considerație ulterioară din cauza limitărilor și complicațiilor lor. Alternativa 1, stocarea efluenților în picioarele de suport, rigole deschise de drenaj și Alternativale de eliminare au fost apoi luate în considerare, și acestea sunt discutate mai jos:

Alternativa 1.1 : Stocarea efluenților în picioarele de suport și transportul la țărm. Această opțiune implică colectarea efluenților generate din drenajele SWP, inclusiv apa pluvială, apa potențial contaminată și orice alte drenaje de rezervor (cum ar fi uleiul de lubrifiere, etc.). Efluentul total va fi ridicat cu o pompă hidraulică de transfer către FSV (vaporul de transfer) pentru eliminare la țărm. Nu se furnizează un sistem de separare a uleiului și a apei în această opțiune, deoarece tratamentul și eliminarea sunt efectuate de o terță parte la țărm. Această alternativă este considerată cea mai puțin favorabilă din punct de vedere ecologic datorită numărului crescut de vizite ale FSV necesare pentru transportul efluentelor drenate la țărm și riscul crescut de scurgeri.

Alternativa 1.2 : Stocarea și tratarea efluenților peplatformă, cu separare a uleiului și descărcare în mare. Această opțiune implică colectarea tuturor efluenților generate pe SWP cu tratare folosind tehnici, cum ar fi un separator de ulei și apă, iar efluentul tratat este descărcat în mare. Orice ulei recuperat va fi colectat și direcționat către un rezervor de stocare și transportat periodic către țărm cu ajutorul FSV. Cu toate că această alternativă este considerată cea mai favorabilă din punct de vedere ecologic datorită cerinței reduse de energie și necesitatea de a transporta doar uleiul separat la țărm cu ajutorul FSV, este necesară achiziționarea de echipamente suplimentare și creșterea necesităților de întreținere.

Alternativa 1.3: Stocarea efluenților pe platformă, analiză și descărcare in mare sub limita de acceptare și transportul pe țărm al apei cu concentrația de hidrocarburi peste limita de acceptare în mare. Această opțiune implică colectarea efluenților de pe suprafețele grilajelor și plăcilor SWP considerate ca având apa pluvială potențial contaminată cu ulei. Rezervorul deschis de drenaj va fi golit la fiecare 3 luni (în timpul vizitelor planificate de întreținere). Lichidele colectate din drenaj vor fi analizate pentru a verifica că conținutul de hidrocarburi este <15 ppm OIW, utilizând un analizor online pe linia de descărcare a pompei. După confirmarea conținutului acceptabil de hidrocarburi, pompa va fi direcționată către un rezervor de descărcare a apei procesate în avalul punctului de prelevare pentru descărcare în mare. În cazul în care conținutul de hidrocarburi crește peste 15 ppm la analizor, descărcarea apei de drenaj în mare va fi oprită. Restul conținutului rezervorului va fi pompat către o navă de întreținere pentru eliminare la țărm. Această opțiune este considerată cea mai fezabilă datorită numărului limitat de nave necesare pentru transportul efluenților drenați la țărm, fiabilității crescute și cerințelor de întreținere cele mai scăzute.

3.1.3.5 Managementul Hidraților

Formarea de hidrați în conductele subacavatice este o problemă bine cunoscută pe care fiecare dezvoltator trebuie să o depășească pe parcursul perioadei de operare. Pe măsură ce fluidele de producție încep să se răcească (în mod normal în jur de 25 °C), în funcție de procentul de apă și presiune, hidrații încep să se formeze și pot bloca conducta. Formarea hidraților poate fi evitată menținând fluidele la o temperatură ridicată, eliminând apa sau prin injectarea de inhibitori termodinamici. Formarea hidraților în conductele subsea trebuie gestionată luând în considerare viabilitatea din punct de vedere ambiental, operațional și financiar.

Evaluarea BAT[5]a inclus evaluarea următoarelor Alternativa de inhibare a hidraților:

Alternativa 1: **Încălzire Directă Electrică (DEH).** Această opțiune ia în considerare încălzirea continuă a conductei de aducțiune/alimentare Domino prin trecerea curentului monofazat direct prin țeava de oțel cu ajutorul unui cablu suplimentar. În condiții normale de functionare, centrul Pelican nu necesită gestionarea hidraților deoarece se așteaptă ca acesta să curgă la o temperatură suficient de ridicată pentru a evita formarea acestora. Cu toate acestea, Încălzirea Electrică în Circuit Închis va fi necesară în cazurile de pornire și oprire. Fluidele de producție vor intra în separatorul de intrare de la SWP, iar gazul saturat separat va fi direcționat către unitatea de dehidratare (contactor TEG). Gazul intră în contact cu "TEG slab" în cadrul procesului pentru a elimina apa. Gazul uscat este apoi direcționat către țărm. Apa produsă din separatorul de intrare este trimis la unitățile de tratare PW și în cele din urmă este deversat în mare. Acestă optiune este considerată cea mai robustă, fiabilă și mai puțin complicată opțiune datorită cerințelor de întreținere neglijabile.

Alternativa 2: **Sistem MEG/TEG cu Recuperarea MEG/TEG din PW**. Această opțiune ia în considerare injecția de MEG/TEG(monoetilenglicol / trietilenglicol) la sondă, care curge împreună cu fluidul de producție către SWP pentru a preveni formarea hidraților în conductele de producție.

[5] NEPTUN DEEP Project - BAT Study for Offshore Hydrate Management, IO Consulting

La SWP, MEG/TEG va fi regenerat într-un proces de separare și re-încălzit în pe puntea superioară. În mod similar Alternativa 1, fluidele intră în separatorul de intrare de la SWP, dar PW nu este deversat în mare. Această opțiune va necesita mai multă energie pe parcursul duratei de viață a proiectului, deoarece se așteaptă ca rata PW să crească în etapele ulterioare ale exploatării. Emisiile sunt de asemenea așteptate să fie cele mai ridicate pentru această alternativă. Datorită adăugării sistemului de regenerare MEG/TEG, se va crea o nevoie crescută de întreținere pentru o structură care este în mod normalfără personal, cu necesitatea de a completa MEG-ul, ceea ce va crește riscul de scurgeri.

Alternativa 3: Sistem de depresurizare fără încălzire și injecție de metanol pentru închidere (Pelican). Această opțiune necesită depresurizarea conductei de aducțiune/alimentare Pelican ca strategie de reducere a hidraților, ceea ce este fezabil datorită lungimii mici a conductei Pelican. Cu toate acestea, depresurizarea conductei de aducțiune/alimentare Domino fără încălzire electrică nu este viabilă din cauza lungimii și cantității totale de lichid acumulată în conductă. Deoarece sistemul este presurizat la repornire, vor apărea hidrați care ar duce la blocarea conductei. Prin urmare, această opțiune este aplicabilă doar pentru conducta de aducțiune/alimentare Pelican și ar trebui combinată cu Alternativa 1 pentru conducta Domino (încălzire electrică continuă). Din punct de vedere operațional, conducta aducțiune/alimentare Pelican va fi depresurizată ori de câte ori producția este închisă pentru a evita formarea de hidrați. De asemenea, se va face injecție de metanol în baza riserului Pelican, în gaura de sondă, capetele de sondă, colectoare și jumper-e după închidere. La repornire, se va face injecție de metanol în capetele de sondă până când temperatura fluidului crește peste temperatura de formare a hidraților. Această alternativă include și evacuarea conținutului conductei Pelican (~2,5 Mscf (aproximativ 47 tone) de gaz) ori de câte ori are loc o închidere. Cu toate că această alternativă utilizează aceeași echipament ca și Alternativa 1, este mai complexă deoarece există două conducte de producție care sunt operate diferit în timpul închiderii și repornirii. Depresurizarea repetată a conductei flexibile poate cauza probleme de oboseală și poate face această soluție mai puțin fiabilă.

3.1.3.6 Selecția produselor chimice utilizate

Studiile asupra fluidelor de producție au identificat depunerea de sedimente anorganice, coroziunea conductelor și formarea de spumă ca principalele riscuri pentru asigurarea fluxului în timpul fazei de operare a dezvoltării Neptun Deep. Principalii compuși chimici identificați pentru utilizare în timpul operării instalațiilor includ inhibitori de depunere (SI), inhibitori de coroziune (CI) și antispumantul (AF).

SI-urile sunt substanțe chimice utilizate pentru a preveni formarea depunerilor minerale, cunoscute sub denumirea de depuneri, care pot acumula în echipamentele și conductele utilizate în procesul de producție de gaz. Aceste depuneri sunt de obicei compuse din minerale precum carbonat de calciu, sulfat de bariu și sulfat de stronțiu, care pot forma depozite solide și reduce eficiența procesului de producție. SI-urile acționează fie prin prevenirea formării depurilor, fie prin destabilizarea acestora pentru a putea fi îndepărtate mai ușor. De obicei, acestea sunt injectate în sistemul de producție de gaz, în amonte de punctul de formare a depunerilor și sunt concepute pentru a fi eficiente la concentrații foarte scăzute. Apariția depunerii minerale carbonat de calciu

(CaCO3) a fost identificată ca fiind principala problemă de asigurare a fluxului în timpul producției apei de zzăcămant. Produsele au fost testate în condiții similare utilizând un sistem dinamic de depunere (DSL) pentru a determina concentrația minimă a inhibitorului (MIC). SI-urile sunt injectate la centrele de foraj Pelican și Domino în amonte diuza de pe capul de sondă (XT), la detectarea apei de zăcămant din debimetrele de gaz umed subacvatice.

CI-urile sunt substanțe chimice utilizate pentru a preveni sau minimiza degradarea echipamentelor și infrastructurii cauzată de prezența substanțelor corozive, cum ar fi gazele, lichidele și solidele. Coroziunea poate apărea sub diverse forme, inclusiv coroziune uniformă, coroziunea prin gauri și crăparea prin coroziune sub tensiune, și poate duce la deteriorarea semnificativă a echipamentelor, riscuri de siguranță, riscuri de mediu și întreruperi ale producției. CI-urile sunt concepute pentru a reduce aceste riscuri fie prin formarea unui film protector pe suprafața echipamentelor, fie prin modificarea mediului chimic pentru a reduce viteza de coroziune. CI-ul este injectat doar într-un punct de injecție unic, la locația cea mai în amonte a centrului de foraj Domino (DODC1 sau DODC2). Nu există necesitatea de CI la Pelican.

AF sunt utilizați pentru a preveni sau controla formarea spumei care poate să apară în timpul producției, procesării și transportului fluxului de gaze. Spuma poate fi o problemă în producția de gaze, deoarece poate reduce ratele de producție, interfera cu controlul procesului și duce la defectarea echipamentelor. AF sunt de obicei surfactanți care sunt adăugați în procesul de producție a gazelor pentru a descompune bulele de spumă și a le împiedica să se formeze din nou. Aceștia acționează prin reducerea tensiunii superficiale a spumei, permitând gazului să scape mai ușor și prevenind acumularea de spumă în sistem. AF este inj ectată la separator, după necesitate, pentru a controla formarea spumei atunci când apare; nu se așteaptă injecția de AF în timpul operațiilor normale.

