

Proiectul Neptun Deep

Raport de evaluare a celei mai bune tehnici disponibile (BAT) - Selecția chimicalelor pentru producția offshore

02	IFU	N Yurek	10-05-2023	S Jivraj	10-05-2023	S Jivraj	10-05-2023
01	IFR	J Varney/ S Jivraj	03-05-2023	N Yurek	03-05-2023	S Jivraj	03-05-23
00	IDC	J Varney	28-04-2023	S Jivraj	28-04-2023		
Rev	Motivul emiterii	Autor	Data	Verificat	Data	Avizat de	Data
Clasificarea documentelor		Numărul documentului					Rev
Confidențial		J-000950-EV-REP-0006					02

Acest material este destinat informării personale a destinatarului. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusă, transmisă sau stocată digital sub nicio formă sau prin orice mijloc, inclusiv prin fotocopiare și înregistrare, fără permisiunea scrisă a deținătorului dreptului de autor, cerere pentru care trebuie adresată IO Consulting.

Prezentul document este o traducere după originalul redactat în limba engleză.



Istoricul reviziilor

Revizia nr	Sectiunea Ref	Descrierea schimbării
00	Toate	IDC
01	Toate	IFR
02	Toate	IFU

Rezerve

Nr	Sectiunea Ref	Descrierea rezervei



Cuprins

1. Introducere	5
2. Scopul documentului	7
3. Contextul de reglementare	8
4. Metodologia BAT	9
5. Cerințe generale pentru injecția chimică	11
6. Opțiuni de substanțe chimice	13
7. Evaluarea opțiunilor de produse chimice pentru producția offshore	15
8. Deversarea în mediu	26
9. Concluzii	27
Anexa A - Referințe și acronime	28
Anexa B – Fișă de lucru de evaluare – Inhibitor de calcar	30
Anexa C – Fișă de lucru de evaluare – Inhibitor de coroziune.....	32
Anexa D – Fișă de lucru pentru evaluare – Antispumant	34

Lista de tabele

Tabelul 4-1 Ponderi pentru scor	10
Tabelul 6-1 Criterii de selecție ale substanțelor chimice	13
Tabelul 6-2 Substanțe chimice eliminate.....	13
Tabelul 6-3 Opțiuni pentru inhibitor de calcar.....	14
Tabelul 6-4 Opțiuni pentru inhibitori de coroziune de.....	14
Tabelul 7-1 Descrierea conceptelor propuse Criterii	15
Tabelul 7-2 Ponderi pentru scoruri	16
Tabelul 7-3 Opțiuni neponderate evaluare	16
Tabelul 7-4 Evaluarea ponderată a opțiunilor	17
Tabelul 7-5 Evaluarea opțiunilor - punctaj neponderat.....	20
Tabelul 7-6 Evaluarea ponderată a opțiunilor	20
Tabelul 7-7 Evaluarea opțiunilor - punctaj ponderat.....	23
Tabelul 7-8 Evaluarea ponderată a opțiunilor	23
Tabelul 7-9 Clasament substanțe chimice.....	25
Tabelul 9-1 Clasament substanțe chimice.....	27
Tabelul A-2 Referințe.....	28

Lista de figuri

Figura 1-1 Prezentare generală a instalațiilor	5
Figura 3-1 Reprezentarea grafică a BAT.....	8
Figura 4-1 Criterii de clasare	10
Figura 7-1 Criterii de clasare	15
Figura 7-2 Clasament neponderat.....	17
Figura 7-3 Clasament ponderat	18



Figura 7-4 Clasament neponderat.....	20
Figura 7-5 Clasament ponderat.....	21
Figura 7-6 Clasament neponderat.....	23
Figura 7-7 Scor de clasare ponderat.....	24

1. Introducere

Neptun Deep este un zăcământ de gaze offshore situat în sectorul românesc al Mării Negre. Proiectul combină un zăcământ de gaze naturale de adâncime de apă adâncă în câmpul Domino cu un zăcământ de gaze naturale de apă mică în câmpul Pelican Sud. Planul de dezvoltare al proiectului se bazează pe 3 centre de foraj submarin; două situate la ~1.000m adâncime de apă în câmpul Domino și unul situat la ~125m adâncime de apă în câmpul Pelican Sud.

Fiecare centru de foraj va include un manifold de producție cu patru sonde, conectat la platforma de apă de adâncime mică (SWP) fără personal permanent în mod normal, de pe platforma continentală. Producția din sonde va fi separată, iar gazul natural va fi deshidratat pe SWP pentru a atinge specificația de calitate a vânzărilor. Producția va fi transmisă printr-o conductă de transport a gazelor naturale (GPP) de ~160 km de 30 țoli către coasta României, unde va fi transferată către Sistemul Național de Transport (NTS) Transgaz la o stație de contorizare a gazelor naturale (SRM) pe uscat.

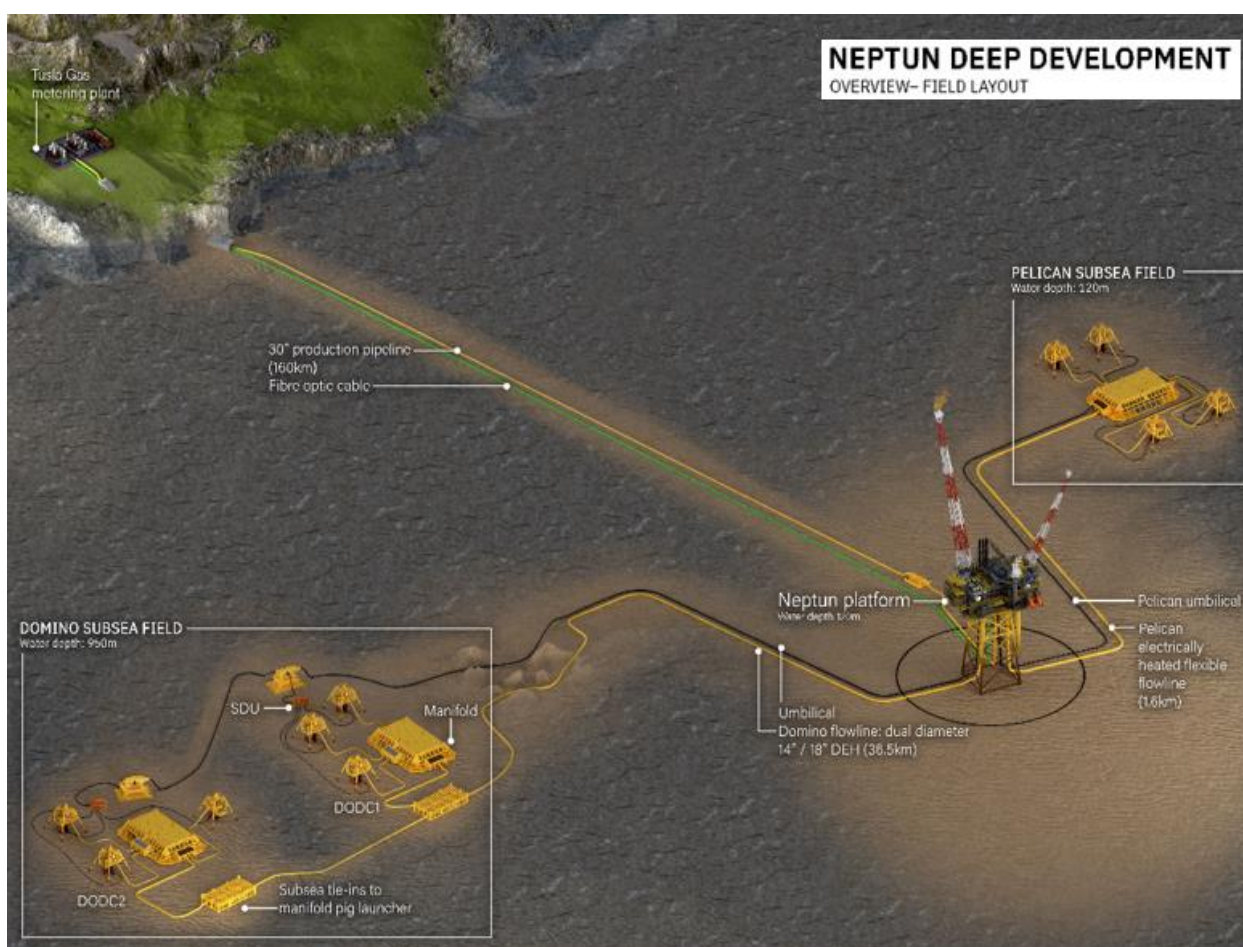


Figura 1-1 Prezentare generală a instalațiilor

Conceptul de dezvoltare, așa cum este prezentat în Figura 1-1 include următoarele:

Sonde și facilități Domino Sud:

- / Șase sonde forate din două manifolduri submarine cu 4 intrări
- / O conductă de producție de 18/14 țoli încălzită electric direct (DEH) cu o lungime de ~36 km până la SWP.
- / Un ombilical de control electric și hidraulic de la SWP la centrul de foraj Domino 1 (DODC1) și de la DODC1 la centrul de foraj Domino 2 (DODC2)



Sonde și facilități Pelican Sud:

- / Patru sonde forate dintr-un manifold submarin cu 4 intrări la Pelican Sud (PSDC).
- / O conductă de producție flexibilă încălzită de 10,75" cu o lungime de 1,4 km până la SWP.
- / Un ombilical de control electric și hidraulic de la SWP la centrul de foraj PSDC

Facilități comune:

- / SWP, fără personal, pentru separarea, deshidratarea gazelor, generarea de energie, sisteme de control și siguranță și tratarea chimică
- / Conducta de producție de gaz cu diametrul exterior (OD) de 30 țoli cu o lungime de 160 km de la SWP la SRM onshore
- / Cablu de fibră optică de la SWP la camera centrală de control onshore (CCR) pentru telecomunicații și control; back-up prin sistemul de satelit (V-Sat).
- / SRM onshore cu gară de primire godevil și conexiune la Transgaz
- / CCR situată la SRM

Foraj:

- / O unitate mobilă de foraj offshore (MODU) asistată de propulsor, pentru a finaliza cel puțin cinci sonde înainte de pornire (aproximativ 70 de zile per sondă).
- / Sonde direcționale cu rază moderată într-un mediu cu presiune normală și fără aciditate:
- / Echipări de sondă cu control al nisipului tip gură liberă cu tubaj de producție 7"; unele sonde vor permite controlul hidraulic de debit pentru mai multe intervale din zăcământ printr-o singură echipare (controlul inteligent al sondei).



2. Scopul documentului

Pentru dezvoltarea Neptun Deep sunt necesare trei tipuri de substanțe chimice de producție [Ref 3,4]:

- / Inhibitor de calcar furnizat prin ombilicale către sistemul submarin.
- / Inhibitor de coroziune furnizat prin ombilicale către sistemul submarin.
- / Antispumant furnizat separatorului primar, pe partea superioară a instalației.

Ca parte a dezvoltării Proiectului Neptun Deep, OMV Petrom a comandat IO Consulting să efectueze o evaluare a celei mai bune tehnici disponibile (BAT) pentru selectarea celor trei substanțe chimice de producție pentru a determina ce opțiuni sunt disponibile pentru proiect și care dintre aceste scheme poate fi demonstrat ca BAT. Pentru această evaluare BAT se consideră că cele trei substanțe chimice sunt o cerință pentru proiect (nu este scopul evaluării BAT de a analiza alternative la injecția chimică, ci de a evalua opțiunile/furnizorii pentru cele trei substanțe chimice necesare).

Obiectivele studiului BAT sunt:

- / Descrierea modului în care cerințele BAT au fost adaptate în studiu.
- / Furnizarea unei metodologii transparente pentru evaluarea, notarea, clasarea și examinarea opțiunilor disponibile.
- / Informarea procesului de proiectare cu privire la impactul cheie asupra mediului asociat cu selecția tehnologiei specifice.
- / Asistă în procesul de consultare timpurie cu Regulatorul de Mediu din România pentru a obține feedback adecvat în timpul etapei de proiectare FEED.