Patru producători internaționali de produse chimice pentru petrol (Schlumberger, Clariant, ChampionX și Baker Hughes), precalificate de OMVP, au fost invitate să furnizeze mostre de produse (SI, CI și AF) împreună cu informații detaliate despre produse pentru a selecta cel mai bun produs în ceea ce privește performanța tehnică maximă, cel mai mic impact asupra mediului, alături de alte considerații precum conformitatea cu aplicația și criteriile de non-performanță. Din cele 20 de mostre de produse, 7 au fost eliminate inițial pe baza avertismentelor de substituție și ecotoxicitate aquatică. Celelalte 13 mostre erau compuse din 4 SI, 3 CI și 3 AF, care sunt prezentate în Tabelul 3.1 .

Evaluarea BAT[6]a inclus evaluarea fiecărui grup de produse chimice (SI, CI, AF) pentru a selecta produsele optime

Tabel 3. 1 Lista producătorilor si produselor chimice

Alternativa	Producător	Tip produs	ID produs
1	Schlumberger	Inhibitor de depuneri	DS-49022
2	Clariant	Inhibitor de depuneri	SCALETREAT DF 8386

[6] NEPTUN DEEP Project - BAT Assessment Study Report – Offshore Production Chemical Selection, IO Consulting

Alternativa	Producător	Tip produs	ID produs
3	Champion X	Inhibitor de depuneri	SCAL 12504A
4	Champion X	Inhibitor de depuneri	SCAL 13370A
5	Baker Hughes	Inhibitor de depuneri	Subsea 729
1	Schlumberger	Inhibitor coroziune	DS -1622
2	Clariant	Inhibitor coroziune	CORRTREAT12606
3	Champion X	Inhibitor coroziune	CORR 12452A
4	Champion X	Inhibitor coroziune	CORR 16229A
1	Schlumberger	Antispumant	DF -9084
2	Clariant	Antispumant	FOAM TREAT 12201
3	Champion X	Antispumant	AFMR20400A
4	Champion X	Antispumant	AFMR12889AA

Inhibitor de depuneri

Evaluarea BAT a inclus evaluarea următoarelor Alternativa SI:

Alternativa 1: Schlumberger DS-49022. Acest produs a fost considerat fezabil din punct de vedere tehnic, dar cu o mare corozivitate neaditivă, ceea ce îi conferă o complexitate operațională mai mare, deoarece ar trebui transferat de pe țărm la SWP prin intermediul containerelor tote și gestionat conform procedurii, limitând riscul de scurgeri.

Alternativa 2: Clariant SCALETREAT DF 8386. Acest produs a fost considerat cu fezabilitate scăzută datorită performanțelor slabe de inhibiție și cu o mare corozivitate neaditivă, ceea ce îi conferă o complexitate operațională mai mare, deoarece ar trebui transferat de pe țărm la SWP prin intermediul containerelor tote și gestionat conform procedurii, limitând riscul de scurgeri.

Alternativa 3: ChampionX SCAL12504A. Acest produs a fost considerat fezabil din punct de vedere tehnic, dar cu o mare corozivitate neaditivă, ceea ce îi conferă o complexitate operațională mai mare, deoarece ar trebui transferat de pe țărm la SWP prin intermediul containerelor tote și gestionat conform procedurii, limitând riscul de scurgeri.

Alternativa 4: ChampionX SCAL13370A. Acest produs a fost considerat fezabil din punct de vedere tehnic, avea cel mai mic potențial ecotoxic și cea mai mică complexitate operațională, deoarece nu avea o mare corozivitate neaditiv

Alternativa 5: Baker Hughes Subsea 729. Acest produs a fost considerat cu fezabilitate scăzută datorită performanțelor slabe de inhibiție și cu o mare corozivitate neaditivă, ceea ce îi conferă o complexitate operațională mai mare, deoarece ar trebui transferat de pe țărm la SWP prin intermediul containerelor tote și gestionat conform procedurii, limitând riscul de scurgeri.

Evaluarea independentă BAT a concluzionat ca Alternativa 4: ChampionX SCAL13370A urmată de Alternativa 1: Schlumberger DS-49022 sunt opțiunile cele mai favorabile pentru proiectul Neptun Deep.

Inhibitor coroziune

Evaluarea BAT a inclus evaluarea următoarelor Alternativa CI cu o rată de dozare necesară pentru protecția împotriva coroziunii de 6 ppm:

Alternativa 1: Schlumberger DS-1622. Deși acest produs este considerat mai nociv decât produsele Champion X și a avut cea mai lentă reacție în teste pentru a determina timpul de răspuns al produsului pentru a oferi protecție necesară, acesta are totuși o complexitate operațională scăzută și o fezabilitate mai mare pe baza testelor preliminare de screening nivel NTPA001 efectuate de laboratoarele OMV.

Alternativa 2: Clariant CORRTREAT 12606. Acest produs este considerat cel mai nociv dintre toate produsele testate, cu o corozivitate ridicată, vine cu o avertizare H412 pentru produsul nediluat care cauzează complexitate operațională, are o fezabilitate scăzută pe baza testelor preliminare de screening nivel NTPA001 efectuate de laboratoarele OMV și a avut o reacție lentă în momentul testării timpului de răspuns al produsului pentru a oferi protecție necesară.

Alternativa 3: ChampionX CORR12452A. Acest produs este considerat cel mai puțin nociv dintre toate produsele testate, cu o complexitate operațională scăzută, o fezabilitate mai mare pe baza testelor preliminare de screening nivel NTPA001 efectuate de laboratoarele OMV și a avut o reacție rapidă în momentul testării timpului de răspuns al produsului pentru a oferi protecție necesară.

Alternativa 4: ChampionX CORR16229SP. Deși acest produs este al doilea cel mai puțin nociv și a răspuns rapid în momentul testării timpului de răspuns al produsului pentru a oferi protecție necesară și are o complexitate operațională scăzută, acesta vine cu o avertizare H412 pentru produsul nediluat care cauzează complexitate operațională și s-a constatat că are o fezabilitate scăzută pe baza testelor preliminare de screening nivel NTPA001 efectuate de laboratoarele OMV.

Evaluarea independentă BAT a concluzionat că Alternativa 1 (Schlumberger DS-1622) și Alternativa 3: ChampionX CORR12452A sunt optiunile cele mai favorabile pentru proiectul Neptun Deep.

Antispumant

Evaluarea BAT a inclus evaluarea următoarelor Alternativa de Antispumant (AF):

Alternativa 1: Schlumberger DF-9084. Acest produs a fost considerat tehnic fezabil și are o ecotoxicitate mai scăzută.

Alternativa 2: Clariant FOAMTREAT 12201. Acest produs a fost considerat tehnic fezabil, cu toate că are o ecotoxicitate mai mare decât celelalte trei substanțe chimice.

Alternativa 3: ChampionX AFMR20400A. Acest produs a fost considerat tehnic fezabil și are o ecotoxicitate mai scăzută.

Alternativa 4: ChampionX AFMR12889A. Acest produs a fost considerat tehnic fezabil și are o ecotoxicitate mai scăzută, cu toate acestea este coroziv în ceea ce privește oțelul carbon în forma pură.

Evaluarea independentă BAT a concluzionat că **Alternativa 1** (Schlumberger DF-9084) și Alternativa 3 (ChampionX AFMR12889A) sunt favorabile pentru Proiectul Neptun Deep.

Pe baza analizei globale BAT, două companii furnizoare de produse chimice au fost selectate într-o listă scurtă, deoarece atât produsele chimice ChampionX, cât și produsele Schlumberger au fost clasate fie pe primul, fie pe al doilea loc pentru toate cele trei substanțe chimice evaluate.

În urma modelării descărcării apelor uzate (PW), și având în vedere că selecția unui singur furnizor de produse chimice este dorită dintr-o perspectivă comercială și operațională, s-a optat pentru următoarele produsele chimice ChampionX:

- Inhibitor de depuneri: ChampionX SCAL 13370A;
- Inhibitor coroziune: ChampionX CORR 12452A;
- Antispumant : Champion X AFMR20400A.

3.1.3.7 Descărcarea Apei produse

Există mai multe variante potențiale care pot fi evaluate pentru a identifica Alternativa BAT probabilă pentru eliminarea apelor uzate (PW).

Variantele de descărcare luate în considerare includ:

Alternativa 1: Descărcarea prin Cheson Tratarea offshore și eliminarea apelor uzate prin intermediul unui cheson la o adâncime a apei între 70 și 90 m.

Alternativa 2: Eliminarea prin conductă la adâncime. Tratarea offshore și eliminarea apelor uzate prin intermediul unui cheson la o adâncime apei mai mare de 130 m în Domino în zona anoxică. Este necesară o conductă suplimentară (~1,8 km) pentru a atinge această adâncime.

Alternativa 3: **Injecțarea într-o formațiune prin intermediul unei sonde noi.** Tratarea offshore și eliminarea apelor uzate în formațiune prin intermediul unei sonde noi dedicate. Pentru un debit de apă uzată de 10.000 de barili pe zi, se presupune că trebuie forată o sondă de injectare a apei. Această opțiune necesită o formație geologică stabilă pentru reinjecție și echipamente suplimentare de injecție a apei la suprafață.

Alternativa 4: Injectarea in formațiune intr-o sondă existentă. Tratarea offshore și eliminarea apelor uzate într-o sodă în zona Pelican. În acest caz este necesar să se foreze o sondă suplimentară în Pelican. Această opțiune necesită o formație geologică stabilă pentru reinjecție.

Alternativa 5: Stocarea și transferul la țărm. Stocarea offshore și transferul la țărm către o instalație la mal. Aceasta este o opțiune "hibridă" în care apa ar fi stocată offshore, iar transferul la țărm se face cu o navă suport. Această opțiune necesită transport suplimentar al navelor pentru transportarea PW la țărm, care va duce la creșterea emisiilor în aer de GHG și NOx.

Fiecare tehnologie selectată a fost evaluată în ceea ce privește impactul său asupra mediului, fezabilitatea (Alternativa satisface toate constrângerile și cerințele definite pentru a permite o

soluție să avanseze), complexitatea (acest criteriu duce la creșterea complexității facilității, adresând creșterea echipamentelor, ceea ce duce în cele din urmă la creșterea dimensiunii și greutății platformei, precum și la posibilitatea de trecere de la o instalație în mod normal nesupravegheată la o instalație cu personal), robustețea / fiabilitatea (nivelul de robustețe: capacitatea echipamentului de a rezista la condiții severe, cum ar fi condițiile meteorologice reci, oprirea și repornirea, nivelul de flexibilitate: ușurința de adaptare la cantitatea și calitatea apei extrem de variabile) și Capex / Opex (costuri de capital, operare și întreținere la nivel înalt). Alternativele tehnice au fost comparate și clasificate în vederea selectării Alternativei preferate în conformitate cu cerințele BAT.