3. Contextul de reglementare

Evaluarea și implementarea „Cele mai bune tehnici disponibile” (BAT) este o cerință conform Directivei UE IPPC și ca parte a cerințelor companiei OMV. În conformitate cu Directiva IPPC, operatorii au obligația de a demonstra că toate aspectele cheie ale proiectării reprezintă BAT (prevenirea și/sau minimizarea poluării din instalație).

În cadrul directivei IPPC, BAT este definită ca:

„Cea mai eficientă și avansată etapă în dezvoltarea activităților și a metodelor lor de funcționare, care indică adecvarea practică a anumitor tehnici pentru a oferi, în principiu, baza valorilor limită de emisie menite să prevină (și acolo unde acest lucru nu este posibil), în general să reducă emisiile și impactul asupra mediului în ansamblu”.

Fiecare aspect al BAT este definit mai jos:

„cel mai bun ” înseamnă, în raport cu tehnici, cea mai eficientă în atingerea unui nivel general ridicat de protecție a mediului în ansamblu.

„ disponibil ” înseamnă acele tehnici care pot fi implementate pe platforme în condiții viabile din punct de vedere economic și tehnic, echilibrând costurile implementării lor cu beneficiile aduse mediului.

„ tehnici ” include atât tehnici utilizată, cât și modul în care instalația este proiectată, construită, întreținută, exploatată și scoasă din funcțiune.

În practică, BAT este o metodă utilizată pentru evaluarea sistematică a tehnicilor de proces, a tehnologiilor de reducere și a operațiunilor instalației pentru a evita sau a reduce daunele aduse mediului în urma implementării proiectului. Soluția pe care o oferă evaluările BAT *trebuie să fie practicabilă și la un nivel de cost acceptabil*, astfel încât costurile de implementare a tehnicii de reducere să nu fie disproporționate față de beneficiul de mediu pe care îl realizează. Una dintre cele mai eficiente metode de evaluare a tehnicilor de eliminare a poluării este utilizarea unei curbe ideale BAT, prezentată în Figura 3.1 din ghidul Metodologiei H1 [Ref. 1]. Aceasta arată că tehnologiile tot mai costisitoare pot duce la reduceri din ce în ce mai mici ale impactului asupra mediului.

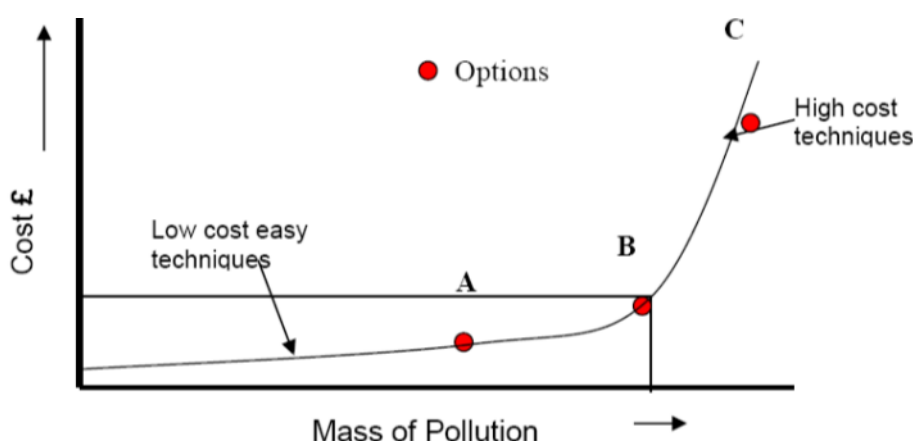


Figura 3-1 Reprezentarea grafică a BAT

De exemplu opțiunea B este considerată BAT, în punctul de schimbarea a pantei, denumit și punctul de cotitura a curbei. Orice cheltuială dincolo de acest punct flexibil oferă doar beneficii marginale (reducerea poluării) la un cost exponențial mai mare. Prin urmare, în acest exemplu, Opțiunea C nu ar fi considerată BAT.

4. Metodologia BAT

Metodologia cea mai bună tehnica disponibilă (BAT) este o abordare sistematică pentru identificarea celei mai eficiente tehnici sau combinații de tehnici disponibile pentru reducerea emisiilor și minimizarea impactului asupra mediului într-un anumit proces sau activitate. Metodologia BAT este utilizată pe scară largă în domeniul managementului și reglementării mediului, în special în Uniunea Europeană, pentru a stabili standarde de performanță pentru procesele industriale și pentru a ghida selecția măsurilor de prevenire și control al poluării. Metodologia BAT implică de obicei un proces în mai multe etape care include:

- / Identificarea impacturilor asupra mediului ale procesului sau activității, cum ar fi emisiile în aer, evacuările de apă și generarea de deșeuri.
- / Evaluarea tehnologiilor și tehnicilor disponibile care pot fi utilizate pentru a reduce aceste impacturi, pe baza eficacității, fezabilității și costurilor acestora.
- / Evaluarea factorilor tehnici, de mediu, comerciali ai fiecărei opțiuni candidate, luând în considerare factori precum utilizarea energiei, consumul de materii prime și generarea de deșeuri.
- / Compararea opțiunilor disponibile și selectarea BAT sau a combinației de tehnici care realizează cel mai mare beneficiu pentru mediu, reducând în același timp costurile și alte impacturi.

Metoda care va fi utilizată pentru evaluarea opțiunii candidate care este considerată BAT în domeniul de aplicare al acestui **studiu de selecție a chimicalelor pentru producția offshore** va fi **EVALUAREA OPȚIUNILOR**. Acest proces se bazează pe utilizarea unei metode de evaluare calitativă pentru a evalua între opțiuni în identificarea soluției preferate.

Pentru a efectua **EVALUAREA OPȚIUNILOR**, se utilizează Nota de orientare orizontală IPPC pentru evaluarea de mediu și evaluarea BAT; cu nota BREF UE - documentul de orientare privind cele mai bune tehnici disponibile în domeniul „Explorarea și producția de hidrocarburi în amonte”, 2019; Directiva BREF privind instalațiile de ardere în mediu (Directiva reglementează emisiile de praf, NO_x și SO₂ pentru a reduce poluarea aerului și riscul pentru sănătatea umană și pentru mediu); în plus față de cele mai bune ghiduri de practică în domeniul petrolului și gazelor, pentru a oferi informații suplimentare, cum ar fi:

- / Metode de cuantificare a impactului asupra mediului în toate mediile.
- / O metodă de calculare a costurilor tehnicilor de protecție a mediului.
- / Orientări pentru evaluarea cost/beneficiu.

4.1 Evaluarea opțiunilor

Metoda utilizată pentru **EVALUAREA OPȚIUNILOR** se bazează pe o evaluare semi-calitativă a substanțelor chimice de producție în raport cu o listă scurtă de atribute de diferențiere. Diferențiatorii care au fost luați în considerare în timpul acestei evaluări de opțiuni au inclus:

- / Respectarea cerințelor de reglementare.
- / Impact asupra mediului.
- / Fezabilitate.
- / Complexitatea operațională.

- / Complexitatea instalației.
- / Robustețe/ Fiabilitate.
- / Capex/ Opex.

Discuțiile cu privire la cerințele de reglementare din lista de mai sus au dus ca „Respectarea cerințelor de reglementare” să fie nu considerată ca un factor de diferențiere, din motivul că toate conceptele trebuie să respecte reglementările. Pentru diferențiatorii rămași, a fost utilizat un sistem simplu de notare pentru a compara opțiunile identificate. Un scor mare de „3” a fost acordat celui mai favorabil, în timp ce un scor mic de „1” a fost atribuit criteriilor nefavorabile cu furnizarea unei justificări. S-a acordat un scor de „0” opțiunilor care, deocamdată, sunt considerate nerealizabile și adăugate la suita de opțiuni pentru completitudine tehnică. Criteriile de clasare sunt prezentate în Figura 4-1, iar opțiunile au fost evaluate folosind principiul unei analize bilaterale reciproce.

Preferință de mediu	Impact de mediu comparativ	Scor
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 50px; height: 100px; background: linear-gradient(to top, #d3d3d3, #d3d3d3); margin-right: 10px;"></div> <div style="width: 100px; height: 100px; background: linear-gradient(to top, #ffff00, #ffff00); margin-right: 10px;"></div> </div>	Nefezabil	0
	Nefavorabil	1
	Mediu	2
	Favorabil	3

Figura 4-1 Criterii de clasare

Pe lângă matricea simplă de punctaj, factorii de ponderare sunt adesea aplicați fiecărui criteriu pentru a reflecta semnificația acestora pentru Operator în contextul dezvoltării unui proiect. Folosirea acestor criterii ponderate permite factorilor de decizie de proiect să ajungă la o soluție optimă (preferată din punct de vedere ecologic), deoarece acordă importanță la ceea ce a fost perceput ca preocupări principale. Cea mai mare pondere în acest studiu a fost acordată „Robusteții / Fiabilității”, cu iar criteriului „Capex/ Opex” cea mai mică pondere. Ponderile aplicate în acest studiu sunt prezentate în Tabelul 4-1 Ponderi pentru scor, care au fost convenite cu Clientul (OMVP) pe baza obiectivelor lui de afaceri.

Tabelul 4-1 Ponderi pentru scor

Îndeplinirea cerințelor reglementate	0,00
Impact asupra mediului	0,18
Fezabilitate	0,20
Complexitate operațională	0,14
Complexitate instalație	0,17
Robustețe/ Fiabilitate	0,21
Capex/ Opex	0,10

Această metodă va fi aplicată pentru a ajuta la selectarea substanței chimice de producție dintre opțiunile potențiale disponibile pentru proiect și este prezentată în Secțiunea 7 a acestui raport.



5. Cerințe generale pentru injecția chimică

Studiile asupra fluidelor de producție au identificat depunerile de calcar anorganic, coroziunea conductelor și spumarea ca principalele riscuri de asigurare/integritate a fluxului în timpul fazei de operare, pentru proiectul Neptun Deep, prin urmare, următoarele substanțe chimice de producție au fost identificate pentru utilizare în timpul funcționării instalației și include:

5.1 Inhibitor de calcar

Inhibitorii de calcar sunt substanțe chimice folosite pentru a preveni formarea depunerilor minerale, cunoscute sub numele de piatră, care se pot acumula în echipamentele și conductele utilizate în procesul de producție a gazelor. Acest calcar este, de obicei, compus din minerale precum carbonat de calciu, sulfat de bariu și sulfat de stronțiu, care pot forma depozite solide și pot reduce eficiența procesului de producție.

Inhibitorii de calcar acționează fie prin prevenirea formării pietrei, fie prin destabilizarea acestora, astfel încât să poată fi îndepărtați mai ușor. Acestea substanțe sunt de obicei injectate în sistemul de producere a gazului, în amonte de punctul de formare a calcarului și sunt proiectate pentru a fi eficiente la concentrații foarte scăzute.

Inhibitorii de calcar pot fi compuși organici sau anorganici, iar eficacitatea lor poate depinde de o serie de factori, inclusiv temperatura, presiunea și chimia gazului și a mineralelor prezente în sistem. Unii inhibitori de calcar utilizați în mod obișnuit în producția de gaze includ fosfonați, poliacrilați și sulfonați.

Gestionarea eficientă a calcarului este esențială în dezvoltarea exploatării gazului, deoarece acumularea de calcar poate duce la o serie de probleme, inclusiv debite reduse, coroziune, deteriorarea echipamentelor și timpi de nefuncționare a instalației. Prin utilizarea inhibitorilor de calcar, producătorii de gaze pot minimiza aceste riscuri și pot asigura producția eficientă și fiabilă a gazului.

Apariția depozitelor minerale Carbonatul de calciu (CaCO_3) a fost determinat ca principalul risc de asigurare a debitului în timpul producerii apei din zăcământ. Produsele au fost testate în condiții de câmp simulate folosind o buclă la scară dinamică (DSL) pentru a se determina concentrația minimă de inhibitor (MIC).

Inhibitorii de calcar sunt injectați la centrele de foraj Pelican și Domino, în amonte de regulatorul de presiune de la capul de erupție (XT), la momentul detectării apei de zăcământ în debitmetrele de gaz umed submarin.

5.2 Inhibitor de coroziune

Inhibitorii de coroziune sunt substanțe chimice utilizate pentru a preveni sau a minimiza degradarea echipamentelor și a infrastructurii cauzată de prezența substanțelor corozive, cum ar fi gaze, lichide și solide.

Coroziunea poate apărea sub diverse forme, inclusiv coroziune uniformă, coroziune prin îngropare și fisurarea cauzată de coroziune sub presiune, și poate duce la deteriorarea semnificativă a echipamentelor, riscuri pentru siguranță, riscuri de mediu și oprirea producției. Inhibitorii de coroziune sunt concepuți pentru a reduce aceste riscuri fie prin formarea unui film protector pe suprafața echipamentului, fie prin modificarea mediului chimic pentru a reduce ritmul de coroziune.

Inhibitorii de coroziune pot fi compuși organici sau anorganici, iar eficacitatea lor poate depinde de factori precum temperatura, presiunea, pH-ul și compoziția chimică a fluxurilor de gaz și lichid. Unii inhibitori de coroziune folosiți în mod obișnuit în dezvoltarea proiectelor de exploatare a gazelor includ amine, compuși cuaternari de amoniu și acizi organici.



Gestionarea eficientă a coroziunii este esențială în dezvoltarea proiectului de exploatare a gazului, deoarece coroziunea poate duce la defecțiuni ale echipamentelor, rate reduse de producție, scurgeri care au consecințe asupra mediului și riscuri de siguranță. Prin utilizarea inhibitorilor de coroziune, producătorii de gaze pot minimiza aceste riscuri și pot asigura producția sigură și eficientă a gazului.

Inhibitorul de coroziune este injectat doar într-o singură locație, punctul de injecție este situat în cel mai în amonte distribuitor Domino (DODC1 sau DODC2), neexistând nicio cerință pentru inhibitor de coroziune la Pelican.

5.3 Antispumante

Agenții antispumanți sunt utilizați pentru a preveni sau controla formarea spumei care poate apărea în timpul producției, procesării și transportului hidrocarburilor gazoase produse. Spuma poate fi o problemă în producția de gaz, deoarece poate reduce ratele de producție, poate interfera cu controlul procesului și poate duce la defectarea echipamentului.

Agenții antispumanți sunt de obicei agenți tensioactivi care sunt adăugați în procesul de producere a gazului pentru a descompune bulele de spumă și a preveni re-formarea acestora. Acestea funcționează prin reducerea tensiunii de suprafață a spumei, permițând gazului să scape mai ușor și prevenind acumularea de spumă în sistem.

Agenții antispumanți pot fi adăugați direct în fluxul de gaz sau în faza lichidă a procesului. Acestea pot fi fie pe bază de ulei, fie pe bază de apă, în funcție de aplicația specifică și de natura spumei.

Gestionarea eficientă a agentului antispumant este crucială în producția de gaz, deoarece spuma poate cauza probleme grave în procesul de producție, inclusiv debit redus, consum crescut de energie și deteriorarea echipamentului. Prin utilizarea agenților antispumanți, producătorii de gaze pot minimiza aceste riscuri și pot asigura producția sigură și eficientă a gazului.

Antispumantul este injectat la separator după cum este necesar, pentru a aduce spuma sub control odată ce apare. Acest lucru nu este de așteptat în timpul operațiunilor normale. Spre exemplu, concentrația crescută de inhibitor de coroziune în timpul operațiunilor de godevilare poate conduce la formarea spumei.



6. Opțiuni de substanțe chimice

Opțiunile pentru inhibitor de calcar, inhibitor de coroziune și antispumant sunt prezentate mai jos în conformitate cu lucrările efectuate de OMV [Ref. 2,5]. Patru companii internaționale de produse chimice pentru zăcămintele petroliere, precalificate de OMV Petrom, au fost invitate să furnizeze mostre de produse și informații detaliate despre produse pentru a selecta cel mai bun produs în ceea ce privește cea mai înaltă performanță tehnică, cel mai mic impact asupra mediului, alături de alte considerații, cum ar fi conformitatea aplicației și criterii de non-performanță. Un rezumat al criteriilor cheie este prezentat în Tabelul 6-1.

Tabelul 6-1 Criterii de selecție ale substanțelor chimice

Criterii	Performanță
Test de performanță	Pentru a satisface criteriile de performanță, inhibitorul de coroziune și calcar au fost <u>clasificați</u> în funcție de concentrația minimă de inhibitor (MIC). Au fost eliminate cele care necesitau MIC mai mari.
Absența substanței prioritare	Furnizorilor li s-a cerut să precizeze dacă produsele lor pot conține sau nu constituenți enumerați în anexa II la Directiva 2013/39/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 12 august 2013 de modificare a Directivelor 2000/60/CE și 2008/105/ CE în ceea ce privește <u>substanțele prioritare</u> în domeniul politicii apei, text cu relevanță pentru SEE. În plus, probele au fost trimise la laboratoare acreditate pentru analiza Substanțelor Prioritare. <u>Produsele cu niveluri de conținut peste concentrația maximă admisă („MAC-EQS” menționate în directiva de mai sus) au fost excluse de la teste ulterioare.</u>
Conformitatea cu cerințele pentru injecția submarină	O revizuire a documentației furnizorului pentru inhibitorul de coroziune și anti calcar, pentru a îndeplini cerințele de injecție submarină conform API TR 17TR6 pentru toate aplicațiile de injecție submarină. Toate produsele prezentate trebuiau să îndeplinească standardele minime OMV pentru a fi calificate la etapa următoare.
Alte proprietăți de mediu Conformitate cu NTPA-001	Furnizorii au fost rugați să informeze despre prezența potențială și suspectată a constituenților enumerați în Tabelul 1 din NORMATIV NTPA-001/2002 din 28 februarie 2002 („NTPA-001”). Acei constituenți evidențiați de furnizori au fost teste efectuate de laboratorul OMV Petrom din Câmpina. Acest parametru a fost folosit pentru clasarea produselor. Furnizorilor li s-a cerut să selecteze produse conform următoarelor criterii: <ul style="list-style-type: none"> • Cu marcă aurie (CHARM înregistrat pentru UK, NL, DK) • Cod galben (NAE, înregistrat în Norvegia) • Fără avertisment de înlocuire pentru compuși (HMCS) În plus, valorile algelor CE(50) pentru fiecare produs au fost solicitate de la furnizori. Aceste valori au fost utilizate pentru <u>clasarea produselor</u> care reflectă performanța așteptată în testul final de ecotoxicitate acută.
Criterii de non performanță (de exemplu, vâscozitate, corozivitate în formă pură)	Furnizorilor li s-a cerut să ia în considerare și substanțele chimice care îndeplinesc următoarele: Compatibilitatea materialului cu părțile umede ale produsului Transport și manipulare Criterii standard de QC Injecție submarină în apă adâncă Au fost efectuate teste interne OMVP.

Mai multe substanțe chimice au fost eliminate de la examinarea ulterioară din diverse motive și, prin urmare, nu au fost incluse în evaluarea BAT. Substanțele chimice eliminate și motivele examinării prealabile sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabelul 6-2 Substanțe chimice eliminate

Scop	Furnizor / Produs chimic	Motivul eliminării
Antispumante	Clariant Foamtreat SOC 313	Avertisment de înlocuire
	ChampionX AFMR19163A	Avertisment de înlocuire
	Clariant Foamtreat 9017	Avertizare acvatică
	Baker Hughes DFW43013	Avertisment de înlocuire



Scop	Furnizor / Produs chimic	Motivul eliminării
Inhibitor de coroziune	Baker Hughes DFW43013	Avertisment de înlocuire
	Baker Hughes CRW85579	Ecotoxicitate
	Baker Hughes CRW85689	Avertisment de înlocuire

Substanțele chimice care au fost reportate sunt discutate în continuare în secțiunile ulterioare de mai jos.

6.1 Inhibitor de calcar

Următoarele opțiuni de inhibitor de calcar sunt reportate pentru evaluarea BAT în urma eliminărilor identificate în Tabelul 6-2 Substanțe chimice eliminate:

Tabelul 6-3 Opțiuni pentru inhibitor de calcar

Furnizor	Produs
Schlumberger	DS-49022
Clariant	SCALETREAT DF 8386
ChampionX	SCAL12504A
	SCAL13370A
Baker Hughes	Submarin 729

6.2 Inhibitor de coroziune

Următoarele opțiuni de inhibitor de coroziune sunt calificate pentru evaluarea BAT în urma eliminărilor identificate în Tabelul 6-2 Substanțe chimice eliminate:

Tabelul 6-4 Opțiuni pentru inhibitori de coroziune de

Furnizor	Produs
Schlumberger	DS-1622
Clariant	CORRTREAT 12606
ChampionX	CORR12452A
	CORR16229SP

6.3 Antispumante

Următoarele opțiuni de antispumant sunt calificate pentru evaluarea BAT în urma eliminărilor identificate în Tabelul 6-2 Substanțe chimice eliminate:

Furnizor	Produs
Schlumberger	DF-9084
Clariant	FOAMTREAT 12201
ChampionX	AFMR20400A
	AFMR12889A



7. Evaluarea opțiunilor de produse chimice pentru producția offshore

Pot fi utilizate o varietate de metode pentru a evalua meritele potențiale ale fiecăreia dintre opțiunile chimice de producție identificate. Metoda utilizată pentru evaluarea acestei opțiuni se bazează pe evaluarea de mediu, folosind o evaluare semi-calitativă pe o listă scurtă de atribute diferențiate (sau criterii de mediu). Accentul se pune pe a utiliza aceste criterii, pentru a identifica cea mai potrivită soluție/soluții BAT. Criteriile utilizate în această evaluare sunt enumerate în Tabelul 7-1.

Tabelul 7-1 Descrierea conceptelor propuse Criterii

Criterii	Descriptor/ Rațiune
Respectarea cerințelor de reglementare	Aplicarea reglementărilor specifice de eliminare stabilite pentru Proiectul Neptun. În prezent, acest aspect este considerat un factor care nu diferențiază opțiunile, deoarece toate opțiunile menționate mai sus sunt conforme cu reglementările sau nu ar necesita investigații suplimentare.
Impact asupra mediului	la în considerare toate impacturile, inclusiv asupra vieții marine, perturbarea fundului mării, ocuparea terenurilor, calitatea apei, calitatea aerului, zgomotul, deșeurile.
Fezabilitate	Această opțiune satisface toate constrângerile și cerințele definite pentru a permite implementarea soluției, inclusiv factorii care conduc proiectul, viabilitatea tehnică și comercială.
Complexitatea operațională	Acest criteriu conduce la intervenții sporite, adică inspecție, reparație și întreținere și fezabilitatea acestor intervenții.
Complexitatea instalației	Complexitatea instalației se referă la multiplicarea echipamentelor, care în cele din urmă determină creșterea dimensiunii și greutatea platformei, ceea ce duce la perturbarea fundului mării și o creștere a puterii, care duce la creșterea emisiilor, precum și la probabilitatea trecerii de la o instalație normală nesupravegheată la o instalație cu echipaj.
Robustețe/ Fiabilitate	Nivel de robustețe: capacitatea echipamentului de a rezista la condiții dure, cum ar fi climatul rece, oprirea și repornirea. Nivel de flexibilitate: ușor de adaptat la cantitatea și calitatea apei foarte variate. Tehnologia PW propusă trebuie să fie robustă și simplă și necesită intervenție operațională minimă. Frecvența actuală a vizitelor este de (4) de patru ori pe an cu prevederea a (1) o dată pe lună.
Capex/ Opex	Cheltuielile raportate, costuri ridicate de capital, operare și întreținere la nivel înalt. Identificarea componentelor majore ale costurilor nu este cuprinsă, deoarece aceste costuri se bazează pe estimări preconceptuale.