3.1.3.8 Teste hidrostatice

Liniile de producție care conectează capetele de sondă și conductele subacvatice de la centrele de foraj Domino și Pelican Sud la Sistemul de Tratare a Apei Uzate (SWP) vor fi supuse unui test hidrostatic înainte de punerea în funcțiune, pentru a asigura că sistemul poate suporta presiunea liniei deasupra valorii maxime admise de presiune de operare. Conducta de producție gaze care se extinde de la Stația de reglare și măsurare gaze (SRM) de la țărm până la SWP va fi supusă unui test hidrostatic similar.

Se estimează că un volum total de 72.441 m^3 de apă de testare hidrostatică va fi deversat din conducta Pelican (120 m^3), conducta Domino (4.790 m^3) și conducta de gaze de vânzare către mal (67.543 m^3). Pentru apa de testare hidrostatică există doar două Alternativa disponibile, care au fost evaluate conform cerințelor BAT:

Alternativa 1: **Deversarea apei de la testare hidrostatică în zona anoxică a Mării Negre.**

După finalizarea testelor de presiune, apa de testare hidrostatică este planificată să fie deversată în Marea Neagră la locația DODC2, situată adânc în apele anoxice ale Mării Negre, la o adâncime de peste 950 m. Deoarece este vorba despre un volum semnificativ de apă și un eveniment unic, nu este fezabil să fie adusă la țărm pentru tratare. Eliminarea în stratul anoxic este considerată cea mai bună practică, deoarece apele sunt practic lipsite de specii consumatoare de oxigen și, astfel, elimină efectele adverse asupra florei și faunei marine.

Alternativa 2: Testarea hidrostatică a conductei producție gaze. Această opțiune ar necesita o navă pentru primirea, stocarea și eliminarea peste 500.000 de barili de apă de mare tratată. În plus, ar fi necesare echipamente de tratare a apei la țărm și, având în vedere suprafața limitată a terenului, acest lucru ar crește CAPEX/OPEX al proiectului, cu riscurile asociate gestiunii apelor uzate, cum ar fi riscul de contaminare a apelor subterane prin scurgeri acceidentale.

3.1.3.9 Robinete subacvatice

Pentru Neptun Deep, robinetele subacvatice de pe capul sondelor utilizează presiunea unui fluid de control (hidraulic) pentru a acționa. Fluidul de control sub presiune este furnizat de la SWP prin intermediul sistemului ombilical. Fluidul hidraulic este de obicei o soluție apoasă de etilenglicol. Evaluarea BAT a inclus evaluarea următoarelor Alternativa de eliminare:

Alternativa 1: Circuit deschis hidraulic. O mică cantitate de fluid hidraulic uzat este eliberată în mare la închiderea sau deschiderea supapelor de pe capul sondelor. De fiecare dată când supapa este închisă, este eliberat un piston plin cu fluid. Fluidul hidraulic selectat este pe bază de apă și este conceput pentru a minimiza impactul asupra mediului, robinetele subacvatice de la Domino și GPP utilizează sisteme hidraulice directe și nu deversează fluid hidraulic în mediul marin. Acesta este returnat la rezervoarele hidraulice ale platformei datorită distanței relativ mici dintre robineții subacvatici și Unitatea de putere a hidraulică (HPU) de la suprastructură în acest sistem.

Alternativa 2: Circuit hidraulic închis. Sistemul de acționare hidraulică pentru circuitul închis este similar cu cel pentru circuitul deschis, cu diferența că fluidul uzat este reciclat în circuitul închis la platformă. Circuitul închis este utilizat rar din cauza presiunii de revenire pe conducta de retur, care încetinește sau împiedică închiderea supapei, creând un sistem cu reacție lentă. De asemenea, distanța de la platformă până la Domino face ca această opțiune să fie impracticabilă, deoarece ar fi necesare acumulatoare subacvatice care pot reduce fiabilitatea sistemului. Ar exista, de asemenea, o creștere a lucrărilor de întreținere și o reducere a timpului de răspuns, cu un impact suplimentar asupra proiectării studiilor ombilicale și greutății suprastructurii pentru a găzdui conductele de retur.

Alternativa 3: Electrică. Acționarea electrică utilizează un motor liniar pas cu pas pentru a acționa pistonul și a deschide supapa. Pistonul este menținut în poziție cu ajutorul unui electromagnet atunci când trebuie să rămână deschis. Când alimentarea electrică este întreruptă, forța electromagnetică este eliberată, iar arcul revine pistonul în poziția sa de pornire. Electricitatea este generată la suprastructură și aplicată la acționare; cu toate acestea, aceste sisteme nu sunt potrivite pentru aplicații subacvatice. Distanța mare de pasaj, pregătirea tehnologică pentru acționarea supapelor de mare diametru, impactul asupra CAPEX și OPEX al umbilicalelor electrice de mare putere pentru transmiterea energiei de acționare a e-actuatorilor fac ca această opțiune să fie impracticabilă.

Alternativale au fost evaluate în funcție de performanța mediului (deversări în mare, emisii în aer /GHG), aplicabilitatea tehnică (de exemplu, fiabilitate, operabilitate și întreținere) și criterii financiare (cheltuieli de capital și de exploatare). Alternativele tehnice au fost comparate și clasificate în vederea selectării Alternativai preferate în conformitate cu cerințele BAT.

3.1.3.10 Descrierea modalității de selecție a traseului de pe mare a conductei de producție gaze

Traseul conductei de producție a fost dezvoltat pe baza amplasării SWP și a unui studiu de traseu al conductei efectuată de un contractor în timpul FEED. Au fost aplicate criterii generale care se aplică tuturor traselor de conducte:

- minimizarea lungimii traseului și a numărului de puncte de intersecție (curbe ale traseului).
- Evitarea, pe cât posibil, a zonelor offshore restricționate, cum ar fi zonele de ancoraj, rezervațiile naturale, culoarele maritime, zonele militare, activitățile miniere etc.
- Luarea în considerare a limitărilor echipamentului de instalare în ceea ce privește curbura traseului, adică stabilitatea laterală a secțiunilor curbe ale conductei.

- Evitarea pe cât posibil a traversărilor conductelor, cablurilor și utilităților și asigurarea unui spațiu adecvat față de conductele și cablurile adiacente.
- Urmarirea unui profil neted al fundului mării, evitând, pe cât posibil, aflorimentele de rocă, solurile moi, rupturile bruște de pantă, pantele abrupte și gropile și ondulațiile asociate care ar putea duce la întinderea conductei și condiții nesigure ale solului.
- Luarea în considerare a rutei conservatoare de-a lungul pantei transversale, pantei dinamice și altor pericole geotehnice, cum ar fi falii tectonice active.
- Asigurarea de secțiuni drepte la următoarele locații pentru a facilita instalarea conductei: i) punctele de inceput și terminare ale conductei, ii) între două curbe consecutive ale conductei, iii) traversările conductei/cablului.

Traseul a conductei a inclus și o evaluare a următoarelor aspecte:

- date din studiile geofizice efectuate în zona studiată;
- date de batimetrie;
- studii ale caracteristicilor fundului mării (falii, gaze de mică adâncime, fenomene de scăpare a gazului, adâncimi ale depresiunilor, urme pe fundul mării, gropi, fund marin ondulant, dune de nisip, zone cu vegetație marină și aflorimente de rocă),
- rezultatele studiilor geotehnice efectuate în zona studiată;
- date despre conductă;
- detalii de conectare a SWP
- detalii de conectare a conductei SRM de pe uscat.
- Activități ale părților terțe (i) traversări de cabluri existente sau anticipate, (ii) zone de pescuit, (iii) infrastructură de transport maritim, (iv) zone sensibile și protejate, și (v) alte constrângeri precum epave, resturi, urme de traulare, etc. și au arătat că traseul conductei evită orice elemente arheologic relevante, precum epavele.

Următoarele activități au fost efectuate înainte de identificarea finală a traseului conductei selectate:

- Faza de pre- proiectare preliminiară (FEED) și selectarea conceptului: Conceptul de dezvoltare a inclus o conductă de producție de 36 inch, o conductă de MEG de 6 inch și un cablu de fibră optică cu traseu de la SWP la tărm. Un punct de intersecție a fost proiectat pentru a evita zonele protejate de coastă, iar pentru Alternativa amplasementului de la Tuzla, lungime estimată a conductei de aproximativ 156 km.

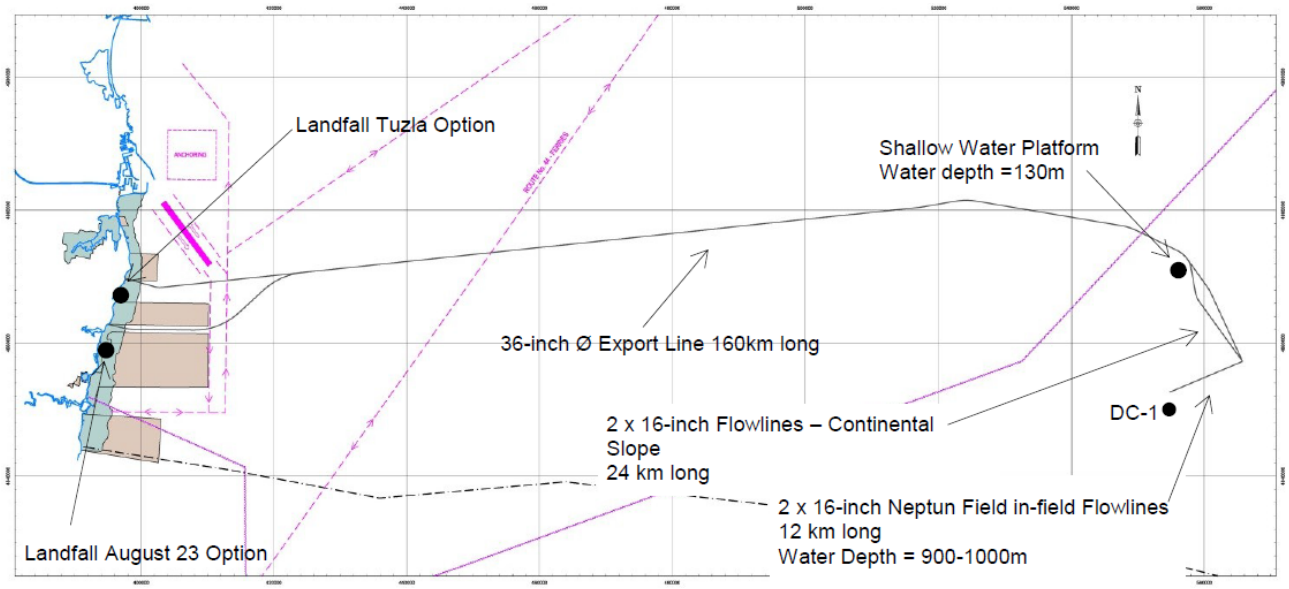

Figura 3.1 Traseul conductei în Faza de pre- FEED și selectarea conceptului

- Faza de urmărire a pre-FEED (până la începutul anului 2017): Pe măsură ce planul de dezvoltare a proiectului s-a maturizat, s-a ajuns la o conductă de producție de 30 inch și un cablu de fibră optică cu traseul de la platformă la țărm. Pe baza rezultatelor studiului geofizic, a fost dezvoltată o schiță a Alternativei traseului pentru a evita zonele de fund marin accidentat, menținând în același timp linia centrală a zonei studiate, în măsura posibilului. Modificarea traseului în comparație cu linia centrală a studiului are loc în primele 50 km de la SWP. Această rută a marcat începutul lucrărilor de optimizare FEED.