În afară de „Îndeplinirea cerințelor de reglementare”, pentru diferențiatorii rămași din Tabelul 7-1, a fost utilizat un sistem simplu de notare pentru a compara opțiunile identificate. Un scor mare de „3” a fost acordat celui mai favorabil, în timp ce un scor mic de „1” a fost acordat criteriilor nefavorabile cu furnizarea unei justificări. S-a acordat un scor de „0” opțiunilor care, deocamdată, sunt considerate nerealizabile și adăugate la opțiunile setate pentru completitudine tehnică. Criteriile de clasare sunt introduse în secțiunea 4 a acestui raport, dar sunt repetate mai jos (în Figura 7-1 Criterii de clasare) pentru ușurință.

Preferință de mediu	Impact de mediu comparativ	Scor
<div> <div></div> <div>Mai puțin preferabil</div> <div>Mai mult preferabil</div> </div>	Nefezabil	0
	Nefavorabil	1
	Mediu	2
	Favorabil	3

Figura 7-1 Criterii de clasare

Opțiunile din Secțiunea 6.0 au fost evaluate folosind principiile unei „analize bilaterale reciproce” în raport cu factorii diferențiatori din Tabelul 7.1 și aplicând o clasificare simplă (de la 0 la 3). Aceste scoruri sunt adunate, iar opțiunea cu cel mai mare scor este considerată cea mai favorabilă proiectului. Pe lângă matricea simplă de scor, sunt adesea aplicați factori de ponderare, pentru fiecare criteriu, pentru a reflecta importanța lor pentru operator în contextul dezvoltării proiectului. Utilizarea acestor atribute ponderate permite luarea deciziilor pentru proiect într-o soluție optimă (preferabilă din punct de vedere ecologic), deoarece acordă importanță la ceea ce a fost perceput



ca preocupările principale. Cea mai mare pondere în acest studiu a fost acordată factorului „Robustețe / Fiabilitate”, iar criteriul „Capex/ Opex” a fost atribuit cu cea mai mică pondere. Ponderile aplicate în acest studiu sunt prezentate în Tabelul 7.2 și au fost convenite cu Clientul (OMVP) în funcție de obiectivele lor de afaceri.”

Tabelul 7-2 Ponderi pentru scoruri

Îndeplinirea cerințelor reglementate	0,00
Impact asupra mediului	0,18
Fezabilitate	0,20
Complexitate operațională	0,14
Complexitate instalație	0,17
Robustețe/ Fiabilitate	0,21
Capex/ Opex	0,10

7.1 Evaluarea : Inhibitor de calcar

Evaluarea de mediu oferă o înregistrare a opțiunilor pentru inhibitoare de calcar care sunt clasificate în funcție de criterii de diferențiere printr-un proces de atribuire a „scorurilor” numerice pentru fiecare opțiune folosind o scală de măsură simplă. Criteriile de clasare și scorurile ponderate se bazează pe cele mai bune informații deținute de echipa de mediu IO la momentul redactării acestui raport. Procesul de evaluare se dorește să fie transparent (și nesubiectiv). Ca atare, calculele utilizate pentru a susține punctajul și clasamentele evaluării sunt disponibile în **Anexa B** a acestui raport. Rezultatele procesului de clasare pot fi găsite mai jos.

7.1.1 Rezultatele evaluării

O analiză mai completă este prezentată în **Anexa B**, cu toate acestea, un rezumat al rezultatelor pentru opțiunile de inhibitor de scală bazat pe metodologia descrisă mai sus, este prezentat în tabelele și figurile de mai jos.

Tabelul 7-3și Figura 7-2denotă scorul diferențiat din factorii neponderați.

Tabelul 7-3 Opțiuni neponderate evaluare

Opțiuni inhibitor de calcar	Aspecte de mediu							Scor
	Caz	Impact asupra mediului	Fezabilitate	Complexitate operațională	Complexitate facilitare	Robustețe/ fiabilitate	Capex/ Opex	Neponderat
1. Schlumberger DS-49022	1	3	3	2	3	3	3	17
2. Clariant ScaletreatDF 8386	2	3	1	2	3	3	3	15
3. ChampionX SCAL 12504A	3	3	3	2	3	3	2	16
4. ChampionX SCAL 13370A	4	3	3	3	3	3	3	18
5. Baker Hughes Subsea 729	5	3	1	2	3	3	3	15

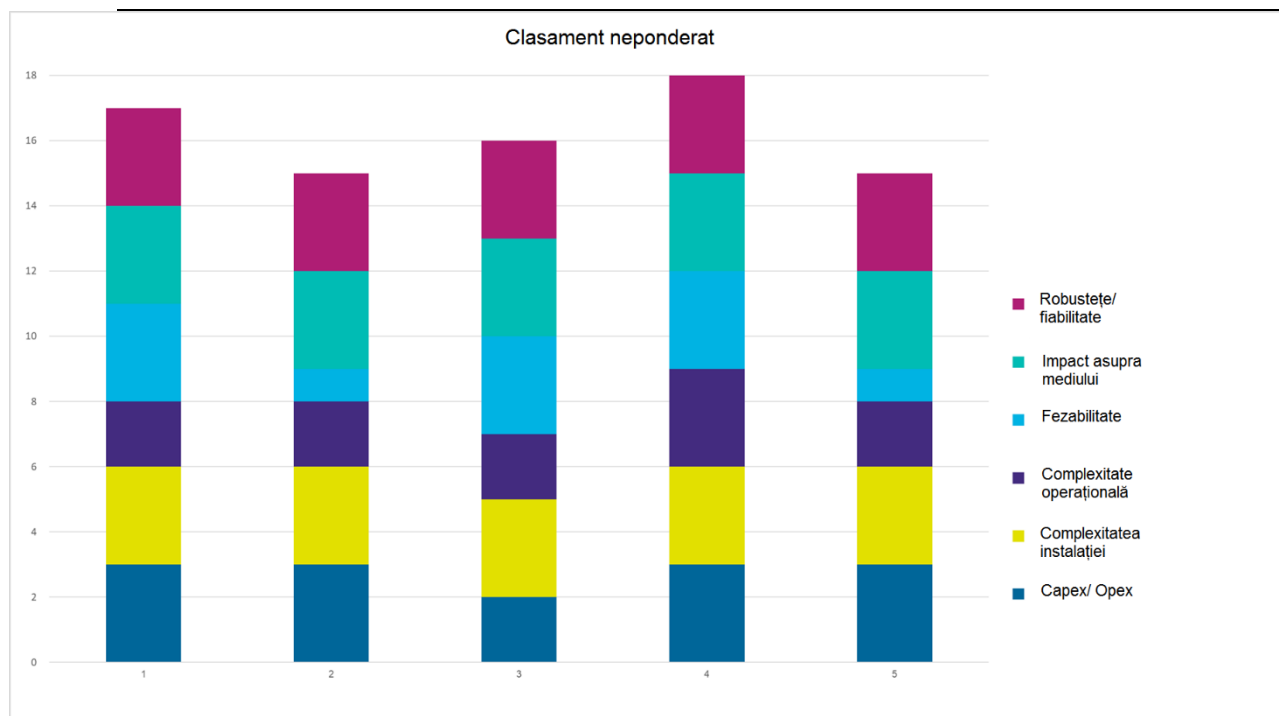


Figura 7-2 Clasament neponderat

Tabelul 7-4 și Figura 7-3 Clasament ponderat indică scorul diferențiat din factorii ponderați.

Tabelul 7-4 Evaluarea ponderată a opțiunilor

Opțiuni inhibitor de calcar	Aspecte de mediu							Scor ponderat
	Caz	Impact asupra mediului	Fezabilitate	Complexitate operațională	Complexitate facilitare	Robustețe/ fiabilitate	Capex/ Opex	
1. Schlumberger DS-49022	1	0,54	0,6	0,28	0,51	0,63	0,3	2,86
2. Clariant ScaletreatDF 8386	2	0,54	0,2	0,28	0,51	0,63	0,3	2,46
3. ChampionX SCAL 12504A	3	0,54	0,6	0,28	0,51	0,63	0,2	2,76
4. ChampionX SCAL 13370A	4	0,54	0,6	0,42	0,51	0,63	0,3	3
5. Baker Hughes Subsea 729	5	0,54	0,2	0,28	0,51	0,63	0,3	2,46

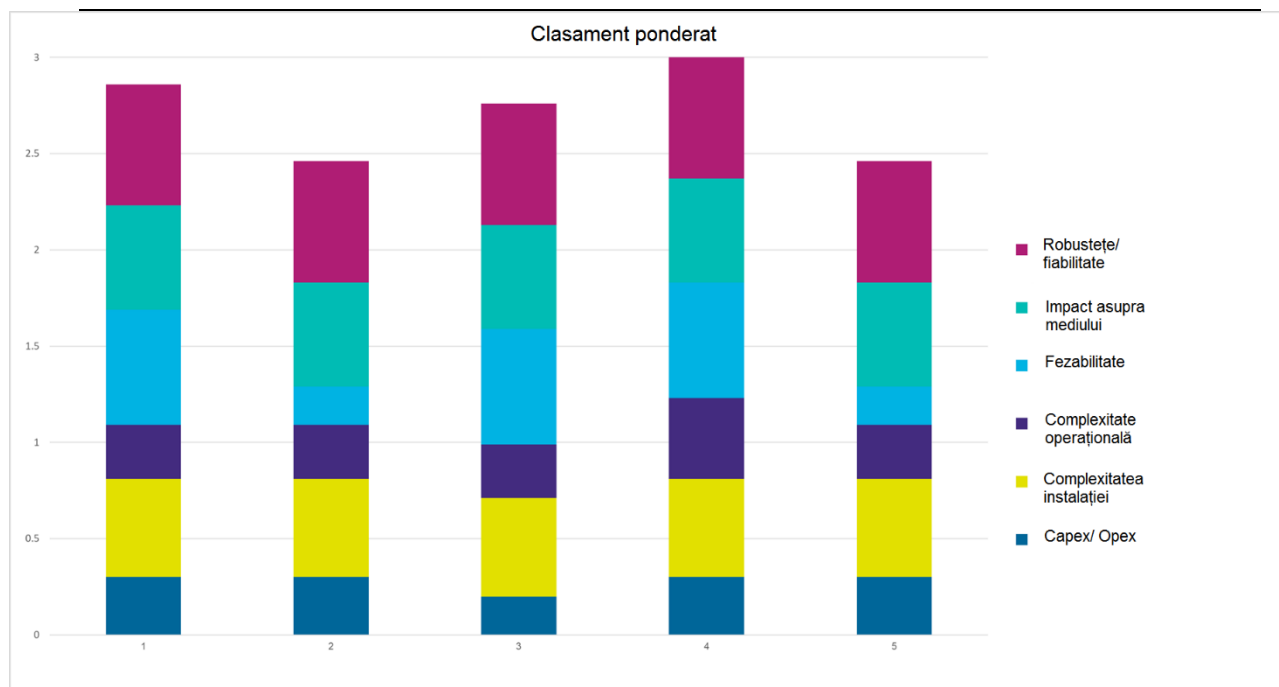


Figura 7-3 Clasament ponderat

7.1.2 Analiza rezultatelor

Îndeplinirea cerințelor de reglementare

Opțiunile 1-5 sunt posibile doar pentru că sunt legal acceptabile, îndeplinirea cerințelor de reglementare devine un „dat” și nu un diferențiator între opțiuni. Ca atare, acest criteriu nu a fost inclus în punctaj și în clasamentul ponderat.

Impact asupra mediului

Opțiunile 1-5 au fost verificate pentru impactul lor asupra mediului pe baza datelor de evaluare furnizate de OMV [Ref. 5]. Nu există substanțe prioritare identificate și nici avertismente de substituție identificate cu oricare dintre cele cinci substanțe chimice, prin urmare tuturor li se atribuie cea mai mare valoare de evaluare. Cu toate acestea, trebuie remarcat faptul că **Opțiunea 4** (ChampionX SCAL 13370A) are un potențial de ecotoxicitate foarte scăzut. Consultați **Anexa B** pentru detalii suplimentare.

Fezabilitate

Opțiunile 1, 3 și 4 sunt fezabile din punct de vedere tehnic pentru aplicația necesară și au performanțe bune de inhibare a calcarului. Prin urmare, acestor opțiuni li se atribuie cel mai mare rezultat de evaluare. **Opțiunea 2 și Opțiunea 5** (substanțe chimice Clariant și, respectiv, Baker Hughes) s-au dovedit a avea performanțe slabe de inhibiție și, prin urmare, li se atribuie un clasament de fezabilitate scăzut. Consultați **Anexa B** pentru detalii suplimentare.



Complexitatea operațională

Opțiunile 1, 2, 3 și 4 au o corozivitate ridicată și, prin urmare, trebuie avut grijă să nu fie injectate în conductele de gaz uscat. Prin urmare, acestor opțiuni li se atribuie un scor de evaluare de 2.

Opțiunea 5 (ChampionX SCAL 13370A) nu s-a dovedit a avea o corozivitate ridicată și, prin urmare, i se atribuie cel mai mare scor de evaluare, adică 3. Consultați **Anexa B** pentru detalii suplimentare.

Complexitatea instalației

Nu au fost identificați factori de diferențiere pentru niciuna dintre substanțele chimice în ceea ce privește complexitatea instalației. Consultați **Anexa B** pentru detalii suplimentare.

Robustețe/ Fiabilitate

Nu au fost identificați factori de diferențiere pentru niciuna dintre substanțele chimice în ceea ce privește robustețea / fiabilitatea. Consultați **Anexa B** pentru detalii suplimentare.

Capex/ Opex

Opțiunile 1, 2, 4, 5 au primit cel mai mare punctaj pentru CAPEX / OPEX. Selectarea **Opțiunii 3** (ChampionX SCAL 12504A) a fost redusă pentru a permite concurența pe piață între furnizorii de produse chimice la următorul nivel de calificare. Consultați **Anexa B** pentru detalii suplimentare.

7.1.3 Opțiune de mediu preferată

Cea mai favorabilă opțiune pe baza diferențiatorilor selectați este **Opțiunea 4** – ChampionX SCAL 13370A. A doua opțiune preferată este **Opțiunea 1** – Schlumberger DS-49022.

7.2 Evaluarea : inhibitor de coroziune

Analiza de evaluare de mediu oferă o înregistrare a opțiunilor inhibitoare de coroziune care sunt clasificate în funcție de criterii de diferențiere printr-un proces de atribuire a „scorurilor” numerice pentru fiecare opțiune folosind o scară întreagă simplă. Criteriile de clasare și scorurile ponderate se bazează pe cele mai bune informații deținute de echipa de mediu IO la momentul redactării acestui raport. Procesul de evaluare se dorește să fie transparent (și nesubiectiv). Ca atare, calculele utilizate pentru a susține punctajul și clasamentele evaluării sunt disponibile în **Anexa C** la acest raport. Rezultatele procesului de clasare pot fi găsite mai jos.

7.2.1 Rezultatele evaluării

O analiză mai completă este prezentată în **Anexa C**, cu toate acestea, un rezumat al rezultatelor pentru opțiunile de inhibitor de coroziune bazat pe metodologia descrisă mai sus, este prezentat în tabelele și figurile de mai jos. Tabelul 7-5 și Figura 7-4 denotă scorul diferențiat din factorii neponderați.



Tabelul 7-5 Evaluarea opțiunilor - punctaj neponderat

Opțiuni inhibitor de coroziune	Aspecte de mediu							Scor
	Caz	Impact asupra mediului	Fezabilitate	Complexitate operațională	Complexitate facilitate	Robustețe/ fiabilitate	Capex/ Opex	Neponderat
1. Schlumberger DS-1622	1	3	3	3	3	3	3	18
2. Clariant Corrtreat 12606	2	2	2	1	3	3	3	14
3. ChampionX CORR12452A	3	3	3	3	3	3	2	18
4. ChampionX CORR16229SP	4	2	1	3	3	3	3	15

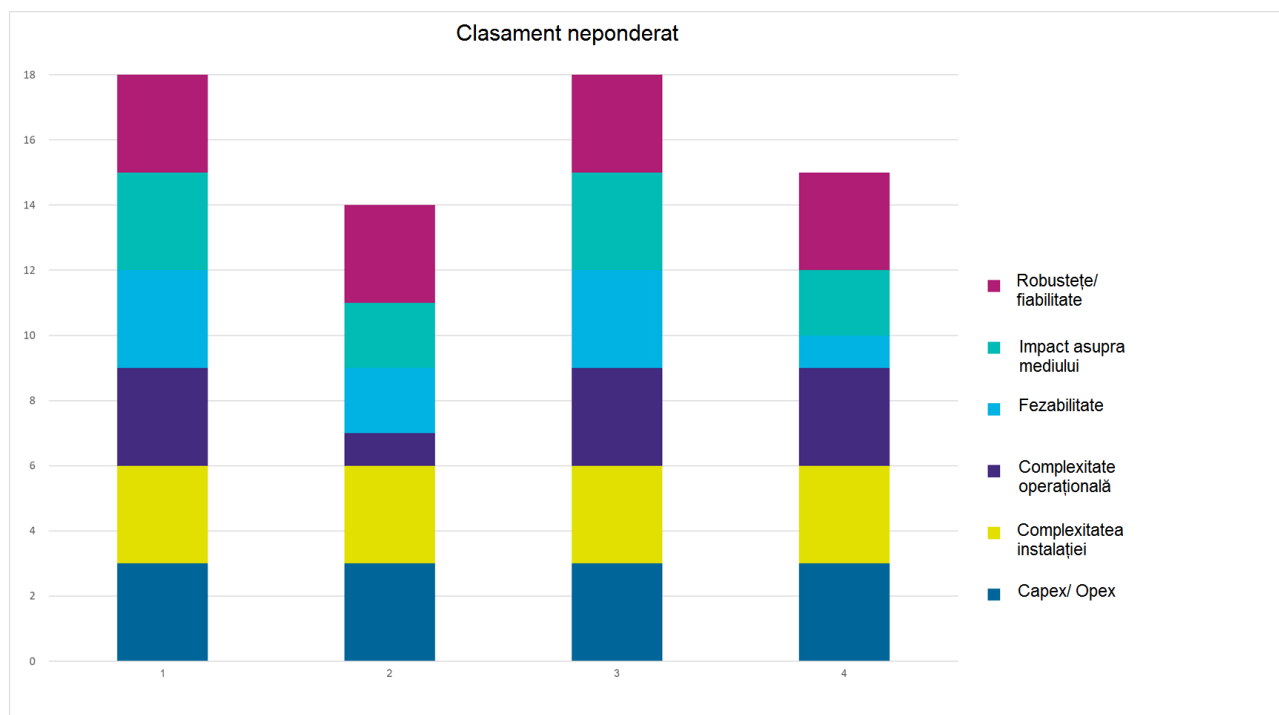


Figura 7-4 Clasament neponderat

Tabelul 7-6 și Figura 7-5 Clasament ponderat indică scorul diferențiat din factorii ponderați.

Tabelul 7-6 Evaluarea ponderată a opțiunilor

Opțiuni inhibitor de coroziune	Aspecte de mediu							Scor
	Caz	Impact asupra mediului	Fezabilitate	Complexitate operațională	Complexitate facilitate	Robustețe/ fiabilitate	Capex/ Opex	Neponderat
1. Schlumberger DS-1622	1	0,54	0,6	0,42	0,51	0,63	0,3	3
2. Clariant Corrtreat 12606	2	0,36	0,4	0,14	0,51	0,63	0,3	2,34
3. ChampionX CORR12452A	3	0,54	0,6	0,42	0,51	0,63	0,3	3
4. ChampionX CORR16229SP	4	0,36	0,2	0,42	0,51	0,63	0,3	2,42

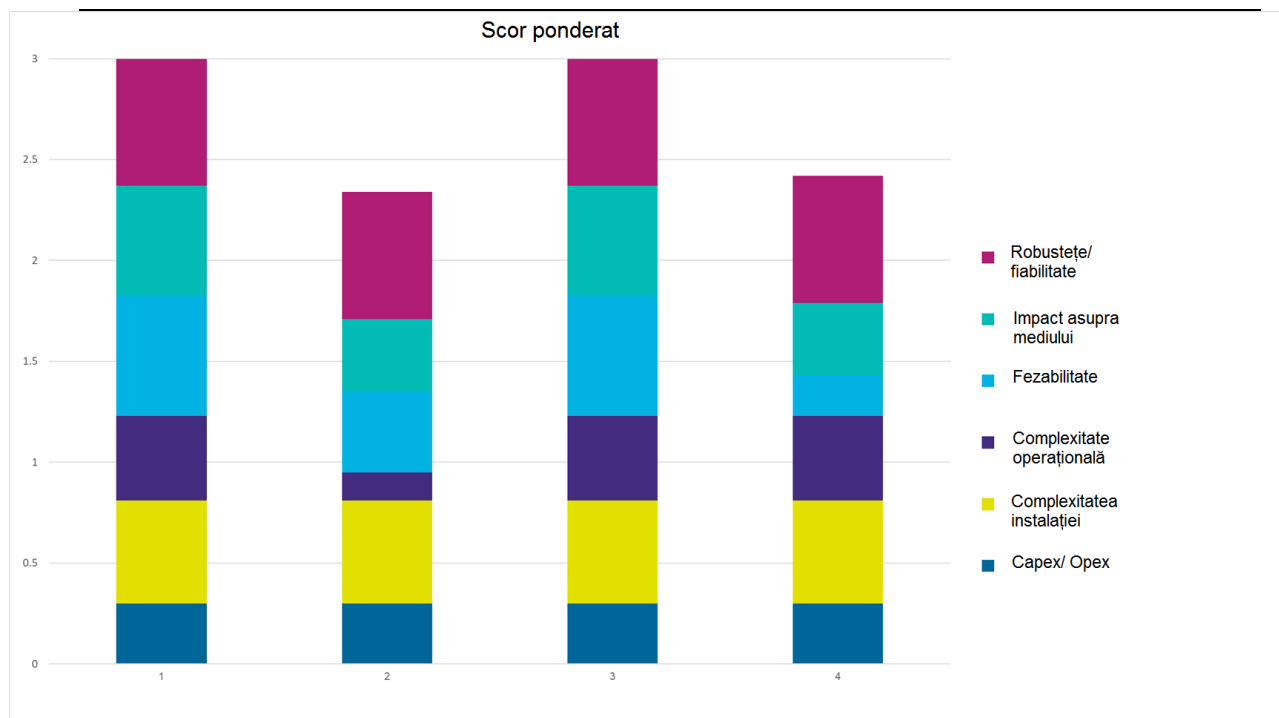


Figura 7-5 Clasament ponderat

7.2.2 Analiza rezultatelor

Impact asupra mediului

Opțiunile 1-4 au fost verificate pentru impactul lor asupra mediului pe baza datelor de evaluare furnizate de OMV [Ref. 5]. Nu există substanțe prioritare identificate și nici avertismente de substituție identificate cu oricare dintre cele cinci substanțe chimice. Nu au fost identificate alte probleme de mediu negative cu **Opțiunea 1**; prin urmare, acestuia i se atribuie cel mai mare punctaj de 3. **Opțiunile 1, 3 și 4** au toate un avertisment H412 pentru produsul nediluat și, prin urmare, pot cauza complexitate operațională, cu toate acestea, aceste produse vor fi transferate de la țărm la SWP cu recipiente speciale și gestionate conform procedurii. Prin urmare, probabilitatea unui eveniment de scurgere este extrem de limitată și nu este luată în considerare în evaluare. Consultați **Anexa C** pentru detalii suplimentare.