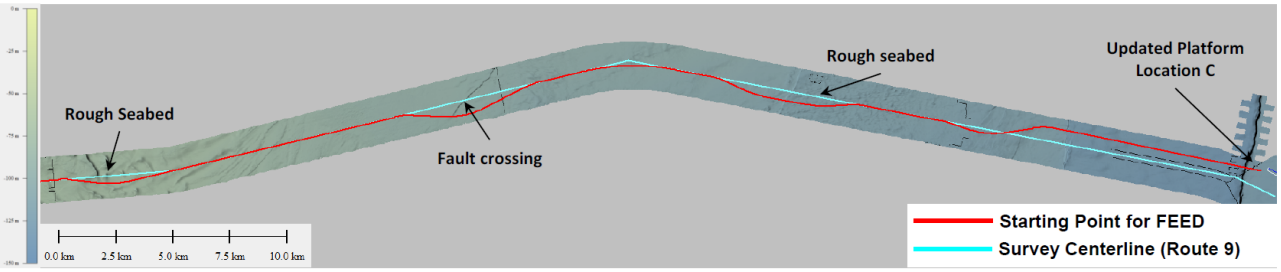

Figura 3.2 Traseul conductei Faza de urmărire a pre-FEED

- Dezvoltarea traseului în faza FEED: Pe parcursul fazei FEED, traseul a fost evaluat în continuare în funcție de pericolele geotehnice întâlnite și de asperitățile fundului marin, iar traseul optimizat a deviat de la ruta inițială:
  - O altă locație a platformei.
  - Date suplimentare de sondaj efectuate cu o acoperire mai mare disponibilă în zona SWP; aceste date au fost utilizate ca intrare pentru definirea traseului conductei la prima traversare de falie în apropierea platformei.
  - Includerea traseului conductei de pe uscat între punctul de intrare în tunel și locația de conectare la SRM

- Un număr redus de puncte de intersecție, adică curbe ale conductei.
- O aliniere optimizată a traseului în zonele în care se întâlnește un teren accidentat al fundului marin, în special în prima secțiune în care se traversează mai multe falii și în secțiunea cuprinsă între KP 45 și 80, cu teren accidentat al fundului marin.

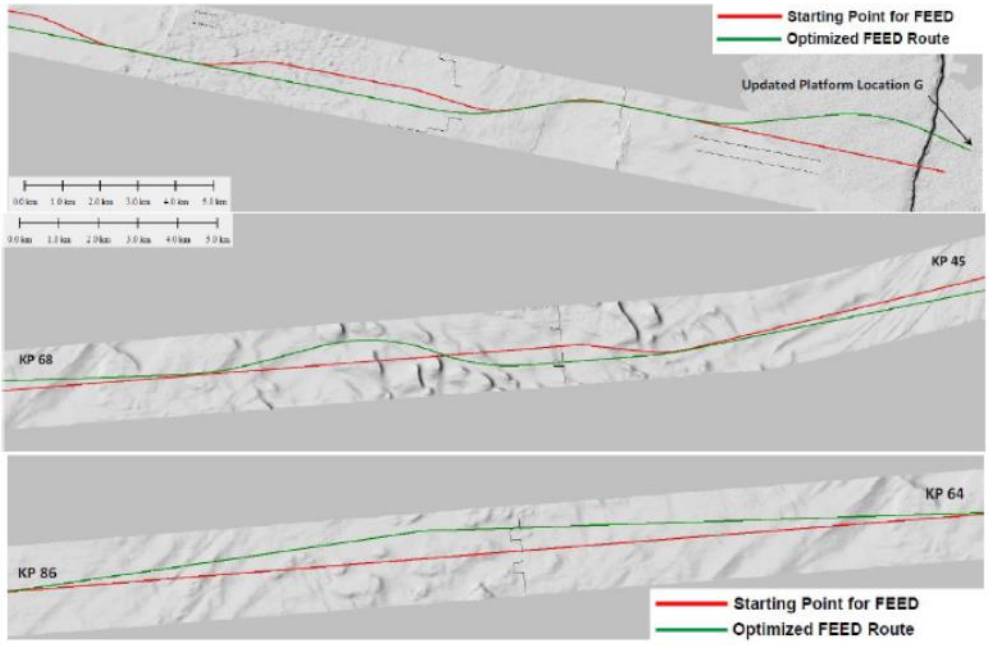

Figura 3.3 Optimizarea traseului conductei de producție

Traseul cablului de fibră optică (FOC), între CCR de pe uscat și la platformă, urmează o aliniere similară cu traseul conductei de producție gaze, la o distanță de 30 m pe cea mai mare parte a traseului offshore. Distanța crește până la aproximativ 52 m în apropierea SWP pentru a se potrivi cu locațiile respective de conectare. Pentru secțiunile de pe uscat și de traversare a tărmului, FOC-ul este montat în apropierea conductei deoarece FOC-ul va fi instalat în aceeași șanturi și microtunel.

Având în vedere criteriile generale aplicabile tuturor rutelor de conducte care sunt aplicate în dezvoltarea traseului final și nivelul evaluării efectuate, traseul conductei este considerat cea mai bună opțiune când se iau în considerare criteriile generale și datele de intrare descrise mai sus.

3.1.4 Descrierea alternativelor pentru onshore

3.1.4.1 Alternativele analizate pentru amplasamentul de pe uscat

Conceptul actual de dezvoltare (echipamente offshore subsea, SWP offshore și SRM pe uscat conectat printr-o conductă de productie gaze de la offshore la țărm) și fluxul de proces (producția de gaz natural) prin centrele de foraj Pelican South și Domino, livrarea gazului produs către

facilitățile SWP prin conducte separate de la centrele de foraj, separarea gazului la SWP, transportul gazului natural procesat de la SWP către SRM de pe uscat prin GPP și livrarea gazului de vânzare în sistemul național de transport al României) au fost aplicate tuturor Alternativalor studiate. Această secțiune evaluează Alternativale disponibile pentru abordarea țărmului și locația de pe uscat.

Evaluarea BAT a inclus evaluarea a 4 posibile amplasamente situate de-a lungul coastei Mării Negre de la nord la sud:

Alternativa 1: Amplasament situat în zona administrativă a localității Tuzla. Acest amplasament este destinat în principal utilizării agricole și este situat între Drumul Național DN39 (la aproximativ 1,8 km vest de limita amplasamentului) și coasta Mării Negre (la aproximativ 60 m est de limita amplasamentului). Zona amplasamentului este străbătută de linia de cale ferată Constanța - Mangalia și de drumuri locale (de exemplu, drum comunal DC4). Amplasamentul poate fi accesat în prezent prin utilizarea drumurilor comunale sau locale existente care sunt conectate la Drumul Național DN39. Aeroportul Tuzla este situat la nord-vest de limita vestică a amplasamentului, la o distanță de aproximativ 2 km. Amplasamentul are o topografie predominant plană, cu cea mai înaltă elevație înregistrată în partea vestică a amplasamentului și o înclinare a pantei care scade spre est. Nu s-a identificat niciun curs de apă superficial existent în limitele amplasamentului. Nu au fost identificate situri arheologice pe uscat în limitele amplasamentului, conform investigațiilor arheologice efectuate în loc. Acest amplasament este adiacent unei zone protejate.

Alternativa 2: Amplasament situat în zona Cap Midia. Amplasamentul se află în zona industrială Midia (Rafinăria de Petrol Petromidia) și are o utilizare industrială intensivă cu potențialul de a fi afectat de poluarea istorică. În zonă se află o bază militară ("Unitatea Militara nr. 08153 Capul Midia – Tabara de Instructie si Poligon de Trageri Sol – Aer") și s-a luat în considerare riscul potențial de traversare a bazei militare și a zonei de tragere. Amplasamentul se află și în apropierea unei zone protejate natural - Rezervația Biosferei Delta Dunării (zonă protejată naturală UNESCO).

Alternativa 3: Amplasament situat în zona administrativă a localității 23 August, în apropierea țărmului Mării Negre (estul amplasamentului), iar utilizarea terenului este în principal agricolă. Linia de cale ferată CF 800 Constanța - Mangalia se află în proximitatea amplasamentului (la 250 m distanță de frontul mării) și prezintă condiții geologice carstice calcaroase. Peretele țărmului este expus proceselor naturale de eroziune fără lucrări de consolidare/stabilizare. Execuția facilităților de pe uscat (inclusiv coridorul conductei și traversarea malului) poate fi afectată de condițiile locale ale solului și subsolului și de eroziunea frontului marin, care poate declanșa procese de alunecare în zona frontului marin. Investigațiile geotehnice efectuate pe amplasament au relevat prezența unui strat de rocă calcaroasă afectat de un proces intens de carstificare datorită prezenței apelor Mării Negre. Acest lucru prezintă un risc de construcție de siguranță care ar trebui evitat, conform normelor actuale de construcție de siguranță.

Alternativa 4: Amplasament situat în zona administrativă a localității 2 Mai. Zona amplasamentului este situată între localitățile 2 Mai și Vama Veche, iar zona protejată naturală ROSCI0269 "Rezervația Marină 2 Mai - Vama Veche" este situată de-a lungul coastei Mării Negre.

Lucrările de construcție/instalare (de exemplu, traversarea malului) se încadrează în limitele zonei protejate natural. Biodiversitatea și habitatele prezente în interiorul zonei protejate.

Toți factorii de mediu (de exemplu, amplasarea amplasamentului, condițiile actuale ale amplasamentului, proximitatea față de zonele rezidențiale și zonele naturale protejate, poluarea istorică potențială etc.) și impactul potențial generat de construcția și operațiunea proiectului asupra mediului și zonelor naturale protejate învecinate au fost evaluați pentru fiecare opțiune. De asemenea, au fost luate în considerare criteriile socio-economice (de exemplu, dezvoltarea actuală a zonei, utilizarea terenului - agricol sau steril, accesul la amplasament, proximitatea infrastructurii de transport), criteriile de proiectare (complexitatea soluțiilor tehnice necesare pentru a fi implementate în funcție de fiecare limitare/restricție potențială a amplasamentului), criteriile de construcție (posibile dificultăți în execuție din cauza complexității soluțiilor tehnice necesare de implementat pe amplasament, inclusiv posibilitatea utilizării celor mai recente tehnologii de traversare a malului (de exemplu, microtunel) și criteriile de operare (facilitarea lucrărilor de întreținere și operaționale). Alternativale au fost comparate și clasificate pentru a selecta Alternativa preferată în conformitate cu cerințele BAT.