Fezabilitate

Opțiunile 2 și 4 nu sunt recomandate în ceea ce privește fezabilitatea, pe baza rezultatului testării la nivel de evaluare timpuriu NTPA001 (realizate de laboratoarele OMV). Testul NTPA a fost efectuat la concentrații de produs de 50 ppm și la această concentrație de testare, **Opțiunile 1 și 3** nu au exprimat depășiri ale limitelor NTPA. Pentru **Opțiunile 2 și 4**, limita de detergenți anionici a fost depășită. Trebuie remarcat faptul că rata de doză necesară pentru protecția împotriva coroziunii este de 6 ppm pentru toate produsele luate în considerare.

Testarea internă OMV a luat în considerare și timpul de răspuns al produsului pentru a oferi protecția necesară. La acest test, **Opțiunea 3 și 4** au răspuns cel mai rapid, **Opțiunea 1** a fost clasată pe cel mai jos, deoarece răspunsul său a fost cel mai lent dintre produsele luate în considerare, iar **Opțiunea 2** a răspuns într-un interval de timp mediu [Ref.7].



Opțiunea 3 induce spumare, deși aceasta depinde de doză. Atât **Opțiunii 1**, cât și **Opțiunii 3** li se atribuie un scor de 3, deoarece au funcționat conform așteptărilor, **Opțiunea 2** notând 2 și **Opțiunea 4** notând 1 pentru acest criteriu. Consultați **Anexa C** pentru detalii suplimentare.

Complexitatea operațională

Opțiunea 2 are o corozivitate ridicată și, prin urmare, trebuie avut grijă să nu se injecteze în conductele de gaz uscat. Prin urmare, acestei opțiuni i s-a atribuit un scor de evaluare de 1. **Opțiunilor 1, 3 și 4** i s-a atribuit cel mai mare punctaj pentru complexitatea operațională. Consultați **Anexa C** pentru detalii suplimentare.

Complexitatea instalației

Nu au fost identificați factori de diferențiere pentru niciuna dintre substanțele chimice în ceea ce privește complexitatea instalației. Consultați **Anexa C** pentru detalii suplimentare.

Robustețe/ Fiabilitate

Nu au fost identificați factori de diferențiere pentru niciuna dintre substanțele chimice în ceea ce privește robustețea / fiabilitatea. Consultați **Anexa C** pentru detalii suplimentare.

Capex/ Opex

Nu au fost identificați factori de diferențiere pentru niciuna dintre substanțele chimice în ceea ce privește Capex / Opex. Consultați **Anexa C** pentru detalii suplimentare.

7.2.3 Opțiune de mediu preferată

Două opțiuni au cele mai înalte rezultate ponderate: **Opțiunea 1** (Schlumberger DS-1622) și **Opțiunea 3** (ChampionX CORR12452A). Acestea sunt ambele prezentate ca posibile opțiuni de mediu preferate.

7.3 Evaluarea : Antispumant

Analiza de evaluare de mediu oferă o înregistrare a opțiunilor substanțe antispumante care sunt clasificate în funcție de criterii de diferențiere printr-un proces de atribuire a „scorurilor” numerice pentru fiecare opțiune folosind o scară întregă simplă. Criteriile de clasare și scorurile ponderate se bazează pe cele mai bune informații deținute de echipa de mediu IO la momentul redactării acestui raport. Procesul de evaluare se dorește să fie transparent (și nesubiectiv). Ca atare, calculele utilizate pentru a susține punctajul și clasamentele evaluării sunt disponibile în **Anexa D** a acestui raport. Rezultatele procesului de clasare pot fi găsite mai jos.

7.3.1 Rezultatele evaluării

O analiză mai completă este prezentată în **Anexa D**, cu toate acestea, un rezumat al rezultatelor pentru opțiunile antispumant bazate pe metodologia descrisă mai sus, sunt prezentate în tabelele și figurile de mai jos. Tabelul 7-7 și Figura 7-6 denotă scorul diferențiat din factorii neponderați.



Tabelul 7-7 Evaluarea opțiunilor - punctaj ponderat

Opțiuni antispumant	Aspecte de mediu							Scor
	Caz	Impact asupra mediului	Fezabilitate	Complexitate operațională	Complexitate facilitate	Robustețe/ fiabilitate	Capex/ Opex	Neponderat
1. Schlumberger DFS-8084	1	3	3	3	3	3	3	18
2. Clariant Foamtreat 12201	2	1	3	3	3	3	3	16
3. ChampionX ARMR20400A	3	3	3	3	3	3	3	18
4. ChampionX AFMR12889A	4	3	1	3	3	3	3	16

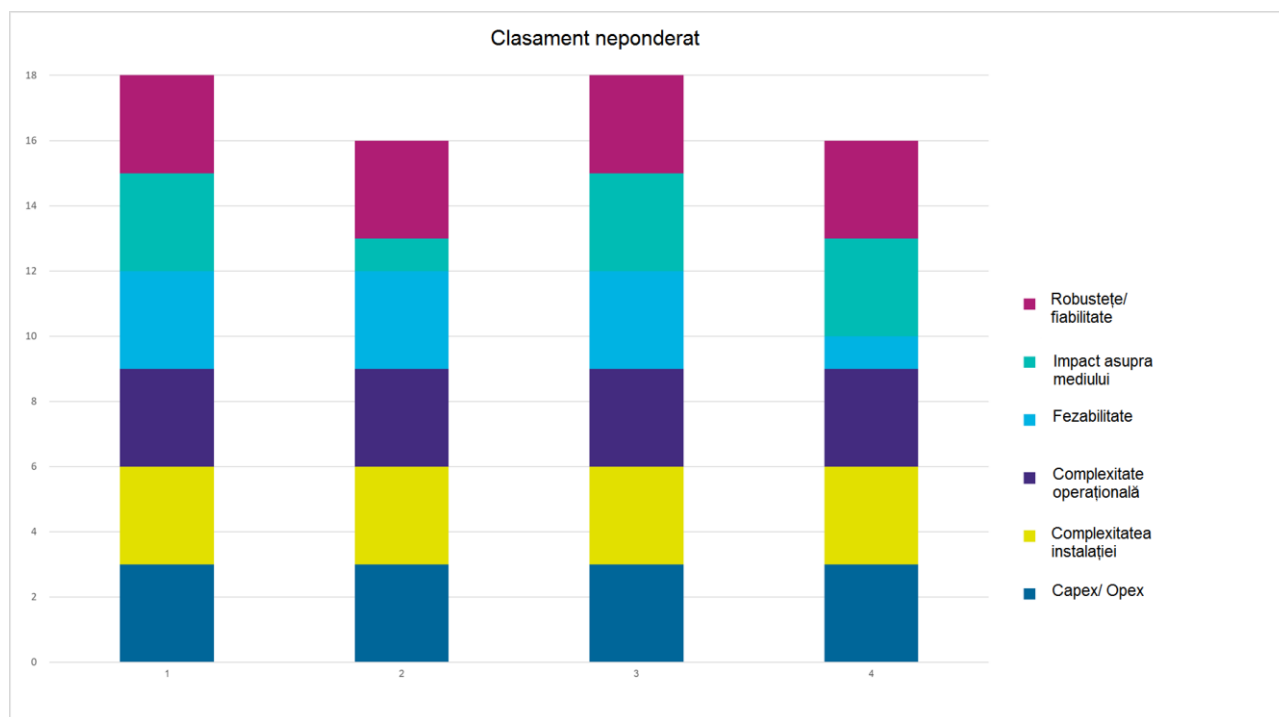


Figura 7-6 Clasament neponderat

Tabelul 7-8 și Figura 7-7 Scor de clasare ponderat denotă scorul diferențiat din factorii ponderați.

Tabelul 7-8 Evaluarea ponderată a opțiunilor

Antifoam Options	Cases	Environmental Aspect						Score
		Environment al Impact	Feasibility	Operational Complexity	Facility Complexity	Robustness /Reliability	Capex/ Opex	Weighted
1. Schlumberger DF-9084	1	0.54	0.6	0.42	0.51	0.63	0.3	3
2. Clariant Foamtreat 12201	2	0.18	0.6	0.42	0.51	0.63	0.3	2.64
3. ChampionX AFMR20400A	3	0.54	0.6	0.42	0.51	0.63	0.3	3
4. ChampionX AFMR12889A	4	0.54	0.2	0.42	0.51	0.63	0.3	2.6

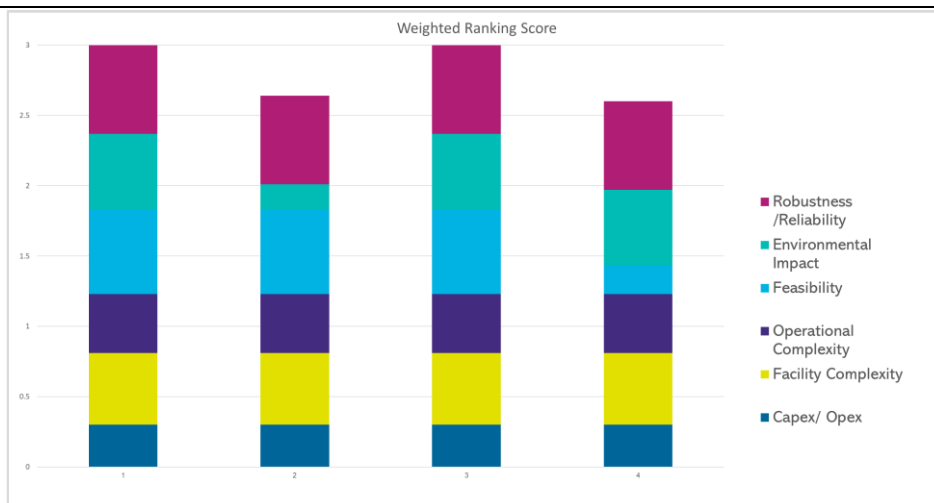


Figura 7-7 Scor de clasare ponderat

7.3.2 Discuția rezultatelor

Îndeplinirea cerințelor de reglementare

Opțiunile de la 1 la 4 sunt posibile doar pentru că sunt legal acceptabile, îndeplinirea cerințelor de reglementare devine un „dat” și nu un diferențiator între opțiuni. Ca atare, acest criteriu nu a fost inclus în punctaj și în clasamentul ponderat.

Impact asupra mediului

Opțiunile 1 până la 4 au fost verificate pentru impactul lor asupra mediului pe baza datelor de evaluare furnizate de OMV [Ref. 5]. Nu există substanțe prioritare identificate și nici avertismente de substituție identificate cu oricare dintre cele cinci substanțe chimice. **Opțiunea 2** (Clariant) a fost totuși identificată ca având o ecotoxicitate mai mare decât celelalte trei substanțe chimice și, prin urmare, este redusă la acest aspect. Substanțelor chimice ChampionX și Schlumberger li se atribuie cele mai mari scoruri în această secțiune. Consultați **Anexa D** pentru detalii suplimentare.

Fezabilitate

Toate opțiunile sunt fezabile din punct de vedere tehnic pentru aplicația necesară și au performanțe acceptabile de tratare a spumei. **Opțiunea 4** (ChampionX AFMR12889A) s-a dovedit totuși a fi corozivă în ceea ce privește oțelul carbon în formă curată și, prin urmare, este redusă la acest aspect. Consultați **Anexa D** pentru detalii suplimentare.

Complexitatea operațională

Nu au fost identificați factori de diferențiere pentru niciuna dintre substanțele chimice în ceea ce privește complexitatea operațională. Consultați **Anexa D** pentru detalii suplimentare.

Complexitatea instalației

Nu au fost identificați factori de diferențiere pentru niciuna dintre substanțele chimice în ceea ce privește complexitatea instalației. Consultați **Anexa D** pentru detalii suplimentare.

Robustețe/Fiabilitate

Nu au fost identificați factori de diferențiere pentru niciuna dintre substanțele chimice în ceea ce privește robustețea / fiabilitatea. Consultați **Anexa D** pentru detalii suplimentare.



Capex/ Opex

Nu au fost identificați factori de diferențiere pentru niciuna dintre substanțele chimice în ceea ce privește Capex / Opex. Consultați **Anexa D** pentru detalii suplimentare.

7.3.3 Opțiune de mediu preferată

Două opțiuni au cele mai înalte și identice rezultate ponderate: **Opțiunea 1** (Schlumberger DF-9084) și **Opțiunea 3** (ChampionX AFMR20400A). Acestea sunt ambele prezentate ca opțiuni de mediu preferate.

7.4 Rezumatul substanțelor chimice selectate

A fost efectuată o analiză BAT la nivel înalt pentru a identifica substanțele chimice de producție care trebuie continuate pentru proiectul Neptun Deep. Sunt necesare următoarele substanțe chimice de producție:

- / Inhibitor de calcar furnizat prin ombilicale sistemului submarin
- / Inhibitor de coroziune furnizat prin ombilicale sistemului submarin
- / antispumant pentru injecție, dacă este necesar.

Pe baza analizei BAT, doi furnizori de pachete chimice au fost selectați pe lista scurtă, având în vedere că atât produsele chimice ChampionX, cât și produsele Schlumberger au fost clasate fie pe prima, fie pe a doua alegere pentru toate cele trei substanțe chimice.

Tabelul 7-9 Clasament substanțe chimice

Chimic	Clasament produse locul 1	Clasament produse locul 2
Inhibitor de calcar	ChampionX SCAL 13370A	Schlumberger DS-49022
Inhibitor de coroziune	ChampionX CORR12452A	Schlumberger DS-1622
Antispumant	ChampionX AFMR20400A	Schlumberger DF-9084

Pentru Proiectul Neptun Deep a fost important să se continue cu mai mult de un furnizor în procesul de selecție a substanțelor chimice pentru a se:

- / permite o comparație și un contrast al suitei lor de produse.
- / permite fiecărui furnizor să aducă abilități, expertiză și experiență unice.
- / oferi oportunitatea de a negocia cu privire la prețuri și aranjamente comerciale.
- / gestiona riscul întreruperii lanțului de aprovizionare.

Prin furnizarea a două suite de produse pentru furnizori, OMV poate valorifica o gamă mai largă de idei, tehnici și inovație. Prin urmare, OMV continuă atât cu produsele ChampionX, cât și cu produsele Schlumberger (enumerate în Tabelul 7-9), deoarece ambele au funcționat bine pentru o anumită aplicație și, prin urmare, vor fi evaluate prin modelare pentru a determina riscul lor în mediul marin la deversare. Rezultatele modelării DREAM sunt prezentate în Secțiunea 8 a acestui studiu.



8. Deversarea în mediu

SINTEF Ocean a fost însărcinat să efectueze simulări ale unei varietăți de scenarii de deversare a apei de zăcământ (PW) în Marea Neagră la locația dezvoltării Neptun Deep folosind SINTEF DREAM (Modelul de evaluare a riscurilor și efectelor legate de dozaj) a apei de zăcământ deversate în mediul marin. care conțin suita de substanțe chimice ChampionX și Schlumberger. Obiectivul principal al acestei lucrări a fost acela de a evalua riscul de mediu din potențiale deversări pentru a ajuta la selectarea furnizorului preferat.

Detaliile complete ale raportului de modelare a deversării apei produse pot fi găsite în [Ref. 6].

În aceleași condiții de simulare, riscul de mediu, notat ca EIF, a arătat diferențe semnificative în performanța celor două pachete chimice.

În timp ce dispersia fizică pentru aceste două scenarii este similară (în aceleași condiții meteocean), riscul de mediu din concentrațiile chimice din coloana de apă este mai mare pentru pachetul chimic Schlumberger decât pentru substanțele chimice Champion X.

EIF pentru evacuările marine este de 6 (maximum) și 2 (medie în timp) pentru cazul simulat Champion X, în comparație cu 219 (maximum) și 129 (medie în timp) pentru cazul Schlumberger. Toate simulările de mai sus sunt pentru septembrie (sezonul cald), rată mare de PW și salinitate ridicată.

Pentru PW cu salinitate scăzută, cazul Champion X a produs un EIF de 4 (maximum) și 1,3 (medie în timp) în comparație cu 195 (maximum) și 126 (medie în timp) pentru cazul Schlumberger.

Ambele pachete chimice, pentru toate cazurile simulate, prezintă componentele inhibitorului de coroziune ca principalul contribuitor la riscul de mediu.

În general, **rezultatele susțin performanța mai bună a pachetului chimic Champion X**. Această concluzie a fost similară indiferent de sezon și/sau salinitatea PW.



9. Concluzii

A fost efectuată o analiză BAT la nivel înalt pentru a identifica substanțele chimice de producție care trebuie continuate pentru proiectul Neptun Deep. Sunt necesare următoarele substanțe chimice de producție:

- / **Inhibitorul de calcar** este furnizat prin intermediul ombilicalelor sistemului submarin
- / **Inhibitor de coroziune** este alimentat prin intermediul unor ombilicale sistemului submarin
- / **Antispumant** pentru injecție, dacă este necesar.

Pe baza analizei BAT, doi furnizori de pachete chimice au fost selectați, având în vedere că atât produsele chimice ChampionX, cât și produsele Schlumberger au fost clasate fie pe prima, fie pe a doua alegere pentru toate cele trei substanțe chimice.

Tabelul 9-1 Clasament substanțe chimice

Chimic	Clasament produse locul 1	Clasament produse locul 2
Inhibitor de detartrare	ChampionX SCAL 13370A	Schlumberger DS-49022
Inhibitor de coroziune	Schlumberger DS-1622	ChampionX CORR12452A
Antispumante	ChampionX AFMR20400A	Schlumberger DF-9084

Ca rezultat al modelării debitului de apă de zăcământ și având în vedere că o selecție a unui singur furnizor de substanțe chimice este de dorit atât din punct de vedere comercial, cât și operațional, se recomandă ca următorul pachet chimic ChampionX să fie utilizat:

- / **Inhibitor de calcar:** ChampionX SCAL 13370A
- / **Inhibitor de coroziune:** ChampionX CORR12452A
- / **Antispumant:** ChampionX AFMR20400A



Anexa A - Referințe și acronime

Referințe

Tabelul A-2 Referințe

Ref	Descriere
1	Notă de orientare orizontală: IPPC H1 Evaluare de mediu și evaluare a BAT, de către EA, SEPA și EHS V6 iulie 2003
2	Notă tehnică: Neptun Deep – Selecția substanțelor chimice de producție Produse chimice de producție, OMV Upstream, Centrul și Laboratorul TECH (DOCUMENT PROIECT)
3	ND-D-WP-50-IC-STDS-0003-0001-P01 Fișă de date pentru pachetul de injecție chimică – Proiectul Neptun Deep
4	ND-D-IO-50-PR-DUFD-0005-0001-P01 Diagrama fluxului de utilitate, sisteme de injecție chimică
5	Neptun Deep Product Qualification Matrix 2021-12-17.xlsx, e-mail de la Johann Badstober către Safina Jivraj 24 aprilie 2023, Subiect: Matrice de calificare pentru BAT
6	A realizat simulări de apă pentru Neptun Deep Development, Marea Neagră Modelare DREAM și calcule EIF pentru scenarii selectate, pregătite de SINTEF Ocean AS, din 15 ianuarie 2023.
	ND-E-OP-00-EN-RREV-0001-0001Neptun Deep Oilfield Selecție chimică Produse chimice de producție, Tabelul 12, pagina 54.

Acronime

Tabelul A-2 Acronime

Acronim	Definiție
BAT	Cea mai bună tehnică disponibilă
CAPEX	Cheltuieli de investiție
CCR	Camera de control centrală
DEH	Încălzire electrică directă
DODC1	Centrul de foraj Domino 1
DODC2	Centrul de foraj Domino 2
DREAM	Modelul de evaluare a riscului și a efectelor în funcție de doză
DSL	Bucă de scară dinamică
EC50	Ecotoxicitate (concentrația efectivă la jumătate maximă)
EIF	Factorul de impact asupra mediului (unde PEC/PNEC > 1)



UE	Uniunea Europeană
FEED	Proiectare inginerescă front-end
GPP	Conducta de producție de gaz
IPPC	Comisia interguvernamentală pentru schimbările climatice
MIC	Concentrația minimă de inhibitor
MODU	Unitate mobilă de foraj offshore
SRM	Stație de măsurare a gazelor naturale de pe uscat
NTS	Sistemul Național de Transport
OD	Diametru exterior
OPEX	Cheltuieli operaționale
PEC	Concentrațiile de mediu prognozate
PNEC	Concentrații prezise fără efect
PSDC	Centrul de foraj Pelican South
PW	Apa produsă
SWP	Platformă marină situată în apă puțin adâncă
XT	Cap de erupție



Anexa B – Fișă de lucru de evaluare – Inhibitor de calcar

Aspect de mediu OPȚIUNI	1. Schlumberger DS-49022	2. Clariant Scaletreat DF 8386	Substanță chimică 3. ChampionX SCAL 12504A	4. ChampionX SCAL 13370A	5. Baker Hughes Submarin 729
GENERAL					
	Etilen Glicol 107-21-1 60-100%	Compoziție nefurnizată.	Compoziție nefurnizată.	Etilenă Glicol 107-21-1 10<20% Glicerol 56-81-5 25-<30%	Compoziție nefurnizată.
Respectare reglementări					
Descriere	Conformă cu regulamentele pe baza evaluărilor de mediu.	Conformă cu regulamentele pe baza evaluărilor de mediu.	Conformă cu regulamentele pe baza evaluărilor de mediu.	Conformă cu regulamentele pe baza evaluărilor de mediu.	Conformă cu regulamentele pe baza evaluărilor de mediu.
Impact de mediu					
	Nu au fost identificate substanțe prioritare, nu are avertizări de substituie	Nu au fost identificate substanțe prioritare, nu are avertizări de substituie	Nu au fost identificate substanțe prioritare, nu are avertizări de substituie	Nu au fost identificate substanțe prioritare, nu are avertizări de substituie Toxicitate foarte scăzută comparativ cu alte chimicale. Bandă galbenă în Norvegia	Nu au fost identificate substanțe prioritare, nu are avertizări de substituie
Clasament (bazat pe Areal măsură, emisii,	3	3	3	3	3
Fezabilitate					
	Rată de dozare 6/4 ppm (Câmp A/B)	Eliminat din mai evaluare după identificarea performanței scăzute de inhibiție – necesită rate înalte de dozaj comparativ cu produsele ChampionX și Schlumberger Corozivitate extrem de înaltă.	Rată de dozare 5/5 ppm (Câmp A/B)	Rată de dozare 3/5 ppm (Câmp A/B)	Eliminat din mai evaluare după identificarea performanței scăzute de inhibiție – necesită rate înalte de dozaj comparativ cu produsele ChampionX și Schlumberger. Neclar dacă este compatibil cu inhibitori de coroziune la aplicarea concentrației.
Clasament	3	1	3	3	1
Complexitate operațională					