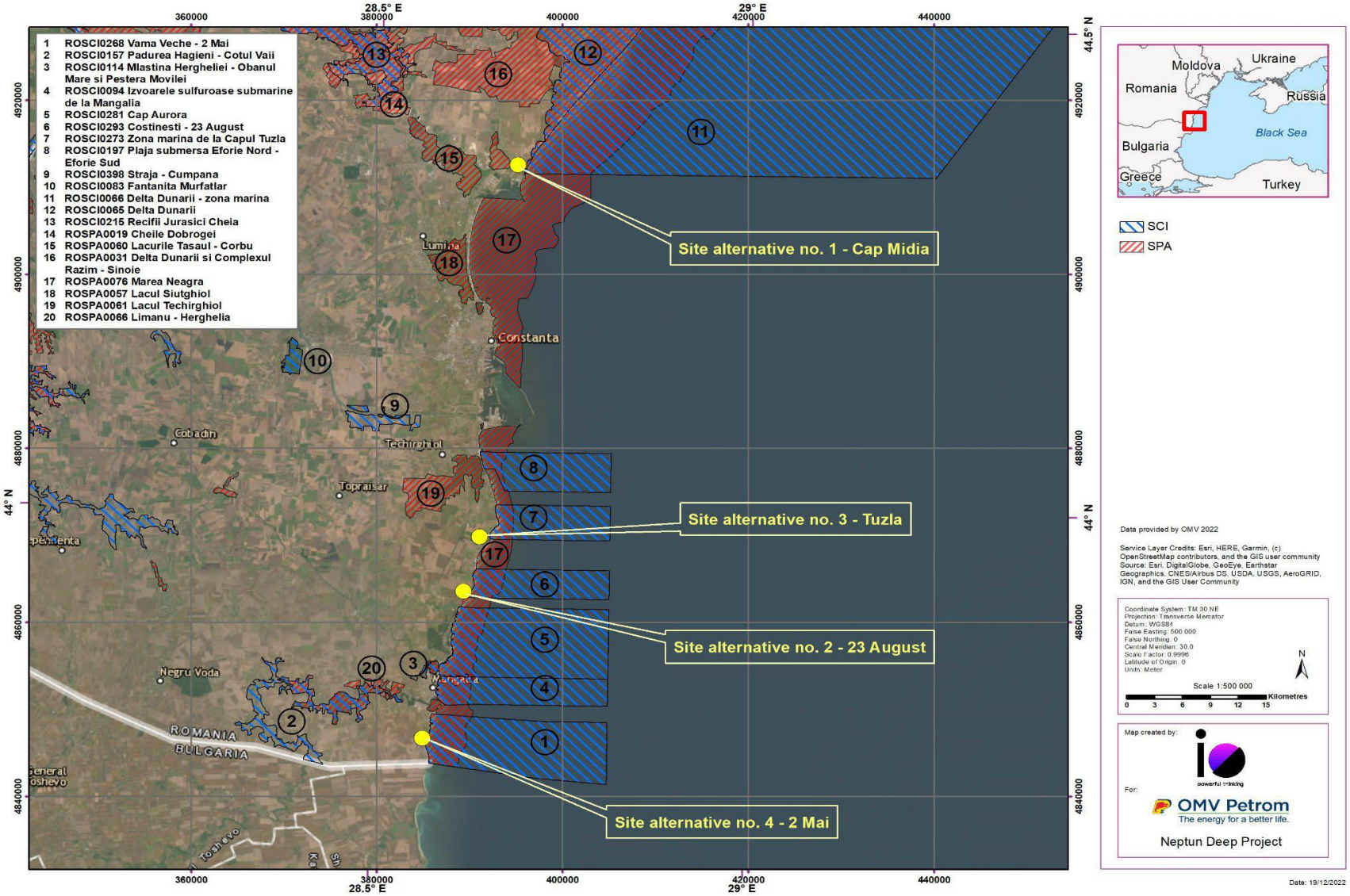

Figura 3.4 Altenativele amplasamentului onshore

3.1.4.2 Subtraversarea tărmului

Alternativale pentru instalarea conductei la traversarea tărmului au fost evaluate în cadrul evaluării BAT și includ următoarele Alternativa:

Alternativa 1: **Micro-tunelare.** Aceasta este o metodă de construcție fără tranșee în care se excavează o gaură de sondă și se instalează conductele simultan folosind ghidajul la distanță, împingerea conductei și suport continuu. Această opțiune începe cu excavarea unui cămin de recepție în larg și a unei tranșee pentru conductă. Gaura de sondă este umplută cu pietriș și materiale de balast plasate peste căminul de recepție pentru a-l fixa împotriva flotației. Apoi se efectuează săparea tunelului până când Masina de forat (MTBM) ajunge la căminul de recepție și este considerată complet construită, cu conducte pre-instalate. Mașina de săpat tuneluri este operată de la un panou de control, de obicei amplasat la suprafață. Intrarea personalului nu este necesară pentru operațiunile obișnuite. Micro-tunelarea necesită o excavare minimă, deoarece trebuie să fie săpate doar un cămin de intrare și un cămin de iesire la fiecare capăt al conductei, iar solul dintre aceste puncte rămâne nederanjat. Din punct de vedere operațional, este foarte precisă (+/- 10 mm) și oferă o integritate mai mare a conductei datorită proiectării drepte sau curbate de la groapă la groapă, reducând riscul de fractură.

Alternativa 2: Excavare deschisă. Instalarea conductei prin excavație deschisă constă în săparea unui șanț pentru fiecare porțiune de conductă. Solul este tăiat la adâncimea conductei, iar cantități mari de sol sunt excavate. După instalare, zona săpată este umplută și suprafața este refăcută în măsura posibilului la starea sa inițială. Metodele tradiționale de excavație deschisă necesită o cantitate mare de săpătură, deoarece tranșee trebuie să fie săpate pe întreaga lungime a traseului conductei. Din cauza cantității de săpătură necesară în cazul instalărilor prin excavație deschisă, depozitele de deșeuri trebuie fie să rămână pe șantier, fie să fie transportate în timpul lucrărilor și apoi readuse pentru umplere. Acest lucru rezultă într-o perturbare mare a mediului înconjurător, afectând flora și fauna și putând deranja comunitatea locală.

Alternativa 3: Forajul dirijat orizontal (HDD). HDD este o metodă ghidată de instalare fără tranșee care implică forarea unei găuri pilot de-a lungul unei traiectorii desemnate. Gaura este apoi mărită la diametrul dorit în timpul fazelor de lărgire, iar conducta preasamblată este trasă în gaura de foraj. Un fluid de foraj (suspensie de bentonită sau suspensie de lichid de foraj) este utilizat pentru a susține gaura de foraj și a transporta detritusurile în timpul procesului. Această metodă nu necesită săparea șanțurilor de intrare/ieșire, cu condiția ca suficient spațiu de depozitare să fie disponibil la fața locului pentru conducte și echipamente auxiliare. HDD se potrivește cel mai bine solurilor argiloase, nisipului necohesiv și mâlului datorită capacității sale de a rămâne suspendat în fluidul de foraj. Curbele pot deveni puncte slabe care cresc riscul de fractură a conductei. Metoda este limitată în solurile pietroase cu permeabilitate mare sau rocilor fracturate cu cavități mari, deoarece circulația corespunzătoare a suspensiei nu poate fi menținută. Dacă suspensia se infiltrează în formația înconjurătoare, detritusurile nu pot fi transportate suficient și pot duce la prăbușirea puțului de foraj și contaminarea mediului. Când este utilizată în solul superficial, HDD poate provoca mișcări de teren precum umflări sau prăbușiri cu pierdere de fluid de foraj. Gradul ridicat de rocă alterată și permeabilitățile asociate în această zonă ar putea afecta compatibilitatea acestei metode pentru traversarea malului. HDD are o precizie moderată (+/- 100 mm) și un cost

de investiții mai mic, dar necesită întreținere regulată pentru a preveni fracturile la curbele conductei.

Alternativa 4: Direct Pipe. Această opțiune combină forajul dirijat orizontal (HDD) și micro-tunelarea pentru a instala conductele într-o singură operațiune. Conducta este fixată și împinsă de un dispozitiv de împingere a conductei din groapa de lansare, iar o mașină de săpat tuneluri (TBM) este montată în fața capului conductei pentru a foraja și ghida în sol. Acest lucru înseamnă că puțul de foraj este forat în același timp cu instalarea conductei. În funcție de condițiile solului, TBM-ul poate fi echipat cu instrumente de tăiere și, spre deosebire de HDD, forajul direct permite instalarea prin rocă dură și moale, sol instabil și bolovani mari, deoarece nu este nevoie de susținerea pereților puțului de foraj. Un circuit de suspensie este instalat în conductă pentru a transporta materialul excavat la suprafață. Mașina de foraj direct este controlată de un operator de la suprafață și este monitorizată constant pentru a o menține în linia și gradul de proiectare. Capătul din spate al mașinii de foraj direct are un inel de lubrifiere pentru tranziția între mașină și conductă. Ca și în cazul micro-tunelării, se recomandă un diametru mai mare al tunelului de 2 m datorită injecțiilor repetate de bentonită. Această opțiune oferă unele avantaje, inclusiv (i) este puțin probabil să provoace instabilități în sol deoarece tunelul este întotdeauna susținut de MTBM, (ii) poate fi mai rapid decât HDD și micro-tunelarea (nu se pierde timp în cuplarea conductelor sau tijelor de foraj), (iii) are o precizie ridicată și este utilizat în diferite tipuri de sol și (iv) poate fi mai ieftin în zone unde fracturarea hidraulică este interzisă sau unde există nisip grosier. Dezavantajele includ (i) riscul de defectare mecanică prelungită în timpul forajului, în cazul în care conducta poate adera de pereții puțului de foraj, și (ii) metoda este mai scumpă decât HDD și devine prohibitivă.

Alternativa 5: Pipe Ramming(Foraj prin batere). Pipe ramming este o opțiune fără tranșee pentru instalarea conductelor care conduce o conductă prin sol cu ajutorul unui ciocan percutant. Ciocanul este atașat la un tub deschis la capăt și materialele excavate din interiorul tubului sunt îndepărtate atunci când tubul este împins complet în loc. Această opțiune poate fi, de asemenea, utilizată pentru a debloca conducta în cazul în care aceasta rămâne blocată în timpul procesului de HDD și poate fi utilizată într-o varietate de condiții de sol, deși în soluri mai dure poate fi mai consumatoare de timp. Principala dezavantaj a metodei de pipe ramming este lipsa preciziei. **Alternativa 6: Auger Boring.**(Foraj mecanic) Auger boring implică împingerea unui tub de protecție în sol în timp ce elicele helicoidale îndepărtează solul excavat. O margine de tăiere este atașată la elice în interiorul tubului de protecție, iar cricurile hidraulice sunt utilizate pentru a roti și a penetra solul. Tehnica începe de la o groapă de lansare care trebuie dimensionată pentru a permite operația sigură a mașinii de foraj și o lungime utilă a conductei. Mașinile obișnuite de foraj cu elice sunt concepute pentru tuburi de protecție cu diametre cuprinse între 102 mm și 2.830 mm și distanțe de aproximativ 200 m. Lungimea de instalare necesară pentru traversarea malului în cazul Neptun Deep este de 890 m, cu un diametru al conductei de 762 mm, ceea ce depășește gama de foraj cu elice.

Alternativale au fost evaluate în funcție de performanța mediului (deversări în mare, emisii în aer/EFG), aplicabilitate tehnică (fiabilitate, operabilitate și întreținere) și criterii financiare (cheltuieli de capital și de exploatare). Alternativele tehnice au fost comparate și clasificate pentru a selecta Alternativa preferată în conformitate cu cerințele BAT.

3.1.4.3 Încălzitor de gaz

Un încălzitor de gaze este necesar între Filtrul separator SRM și unitatea de măsurare a gazului, pentru a încălzi gazele reci venite din conducta de producție, astfel încât să îndeplinească specificațiile minime de intrare în SNT de 0 grade Celsius.

Sunt necesare trei încălzitoare, într-o configurație de proces de 3 x 33%, cu o capacitate de proiectare de aproximativ 6 MW.

Evaluarea BAT a inclus analiza următoarelor Alternativa de încălzire a gazelor:

Alternativa 1: Încălzitor electric. Un încălzitor electric este un dispozitiv care generează căldură folosind electricitate în loc de gaze naturale sau alte combustibili. Acești încălzitori sunt folosiți în mod obișnuit în aplicații industriale și funcționează prin trecerea curentului electric printr-un element rezistiv, cum ar fi un fir metalic sau o placă ceramică. Există mai multe tipuri de încălzitoare industriale, inclusiv încălzitoare de circulație și/sau încălzitoare de imersie. Pentru aplicația onshore SRM a Proiectului Neptun Deep, s-a luat în considerare un încălzitor electric de tip Chromalox, care este proiectat pentru a încălzi un gaz sau un lichid în mișcare utilizând un sistem in-line sau side-arm.

Alternativa 2: Încălzitor pe Gaz. Un încălzitor pe gaz este un dispozitiv care utilizează gaze naturale drept combustibil pentru a genera căldură. Pentru SRM, s-a propus un încălzitor direct pe convecție de tip Sigma Thermal. Transferul de căldură radiant este minimizat în acest tip de încălzitor prin recircularea unor volume mari de gaze de ardere pentru a se amesteca cu gazele nou combulate, rezultând o temperatură medie a gazului de aproximativ 1.400 °F (760 °C) la intrarea în bobină. Comparativ cu transferul de căldură radiant, transferul de căldură prin convecție oferă o distribuție a căldurii mai uniformă și mai previzibilă pe suprafața bobinei de transfer de căldură. Utilizarea unui încălzitor de tip convecție elimină problemele cu punctele fierbinți întâlnite în mod obișnuit în secțiunile de tub radiant, ceea ce în cele din urmă duce la o durată de viață mai lungă a tubului și la o probabilitate mai mică de defecte locale ale tubului. În plus, acest încălzitor de tip convecție oferă un mod de funcționare în regim de așteptare cald. În perioadele în care agentul de proces nu curge, încălzitorul are capacitatea de a menține o temperatură nominală a camerei de ardere de până la aproximativ 550 °F (290 °C). Acest mod de funcționare minimizează timpul de pornire la începutul fiecicărei cicluri de regenerare.

Fiecare tehnologie selectată a fost evaluată în funcție de impactul său asupra mediului, fezabilitate (Alternativa îndeplinește toate constrângerile și cerințele definite pentru a permite implementarea unei soluții), complexitatea operațională (acest criteriu duce la creșterea complexității instalațiilor, care implică creșterea echipamentelor, mărirea dimensiunii și greutății platformei, precum și trecerea de la o instalație neasistată în mod normal la o facilitate cu personal), robustețe/fiabilitate (nivelul de robustețe: capacitatea echipamentului de a rezista în condiții dificile, cum ar fi condițiile meteorologice reci, oprirea și repornirea, nivelul de flexibilitate: ușurința de adaptare la variații semnificative ale cantității și calității apei) și Costuri Capex/Opex (raportate în ceea ce privește costurile capitale, costurile de operare și întreținere la un nivel ridicat). Alternativelor tehnice li s-a făcut o comparație și clasificare pentru a selecta Alternativa preferată în conformitate cu cerințele BAT.

3.2 EVALUAREA ALTERNATIVELOR

3.2.1 Evaluare alternativelor pentru offshore

3.2.1.1 Evaluarea alternativelor pentru producerea energiei pe platformă marină de producție

Fiecare tehnologie selectată a fost evaluată în ceea ce privește impactul asupra mediului, fezabilitatea (Alternativa îndeplinește toate constrângerile și cerințele definite pentru a permite implementarea unei soluții), complexitatea operațională (acest criteriu conduce la creșterea complexității facilității, inclusiv creșterea echipamentului, ceea ce implică în cele din urmă creșterea dimensiunii și greutății platformei și probabilitatea de a trece de la o instalare de obicei nelocuită la o facilitate cu personal), robustețe/fiabilitate (nivelul de robustețe: capacitatea echipamentului de a rezista la condiții dure, cum ar fi climatul rece, oprirea și repornirea, nivelul de flexibilitate: ușurința adaptării la variații semnificative ale cantității și calității apei) și costuri de capital și de operare (costuri generale de capital, operaționale și de întreținere). Alternativele tehnice au fost comparate și clasificate pentru a selecta Alternativa preferată în conformitate cu cerințele BAT (Cele Mai Bune Tehnici Disponibile).

Evaluarea independentă a BAT a concluzionat că Alternativa 1 (Generare energie utilizând generatoare cu turbine cu gaze (GTG).) pentru generarea de energie electrică reprezintă Cele Mai Bune Tehnici Disponibile specifice proiectului pentru Proiectul Neptun Deep.

3.2.1.2 Evaluarea alternativelor privind sistemul de dispersie și arderea gazelor

Evaluarea independentă a BAT a concluzionat că Alternativa 1 (Arderea atât a emisiilor continue, cât și a celor intermitente (pe un singur braț de susținere lung) reprezintă Cele Mai Bune Tehnici Disponibile specifice proiectului pentru Proiectul Neptun Deep.

3.2.1.3 Evaluarea alternativelor privind Stocarea chimicalelor

Pe baza concluziilor evaluării independente BAT, Alternativa 1 (stocarea metanolului și a TEG-ului în picioarele de suport ale platformei și stocarea celorlalte produse chimice pe punte) este considerată BAT specific proiectului pentru stocarea substanțelor chimice la SWP.

3.2.1.4 Evaluarea alternativelor privind Sistem de drenaj deschis

Pe baza concluziilor evaluării independente BAT, Alternativa 1.3: Stocarea efluenților pe platformă, analiză și descărcare în mare sau transport la țărm atunci cânde este cazul, este considerată BAT specific proiectului pentru pentru sistemul deschis de drenaj al SWP.

3.2.1.5 Evaluarea alternativelor privind Managementul Hidraților

Evaluarea independentă a BAT a concluzionat că Alternativa 1 (Încălzire Directă Electrică (DEH) reprezintă Cele Mai Bune Tehnici Disponibile specifice proiectului pentru Proiectul Neptun Deep

3.2.1.6 Selecția produselor chimice utilizate

În urma modelării descărcării apelor uzate (PW), și având în vedere că selecția unui singur furnizor de produse chimice este dorită dintr-o perspectivă comercială și operațională, s-a optat pentru următoarele produsele chimice ChampionX:

- Inhibitor de depuneri: ChampionX SCAL 13370A;
- Inhibitor coroziune: ChampionX CORR 12452A;
- Antispumant : Champion X AFMR20400A.

3.2.1.7 Descarcarea Apei produse

Evaluarea independentă a BAT a concluzionat că Alternativa 1 (deversarea la 90 m) pentru eliminarea apelor uzate (PW) este BAT specifică proiectului pentru Proiectul Neptun Deep.

3.2.1.8 Evaluarea alternativelor pentru deversare apei din teste hidrostatice

Aplicând metodologia BAT, Alternativa 1 (deversarea în zona anoxică a Mării Negre) pentru apa de testare hidrostatică este BAT specifică proiectului pentru Proiectul Neptun Deep.

3.2.1.9 Robinete subacvatice

Bazându-se pe concluziile evaluării BAT, Alternativa 1 (Circuit deschis hidraulic) este considerată BATspecifică proiectului pentru acționarea supapelor subacvatice.

3.2.2 Descrierea alternativelor pentru onshore

3.2.2.1 Alternativele analizate pentru amplasamentul de pe uscat

Alternativa 1 (amplasamentul actual al proiectului situat în Tuzla) este considerată BAT specific proiectului pentru cea mai bună amplasare a construcției și instalării facilităților de pe uscat și pentru traversarea țărmului cu microtunel în ceea ce privește protecția mediului (inclusiv zonele naturale protejate, malul mării și plaja) și siguranța construcției și operațiunilor.

3.2.2.2 Evaluarea alternativelor privind metodele de subtraversarea tărmului

Pe baza concluziilor evaluării BAT, Alternativa 1 (microtunelare) este considerată BAT specific proiectului pentru instalarea conductei la traversarea malului.

3.2.2.3 Evaluarea alternativelor privind sistemul de încălzirea gazului

Evaluarea independentă BAT a concluzionat că Alternativa 1 (Încălzitor Electric) pentru încălzirea gazelor la SRM este BAT specific proiectului pentru Proiectul Neptun Deep.