Aspect de mediu	Substanță chimică				
OPȚIUNI	1. Schlumberger DS-49022	2. Clariant Scaletreat DF 8386	3. ChampionX SCAL 12504A	4. ChampionX SCAL 13370A	5. Baker Hughes Submarin 729
	Datorită corozivității mai mari a substanței chimice în stare pură, trebuie luate precauții speciale pentru a evita injectarea în conductele de gaz uscat. Monitorizarea online a proprietăților apei produse va fi instalată pentru a asigura injectarea în condiții de siguranță și adecvate.	Datorită corozivității mai mari a substanței chimice în stare pură, trebuie luate precauții speciale pentru a evita injectarea în conductele de gaz uscat. Se va instala o monitorizare online a proprietăților apei produse pentru a asigura o injectare sigură și corectă. Menționăm că substanța chimică Clariant are o corozivitate mai mare în stare pură în comparație cu toate celelalte substanțe chimice testate	Managementul interfețelor cu mai mulți furnizori și ușurința în remedierea problemelor, etc. Datorită corozivității mai mari a substanței chimice în stare pură, trebuie luate precauții speciale pentru a evita injectarea în conductele de gaz uscat..	Nu au fost identificate probleme.	Datorită corozivității mai mari a substanței chimice în stare pură, trebuie luate precauții speciale pentru a evita injectarea în conductele de gaz uscat. Monitorizarea online a proprietăților apei produse va fi instalată pentru a asigura injectarea în condiții de siguranță și adecvate.
Clasament	2	2	2	3	2
Complexitate instalație					
	Neaplicabil, nediferențioare.	Neaplicabil, nediferențioare.	Neaplicabil, nediferențioare.	Neaplicabil, nediferențioare.	Neaplicabil, nediferențioare.
Clasament	3	3	3	3	3
Robustețe /Fiabilitate					
	Neaplicabil, nediferențioare.	Neaplicabil, nediferențioare.	Neaplicabil, nediferențioare.	Neaplicabil, nediferențioare.	Neaplicabil, nediferențioare.
Clasament	3	3	3	3	3
Capex/Opx					
	Nu au fost identificate probleme.	OPEX superior datorată cerințelor ridicate la dozare.	Performanță comercială mai slabă în comparație cu produsul alternativ ChampionX (13370A). Substanța chimică preferată în funcție de performanță și ecotoxicitate este ChampionX SCAL 13370A. Se preferă un singur furnizor pentru pachetul celor trei substanțe chimice, prin urmare, aceasta scade scorul pentru a doua substanță chimică preferată ChampionX, deoarece a doua opțiune ar fi pachetul complet de substanțe chimice Schlumberger.	Nu au fost identificate probleme.	OPEX superior datorată cerințelor ridicate la dozare.
Clasament	3	3	2	3	3



Anexa C – Fișă de lucru de evaluare – Inhibitor de coroziune

Aspect de mediu OPȚIUNI	Substanță chimică			
	1. Schlumberger DS-1622	2. Clariant Corrtreat 12606	3. ChampionX CORR12452A	4. ChampionX CORR16229SP
GENERAL				
	Etilen Glicol 107-21-1 30-60% 2-butoxietanol 111-76-2 10-30% etanol, Compusul 2,2,2-nitritoltris- cu alfa-tridecil- .omega.-hidroxipoli(oxi-1,2- etandil)fosfat 58855-61-1 5-10% 9-Octadecenoic reacție acidă produse (esteri)cu trietanolamină etoxilată, săruri cuaternare cu dimetil sulfat 1338577-92-6 5-10%	Compoziție nefurnizată.	2-Butoxyethanol (111-76-2): 50-<=100 (50 până la mai puțin de 100%) Acizi grași din ulei de terebentină, produse de reacție cu dietilenetriamina și acid acrilic. (287-820-4): 20-<25% (20 până la mai puțin de 25%) Ethilen Glycol (107-21-1): 10-<20% (10 până la mai puțin de 20%) 2-Mercaptoethanol (60-24-2): 1-<2.5% (1 până la mai puțin de 2,5%) Diethylene Glycol (111-46-6): 0.1-<0.25% (0,1 până la mai puțin de 0,25%)	Compoziție nefurnizată.
Respectare reglementări				
Descriere	Conformă cu regulamentele pe baza evaluărilor de mediu.	Conformă cu regulamentele pe baza evaluărilor de mediu.	Conformă cu regulamentele pe baza evaluărilor de mediu.	Conformă cu regulamentele pe baza evaluărilor de mediu.
Impact de mediu	Nici o substanță prioritară identificată, nicio avertizare de înlocuire. Concentrația ecotoxică calculată pe baza HOCNF pentru acest produs este de 13 mg/l (ceea ce îl face semnificativ mai nociv decât produsele ChampionX luate în considerare).	Nici o substanță prioritară identificată, nicio avertizare de înlocuire. Concentrația ecotoxică calculată pe baza HOCNF pentru acest produs este de 6 mg/l (ceea ce îl face cel mai nociv dintre toate produsele luate în considerare). Fișa de date de securitate a materialului (MSDS) conține o avertizare H412: Dăunător pentru viața acvatică cu efecte de lungă durată și, prin urmare, este necesară diluția <1:10. Acesta este un risc asociat cu manipularea și transportul produsului în stare pură. Limita de detergent și limita de conținut de azot vor fi depășite la concentrațiile maxime de aplicare indicate	Nici o substanță prioritară identificată, nicio avertizare de înlocuire. Concentrația ecotoxică calculată pe baza HOCNF pentru acest produs este de 50 mg/l (ceea ce îl face cel mai puțin nociv în comparație cu toate produsele luate în considerare).	Nici o substanță prioritară identificată, nicio avertizare de înlocuire. Concentrația ecotoxică calculată pe baza HOCNF pentru acest produs este de 31 mg/l (ceea ce îl face mai puțin nociv decât produsele Clariant și Schlumberger). Fișa de date de securitate a materialului (MSDS) conține o avertizare H412: Dăunător pentru viața acvatică cu efecte de lungă durată și, prin urmare, este necesară diluția <1:10. Acesta este un risc asociat cu manipularea și transportul produsului în stare pură. Limita de detergent și limita de conținut de azot vor fi depășite la concentrațiile maxime de aplicare indicate.
Clasament (bazat pe Areal măsură, emisii, Fezabilitate	3	2	3	2



Aspect de mediu	Substanță chimică			
OPȚIUNI	1. Schlumberger DS-1622	2. Clariant Corrtreat 12606	3. ChampionX CORR12452A	4. ChampionX CORR16229SP
	Doza necesară pentru protecție = 6 ppm. La momentul evaluării, testele NTPA001 la concentrații de test de 50 ppm ale produsului nu au evidențiat depășiri. Bazat pe teste interne OMV, timpul de răspuns la protecție cu acest produs a fost cel mai scăzut dintre opțiunile IC (Inhibitori de Coroziiune) disponibile.	Doza necesară pentru protecție = 6 ppm. Nu este recomandat, deoarece la momentul evaluării, testele NTPA001 la concentrații de test au depășit concentrația detergentului anionic de 0,5 mg/l (doză de 50 ppm). Bazat pe teste interne OMV, timpul de răspuns la protecție cu acest produs a fost situat în mijlocul opțiunilor IC (Inhibitori de Coroziiune) disponibile	Doza necesară pentru protecție = 6 ppm. Doza depinde de sistem; s-a observat formare de spumă în timpul testului TCL QC. La momentul evaluării, testele NTPA001 la concentrații de test de 50 ppm ale produsului nu au evidențiat depășiri. Bazat pe teste interne OMV, timpul de răspuns la protecție cu acest produs a fost cel mai bun dintre opțiunile IC (Inhibitori de Coroziiune), egal cu 16229SP	Doza necesară pentru protecție = 6 ppm. Nu este recomandat, deoarece la momentul evaluării, testele NTPA001 la concentrații de test au depășit concentrația detergentului anionic de 0,5 mg/l (doză de 50 ppm). Bazat pe teste interne OMV, timpul de răspuns la protecție cu acest produs a fost cel mai bun dintre opțiunile IC (Inhibitori de Coroziiune), egal cu CORR 12452A.
Clasament				
Complexitate operațională	Efectul H412 este atenuat prin măsuri operaționale și de proiectare pentru a preveni scurgerile de produs pur în mediul înconjurător.	Datorită corozivității mai mari a substanței chimice în stare pură, trebuie luate precauții speciale pentru a evita injectarea în conductele de gaz uscat. Se va instala monitorizare online a proprietăților apei produse pentru a asigura injectarea în condiții de siguranță și adecvate.	Fișa de date de securitate a materialului (MSDS) conține avertismentul H412, aplicabil transportului și manipulării acestui produs. H412 se prezintă ca dăunător pentru viața acvatică cu efecte de lungă durată și, prin urmare, este necesară diluția <1:10. Impactul H412 este atenuat prin măsuri operaționale și de proiectare pentru a preveni scurgerile de produs în stare pură în mediul înconjurător.	Impactul H412 este atenuat prin măsuri operaționale și de proiectare pentru a preveni scurgerile de produs în stare pură în mediul înconjurător.
Clasament	3	1	3	3
Complexitate instalație				
	Neaplicabil, nediferențiatore.	Neaplicabil, nediferențiatore.	Neaplicabil, nediferențiatore.	Neaplicabil, nediferențiatore.
Clasament	3	3	3	3
Robustețe /Fiabilitate				
	Neaplicabil, nediferențiatore.	Neaplicabil, nediferențiatore.	Neaplicabil, nediferențiatore.	Neaplicabil, nediferențiatore.
Clasament	3	3	3	3
Capex/ Opex				
	Neaplicabil, nediferențiatore.	Neaplicabil, nediferențiatore.	Neaplicabil, nediferențiatore.	Neaplicabil, nediferențiatore.
Clasament	3	3	3	3



Anexa D – Fișă de lucru pentru evaluare – Antispumant

Aspect de mediu	Substanță chimică			
OPȚIUNI	1. Schlumberger DF-9084	2. Clariant Tratament cu spumă 12201	3. ChampionX AFMR20400A	4. ChampionX AFMR12889A
GENERAL				
	2-(2-butoxietoxi)etanol 112-34-5 60-100% Alcool alchilic - Listat ca proprietar 5-<10%	Nu a fost furnizat	2-Butoxietanol 111-76-2 50-<=100 acid poliglicoleter înalt uleios gras (3 EO) 61791-00-2 30-<50%	Acid poliglicoleter înalt uleios gras (3 EO)
Respectare reglementări				
Descriere	Conformă cu regulamentele pe baza evaluărilor de mediu.	Conformă cu regulamentele pe baza evaluărilor de mediu.	Conformă cu regulamentele pe baza evaluărilor de mediu.	Conformă cu regulamentele pe baza evaluărilor de mediu.
Impact de mediu				
	Nici o substanță prioritară identificată, nicio avertizare de înlocuire.	Nici o substanță prioritară identificată, nicio avertizare de înlocuire. Ecotoxicitate - Produsul E50 de 20,75 mg/l - acest lucru nu este un motiv pentru descalificare, cu toate acestea, scorul chimicului este redus pe baza acestui rezultat de testare. Valoarea este de patru ori mai mică în comparație cu celelalte substanțe chimice.	Nici o substanță prioritară identificată, nicio avertizare de înlocuire.	Nici o substanță prioritară identificată, nicio avertizare de înlocuire.
Clasament (bazat pe Areal măsură, emisii, fezabilitate)	3	1	3	3
	Rată de dozare de 10 ppm	Rată de dozare de 30 ppm	Rată de dozare de 10 ppm	Coroziv la oțel carbon în formă pură.
Clasament	3	3	3	1
Complexitate operațională				
	Nu s-au identificat probleme.	Nu s-au identificat probleme.	Nu s-au identificat probleme.	Nu s-au identificat probleme.
Clasament	3	3	3	3
Complexitate instalație				
	Neaplicabil, nediferențioare.	Neaplicabil, nediferențioare.	Neaplicabil, nediferențioare.	Neaplicabil, nediferențioare.
Clasament	3	3	3	3
Robustețe /Fiabilitate				
	Neaplicabil, nediferențioare.	Neaplicabil, nediferențioare.	Neaplicabil, nediferențioare.	Neaplicabil, nediferențioare.
Clasament	3	3	3	3
Capex/ Opex				
	Nu s-au identificat probleme.	Nu s-au identificat probleme.	Nu s-au identificat probleme.	Nu s-au identificat probleme.
Clasament	3	3	3	3