Tabel 3. 2 Analiza alternativelor pentru sistemul de producerea energiei electrice pe platformă din punct de vedere al efectelor asupra mediului

Aspect de mediu	Alernativa 0	Alternativa 1 *Generatoare turbina gaz* *Varianta selectată*	Alternativa 2 *Generatoare motoare cu ardere interna*	Alternativa 3 *Furnizare energie electrică de la țărm*	Observatii
Populaţie	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Sănătatea umană	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Biodiversitate	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Instalarea cablului pe mare va duce la creșterea turbidității, va exista si zgomot subacvatic de la săparea șantului. Acesta pot duce la perturbarea biodiversității marine.	
Terenuri	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Solul	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Apa	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Instalarea cablului pe mare va duce la creșterea turbidității dar acesta se va manifesta local si pe timpul execuției lucrării	
Aer	Fără efecte	Emisii in aer de la arderea gazului	Emisii în aer de la arderea combustibilului	Fară efecte	Alternativa 1 si 2 vor avea efect asupra aerului in timpul funcționării
Climă	Fară efecte	Există emisii de gaze cu efect de seră	Există emisii de gaze cu efect de seră	Emisii indirecte de GES	Alternativa 1 si 2 vor avea efect asupra climei în timpul funcționării
Bunuri materiale	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Patrimoniul cultural	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Peisajul	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect(cablul va fi subteran)	
Impact transfrontalier	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Infrastructura	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	

Tabel 3. 3 Analiza alternativelor pentru sistemul de dispersie și cu faclă pe platformă din punct de vedere al efectelor asupra mediului

Aspect de mediu	Alernativa 0	Alternativa 1 *Sistem Faclă LP si HP amplasate pe un singur braț de susținere* *Varianta selectată*	Alternativa 2 *Faclă LP si sistem de dispersie gaze pt emisii HP amplasate pe 2 brațe de susținere*	Alternativa 3 *Sistem de dispersie gaze pt emisii LP/HP amplasate pe un singur braț*	Alternativa 4 Recuperare emisii LP continue , Faclă pt Emisii HP intermitente	Alternativa 5 Recuperare emisii LP continue , Faclă pt Emisii HP intermitente	Observații
Populaţie	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Sănătatea umană	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Biodiversitate	Fără efect	Prezența coșului de faclă poate să produce un disconfort păsărilor acvatice	Prezența coșului de faclă poate să produce un disconfort păsărilor acvatice	Prezența coșului de dispersie poate să produce un disconfort păsărilor acvatice	fără efect	fără efect	
Terenuri	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Solul	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Apa	Fără efect	Generare apa tehnologică de la vasul separator lichide a faclelor care sunt evacuate in mareprin chesonul de descărcare	Generare apa tehnologică de la vasul separator lichide a faclei care sunt evacuate in mareprin chesonul de descărcare	Fără efect	Generare apa tehnologică de la vasul separator lichide a faclei care sunt evacuate in mareprin chesonul de descărcare	Generare apa tehnologică de la vasul separator lichide a faclei care sunt evacuate in mareprin chesonul de descărcare	
Aer	Fără efecte	Emisii de poluanți generate de arderea gazelor	Emisii de poluanți generate de ardere de arderea gazelor	Evacueaza direct in atmosferă gazele	Recuperarea gazelor necesita echipamente suplimentare si implicit ocupa spatiu pe puntea platformei. Există emisii de arderea gazelor	Recuperarea gazelor necesita echipamente suplimentare si implicit ocupa spatiu pe puntea platformei. Există emisii de arderea gazelor	

Aspect de mediu	Alernativa 0	Alternativa 1 *Sistem Faclă LP si HP amplasate pe un singur braț de susținere* *Varianta selectată*	Alternativa 2 *Faclă LP si sistem de dispersie gaze pt emisii HP amplasate pe 2 brațe de susținere*	Alternativa 3 *Sistem de dispersie gaze pt emisii LP/HP amplasate pe un singur braț*	Alternativa 4 Recuperare emisii LP continue , Faclă pt Emisii HP intermitente	Alternativa 5 Recuperare emisii LP continue , Faclă pt Emisii HP intermitente	Observații
Climă	Fară efecte	Emisii GES de la arderea gazelor	Există emisii GES de la arderea gazelor. Emisii CH4	Eliberare directă in aer de CH4 care sunt GES	Există emisii GES de la arderea gazelor	Există emisii GES de la arderea gazelor	
Bunuri materiale	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Patrimoniul cultural	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Peisajul	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Impact transfrontalier	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Infrastructura	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	

Tabel 3. 4 Analiza alternativelor pentru stocarea chimicalelor pe platformă din punct de vedere al efectelor asupra mediului

Aspect de mediu	Alernativa 0	Alternativa 1 *Stocare in picioarele Jacketului* *Varianta selectata*	Alternativa 2 *Stocare pe puntea platformei*	Alternativa 3 *Rezervor suspendat*	Alternativa 4 Rezervor suspedat sub nivelul mării	Alternativa 5 Stocare subacvatică	Alternativa 6 Stocare pe uscat și sistem ombilical	Observatii
Populaţie	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Sănătatea umană	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Biodiversitate	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Instalarea rezervoarelor pe mare va duce la creșterea zgomot	Instalarea sistemului ombilical pe mare va duce la creșterea	

Aspect de mediu	Alernativa 0	Alternativa 1 *Stocare in picioarele Jacketului* *Varianta selectata*	Alternativa 2 *Stocare pe puntea platformei*	Alternativa 3 *Rezervor suspendat*	Alternativa 4 Rezervor suspedat sub nivelul mării	Alternativa 5 Stocare subacvatică	Alternativa 6 Stocare pe uscat și sistem ombilical	Observatii
						subacvatic. Acesta pot duce la perturbarea biodiversității marine.	turbidității, va exista si zgomot subacvatic de la săparea șantului. Acesta pot duce la perturbarea biodiversității marine.	
Terenuri	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Solul	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Apa	Fără efect					Pierderile accidentale de produse chimice pot duce la poluarea apei mării	Instalarea sistemului ombilical pe mare va duce la creșterea turbidității	
Aer	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	
Climă	Fară efecte	Fară efecte	Fară efecte	Fară efecte	Fară efecte	Fară efecte	Fară efecte	
Bunuri materiale	Fără efect	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	
Patrimoniul cultural	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efecte	
Peisajul	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	
Impact transfrontalier	Fară efecte	Fară efecte	Fară efecte	Fară efecte	Fară efecte	Fară efecte	Fară efecte	
Infrastructura	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	

Tabel 3. 5 Analiza alternativelor privind gestionarea apei din sistemul de scurgere deschis din punct de vedere al efectelor asupra mediului

Aspect de mediu	Alernativa 0	Alternativa 1 *Stocare in rezervor si transport la țărm* *Varianta selectată*	Alternativa 2 *Stocare în rezervor dotat cu separator de hidrocarburi si deversare în mare*	Alternativa 3 Stocarea efluenților pe platformă, analiză și descărcare în mare(<15 ppm) sau transport la țărm(>15 ppm).	Observatii
Populaţie	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Sănătatea umană	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Biodiversitate	Fără efect	Fără efect			
Terenuri	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Solul	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Apa	Fără efect	Accidental pot sa se descărcate în mare apa uzată din rezervor	Fără efect	Fără efect	
Aer	Fără efecte	Emisii in aer de la transportul naval	Emisii in aer de la transportul naval	Emisii in aer de la transportul naval	
Climă	Fara efecte	Există emisii de gaze cu efect de seră	Există emisii de gaze cu efect de seră	Există emisii de gaze cu efect de seră	
Bunuri materiale	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Patrimoniul cultural	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Peisajul	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Impact transfrontalier	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Infrastructura	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	

Tabel 3. 6 Analiza alternativelor privind descărcarea apei produse din punct de vedere al efectelor asupra mediului

Aspect de mediu	Alernativa 0	Alternativa 1 *Descărcare prin cheson in mare adâncimea de 90m* *Varianta selectată*	Alternativa 2 *Descărcare prin conductă in mare*	Alternativa 3 *Injectare in formatiune sonda nouă*	Alternativa 4 Injectare formatiune sonda existentă	Alternativa 5 Transport la țărm	Observatii
Populaţie	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Sănătatea umană	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Biodiversitate	Fără efect	Efecte asupra biodiversităţii marine	Efecte asupra biodiversităţii marine	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Terenuri	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Solul	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Apa	Fără efect	Modifica indicatori de calitate apă	Modifica indicatori de calitate apă	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Aer	Fără efecte	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Emisii de la transport naval	
Climă	Fară efecte	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Emisii de la transport naval	
Bunuri materiale	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Patrimoniul cultural	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Peisajul	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Impact transfrontalier	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	
Infrastructura	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	Fără efect	

Tabel 3. 7 Analiza alternativelor pentru amplasarea componenetelor pe uscat din punct de vedere al efectelor asupra mediului

Aspect de mediu	Alernativa 0	Alternativa 1 *Zona Cap Midia*	Alternativa 2 *Zona 23 August*	Alternativa 3 *Zona Tuzla* *Varianta selectată*	Alternativa 4 *Zona 2 Mai*	Observatii
Populaţie	Fără efect	In timpul construirii va exista un disconfort datorita cresterea traficului care va ingreuna accesul la terenuri agricole	In timpul construirii va exista un disconfort datorita cresterea traficului care va ingreuna accesul la terenuri si plajă	In timpul construirii va exista un disconfort datorita cresterea traficului care va ingreuna accesul la terenuri şi plajă. In perioada de operare va exista un drum de acces la plajă. Nu vor exista restrictii de construcţie datorită amplasării conductei de producţie deoarece limita de restricţie de siguranţă de 20 m, impusă reglementările in vigoare, această zonă aflându-se în totalitate pe terenul aflat în proprietatea titularului proiectului. In perioada operării va exista o perdea de pomi in jurul SRM si CCR, pentru a reduce impactul vizual.	In timpul construirii va exista un disconfort datorita cresterea traficului care va ingreuna accesul la terenuri şi plajă	Disconfort minim în etapa de realizare- toate variantele
Sănătatea umană	Fară efecte	În perioada de construire va exista un potential disconfort datorită traficului de vehicule si de zgomotul de utilajele utilizate				Disconfort minim în etapa de realizare- toate variantele
Biodiversitate	Fară efecte	Amplasamentul este situat în apropierea unei arii naturale protejate - Rezervația Biosferei Delta Dunării	Amplasamentul analizat se situează în vecinătatea Ariei protejate ROSPA 0076 Marea Neagră	Cele mai apropiate arii naturale protejate sunt reprezentate de ROSPA0076 Marea Neagră și ROSCI0273 Zona marină de la Capul Tuzla, la aproximativ 60 m est de	Aria specială de conservare Rezervația marină 2 Mai - Vama Veche ocupă întreaga linie de coastă dintre localitățile 2 Mai și Vama	Din cauza constrângerilor legate de aria protejată ***alternativă 4*** a fost respinsă.

Aspect de mediu	Alernativa 0	Alternativa 1 *Zona Cap Midia*	Alternativa 2 *Zona 23 August*	Alternativa 3 *Zona Tuzla* *Varianta selectată*	Alternativa 4 *Zona 2 Mai*	Observatii
		(zonă naturală protejată UNESCO		marginea cea mai estică a amplasamentului. La construirea microtunelului aria protejată va fi afectată datorită ancorelor pentru stabilizarea barjei de instalare a conductei	Veche. Lucrările se vor desfășura în perimetrul ariei protejate, fiind posibile efecte negative semnificative asupra biodiversității și habitatelor prezente în arie.	
Terenuri	Fară efecte	Se schimbă categoria de folosinţa a terenului, se ocupa definitiv suprafeţe	Amplasamentul este situat în zona administrativă a localității 23 August, aproape de malul Mării Negre (situat la est de amplasament). Utilizarea terenului este în principal agricolă.	utilizări în principal agricole și este situat în limitele zonei administrative a comunei Tuzla. Amplasamentul este situat între Drumul Național DN39 (situat la aproximativ 1,8 km vest de limita amplasamentului) și coasta Mării Negre (situată la aproximativ 60 m est față de limita amplasamentului)	Zona amplasamentului este situată între localitățile 2 Mai și Vama Veche	Toate variantele vor schimbă categoria de folosinţa a terenului, se ocupa definitiv suprafeţe
Solul	Fară efecte	Potențiale poluări istorice ale terenului dat fiind vecinatatea cu rafinăria Rompetrol	Faleza de la malul mării este expusă proceselor de eroziune naturală, fără lucrări de consolidare/stabilizare. Investigațiile geotehnice efectuate pe amplasament au relevat prezența unui strat de rocă calcaroasă afectat de un proces intens de carstificare datorită prezenței apelor Mării Negre	Condițiile de sol și subsol ale amplasamentului selectat sunt mai favorabile pentru executarea coridorului conductei și a traversării țărmului	Lucrările de subtraversare se vor realiza pe zona de coastă dintre cele două localități, neexistând un culoar care să permită conductei traversarea pe țărm datorită rezervației marine.	Datorită constrângerilor de siguranță ale construcției ***alternativă nr 2*** de amplasament a fost respinsă. Din cauza potențialelor poluări istorice ale terenului ***alternativ 1*** a fost respins.

Aspect de mediu	Alernativa 0	Alternativa 1 *Zona Cap Midia*	Alternativa 2 *Zona 23 August*	Alternativa 3 *Zona Tuzla* *Varianta selectată*	Alternativa 4 *Zona 2 Mai*	Observatii
			Executarea lucrărilor de subtraversare a țărmului poate activa procesele de alunecări de teren în zona falezei mării (neterasată).			
Apa	Fară efecte	Nu vor fi efecte directe asupra apei. In statia de reglare si măsurarea, nu vor fi tratate gaze astfel nu va fi generată apă tehnologică.				Proiectul nu influenţează calitatea apei de suprafaţă si apele subterane
Aer	Fară efecte	In timpul construirii,traficul, excavarea solului, funcţionarea utilajelor reprezintă principală sursă de emisii în aer In perioada de operare emisii de la trafic si de la lucrări de mentenanţă Zgomotul generat în perioada de construire va fi temporar, fiind generat doar în timpul funcţionării vehiculelor și echipamentelor. Se va resimți local.				Toate variantele vor avea efect asupra aerului in timpul construirii
Climă	Fără efecte	Principala sursă de gaze cu efect de seră în perioada de execuție este reprezentantă de traficul vehiculelor care asigură aprovizionarea cu materiale de construcție și echipamentele/utilaje folosite pentru contrucție. Emisii GES mici in timpul operarii				Toate variantele vor avea efect asupra climei in timpul construirii
Bunuri materiale	Fără efecte	In timpul construirii sunt necesare subtraversari conducte, cale ferata, drumuri locale				In toate variantelor vor fi necesare subtraversări
Patrimoniul cultural	Fără efecte	Fară efecte	Fară efecte	Conform investigațiilor arheologice efectuate pe amplasament, nu au fost identificate vestigii arheologice în limitele acestui amplasament	Fară efecte	Proiectul nu influenţează patrimoniul cultural
Peisajul	Fără efecte	Impact vizual	Impact vizual	Impact vizual.	Impact vizual	Toate variantele vor aduce modificari asupra peisajul
Impact transfrontalier	Fără efecte	Proiectul nu poate avea impact transfrontalier				Proiectul nu are impact transfrontalier

Aspect de mediu	Alernativa 0	Alternativa 1 *Zona Cap Midia*	Alternativa 2 *Zona 23 August*	Alternativa 3 *Zona Tuzla* *Varianta selectată*	Alternativa 4 *Zona 2 Mai*	Observatii
Infrastructura	Fără efecte	realizarea și amenajarea unor drumuri de acces, fapt ce implică ocuparea unor suprafețe mai mari de teren. Furnizori locali pentru asigurarea utilităților. Acces dificil la Sistemul Național de Transport Gaze	realizarea și amenajarea unor drumuri de acces, fapt ce implică ocuparea unor suprafețe mai mari de teren. Furnizori locali pentru asigurarea utilităților. Acces facil la Sistemul Național de Transport Gaze	realizarea și amenajarea unor drumuri de acces, fapt ce implică ocuparea unor suprafețe mai mari de teren. Furnizori locali pentru asigurarea utilităților. Acces facil la Sistemul Național de Transport Gaze	Este necesară amenajarea de drumuri de acces. În zona investigată nu sunt drumuri de acces, care să asigure transportul materialelor și echipamentelor pe amplasamentul propus.	Pentru toate variantele vor trebui amenajate drumuri de acces
Alte activităti in zonă	Fără efecte	In zona este o unitate militară. Amplasamentul este situat în zona industrială Midia (rafinăria de petrol Petromidia, terminal)	Linia de cale ferată CF 800 Constanța - Mangalia se află în imediata apropiere a amplasamentului (la 250 m distanță față de malul mării).	Activităti agricole	-	Din cauza prezenței acestei zone protejate și a altor limitări (de exemplu, potențiale poluări istorice ale terenului, prezența unei baze militare în zonă), acest amplasament ***alternativ 1*** a fost respins.

3.2.2 Evaluarea alternativelor tehnologice

Subtraversarea țărmului a conductei de producție de 30 de inci a Proiectului Neptun Deep (și FOC) va fi construită pe o lungime de 890 m până la caminul de lansare din zona onshore.

În urma evaluării alternativelor tehnologice de executare a subtraversării, **alternativa nr. 1** (subtraversare executată cu microtunel) a fost selectată drept cea mai bună alternativă de subtraversare a ţărmului.

Alternativa nr 1 si alternativa 2 (direct pipe) au aceleasi efecte asupra mediului.

Justificarea alegerii alternativei a ţinut seama de criteriul de siguranţă a lucrătorilor.

Demontarea conductelor de injectie bentonita necesita intrarea lucrătorilor în conductă pe toată lungimea traversării (890 m) si deasemenea pentru eventualele reparații la mașina de tunel sau la pompe. Tunelul realizat prin tehnologia direct pipe are diametrul 56 inchi (1,6 m) iar microtunelul are diametrul interior de 2 m si din motive de siguranță legate de accesul lucrătorilor în tunel a fost aleasă alternativa microtunelului .

Tabel 3. 8 Analiza alternativelor pentru subraversarea la ţărm din punct de vedere al efectelor asupra mediului

Aspect de mediu	Alernativa 0	Alternativa 3 *Microtunel* *Varianta selectată*	Alternativa 4 *Direct pipe*	Observatii
Populaţie	Fără efect	In timpul construirii va exista un disconfort datorita cresterea traficului care va ingreuna accesul la terenuri si plaja datorită organizării de santierIn perioada de operare va exista un drum de acces la plajă. Nu vor exista restrictii de construcţie datorită amplasării conductei de producţie deoarece limita de restricţie de siguranţă de 20 m, impusă reglementările in vigoare, această zonă aflându-se în totalitate pe terenul aflat în proprietatea titularului proiectului.	In timpul construirii va exista un disconfort datorita cresterea traficului care va ingreuna accesul la terenuri si plaja datorită organizării de santier Nu vor exista restrictii de construcţie datorită amplasării conductei de producţie deoarece limita de restricţie de siguranţă de 20 m, impusă reglementările in vigoare, această zonă aflându-se în totalitate pe terenul aflat în proprietatea titularului proiectului.	Disconfort minim în etapa de realizare- toate variantele
Sănătatea umană	Fară efecte	În perioada de construire va exista un potential disconfort datorită traficului de vehicule si de zgomotul de utilajele si nave utilizate		Disconfort minim în etapa de realizare- toate variantele
Biodiversitate	Fară efecte	Caminul de receptie si şantul de tranziţie sunt amplasate in mare in vecinătatea ariei protejate ROSCI0273 Zona marină de la Capul Tuzla In timpul instalarii conductei dinspre uscat spre mare, 3 din cele 8 ancore ale barjei utilizate vor fi fixate pe fundul marii in zona ariei protejate, si vor avea efect asupra sedimentelor Zgomotul produs de excavare va avea efecte asupra faunei marine	Caminul de receptie si sunt amplasate in mare in vecinătatea ariei protejate ROSCI0273 Zona marină de la Capul Tuzla Zgomotul produs de excavare va avea efecte asupra faunei marine	Toate variantele vor avea efect asupra biodiversităţii
Terenuri	Fară efecte	utilizări în principal agricole și este situat în limitele zonei administrative a comunei Tuzla. Amplasamentul este situat între Drumul Național DN39 (situat la aproximativ 1,8 km vest de limita amplasamentului) și coasta Mării Negre (situată la aproximativ 60 m est față de limita amplasamentului)	utilizări în principal agricole și este situat în limitele zonei administrative a comunei Tuzla. Amplasamentul este situat între Drumul Național DN39 (situat la aproximativ 1,8 km vest de limita amplasamentului) și coasta Mării Negre (situată la aproximativ 60 m est față de limita amplasamentului)	Toate variantele vor schimbă categoria de folosinţa a terenului, se ocupa definitiv suprafeţe
Solul	Fară efecte	Condițiile de sol și subsol ale amplasamentului selectat sunt mai favorabile pentru executarea subtraversării țărmului	Condițiile de sol și subsol ale amplasamentului selectat sunt mai favorabile pentru executarea subtraversării țărmului	Datorită constrângerilor de siguranță ale construcției

Aspect de mediu	Alernativa 0	Alternativa 3 *Microtunel* *Varianta selectată*	Alternativa 4 *Direct pipe*	Observatii
		In timpul instalarii conductei dinspre uscat spre mare, 3 din cele 8 ancore ale barjei utilizate vor fi fixate pe fundul marii in zona ariei protejate, si vor avea efect asupra sedimentelor		***alternativă 1 si 2*** a fost respinsă..
Apa	Fară efecte	Creșterea turbidității locale în zona în care se vor realiza excavațiile pentru caminul de receptie si şantul de tranziţie In situatii accidentale se pot produce poluări accidentale cu hidrocarburi provenit de la utilajele sau navele implicate în procesul de construcție.	Creșterea turbidității locale în zona în care se vor realiza excavațiile pentru caminul de receptie In situatii accidentale se pot produce poluări accidentale cu hidrocarburi provenit de la utilajele sau navele implicate în procesul de construcție.	Toate variantele vor avea efect asupra apei in perioada de construire
Aer	Fară efecte	In timpul construirii,traficul, excavarea solului, funcţionarea utilajelor reprezintă principală sursă de emisii în aer Zgomotul generat în perioada de construire va fi temporar, fiind generat doar în timpul funcţionării echipamentelor. Se va resimți local.		Toate variantele vor avea efect asupra aerului in timpul construirii
Climă	Fără efecte	Principala sursă de gaze cu efect de seră în perioada de execuție este reprezentantă de navele si utilajele utilizate la construire.		Toate variantele vor avea efect asupra climei in timpul construirii
Bunuri materiale	Fără efecte	Fără efecte		Toate variantele nu influenţează bunurile materiale
Patrimoniul cultural	Fără efecte	Fără efecte	Fară efecte	Toate variantele nu influenţează patrimoniul cultural
Peisajul	Fără efecte	Impact vizual prin prezenţa echipamentelor utilizate la construire	Impact vizual prin prezenţa echipamentelor utilizate la construire	Toate variantele vor aduce modificari impact vizual doar in timpul construirii.
Impact transfrontalier	Fără efecte			Proiectul nu are impact transfrontalier
Infrastructura	Fără efecte	Fără efecte	Fără efecte	Toate variantele nu influenţează infrastructura