

**RAPORT DE
EVALUARE A
IMPACTULUI ASUPRA
MEDIULUI**

**PROIECT: Executie foraj
explorare gaze naturale
in Perimetrul EX-30
Trident, Marea Neagra –
SONDA TRINITY 1X**


BENEFICIAR:

***LUKOIL OVERSEAS ATASH
BV.- SUCURSALA BUCURESTI***

MARTIE 2019

PROPRIETATE INTELECTUALA®

Este interzisa reproducerea sau utilizarea datelor
continute fara acordul elaboratorului.

AUTORIZARE DISTRIBUIRE DOCUMENT		
Document Ref.	BMF-ATASH-26062017	
Titlu	Raport la studiul de evaluarea impactului asupra mediului, Proiect "Executie foraj explorare gaze naturale Perimetrul EX-30 Trident, Marea Neagra , SONDA TRINITY 1X"	
Titular	Lukoil Overseas Atash BV- SucursalaBucuresti	
In att	Oleg Shurubor, Director	
Intocmit de	Conf. univ.dr. biologie marina, Gabriela Paraschiv Dr. biologie marina, Manuela Samargiu Dr. biologie marina, Daciana Sava Dr. biolog ihtiologie Anca Mihalcescu Biolog, Isabela Filimon MSc. Ecolog Ionut Stamat Ecolog Nicolae Iridon Ing. Cristiana Crapcea – Environmental Manager Ing. Adrian Cracana, Specialist management deseuri Ing. Chimist Anca Dumitru – Blumenfield Science ing. Chimist Cristina Ion – Blumenfield Science ing. Chimist Aila Geambulat- Blumenfield Science	Data: 22/03/2019
Verificat de	Cristiana Crapcea - Environment Manager	Data: 22/03/2019
Detalii de contact	BLUMENFIELD® Str. Dobrogei nr.3 Constanta, Romania Tel: +40727229072 Email: gabriela.stanciu@blumenfield.ro	
Copii Autorizate	Document	Catre
Exemplar 1		Lukoil Overseas Atash BV- Bucharest Branch
Exemplar 2		Blumenfield®
Exemplar 3		Agentia pentru Protectia Mediului Constanta
DOCUMENT APROBAT DE :		
Name: Gabriela Stanciu Position: General Manager Date: 25/03/2019 Semnatura :		

Cuprins

1.	INFORMATII GENERALE	9
1.1.	Informatii despre titularul proiectului	9
1.2.	Autorul atestat al studiului evaluare a impactului și al raportului la studiul de evaluare a impactului asupra mediului	9
1.3.	Denumirea proiectului	10
1.4.	Descrierea proiectului si descrierea etapelor acestuia	10
1.4.1.	Justificarea necesitatii proiectului	10
1.4.2.	Localizarea proiectului	11
1.4.3.	Descrierea proiectului si a etapelor acestuia	14
1.5.	Durata etapelor proiectului	18
1.6.	Informații privind producția care se va realiza și resursele folosite în scopul producerii energiei necesare asigurării producției	18
1.7.	Informații despre materiile prime, substanțele sau preparatele chimice	18
1.7.1.	Fluid de foraj	19
1.7.2.	Cimentarea sondei	20
1.7.3.	Substante chimice	21
1.8.	Informatii despre poluantii fizici si biologici care afecteaza mediul, generati de activitatea propusa	27
1.8.1.	Zgomotul	27
1.8.2.	Emisii atmosferice	30
1.8.3.	Efluentii proveniti din descarcari planificate	31
1.9.	Descrierea principalelor alternative studiate de titularul proiectului și indicarea motivelor alegerii uneia dintre ele	38
1.10.	Pentru fiecare alternativa: informatii despre utilizarea curentă a terenului, infrastructura existentă, valori naturale, istorice, culturale, arheologice, arii naturale protejate/zone protejate, zone de protecție sanitară etc.	40
2.	PROCESE TEHNOLOGICE	41
2.1.	Procese tehnologice de producție	41

2.1.1.	Descrierea proceselor tehnologice propuse, a tehnicilor și echipamentelor necesare; alternative avute în vedere	41
2.2.	Activități de dezafectare	47
3.	DESEURI	48
3.1.	Generarea deșeurilor	48
3.1.1.	Deșeuri din activitatea de foraj propriu-zisă	49
3.1.2.	Deșeuri generate din activitățile curente ale unității de foraj și a navelor suport	50
3.1.3.	Deșeuri generate din activitatea curentă a bazei logistice	51
3.2.	Managementul deșeurilor	51
4.	IMPACTUL POTENȚIAL, INCLUSIV CEL TRANSFRONTIERĂ, ASUPRA COMPONENTELOR MEDIULUI ȘI MĂSURI DE REDUCERE A ACESTORA	61
4.1.	Evaluarea stării inițiale a mediului în zona de interes a proiectului, Perimetrul EX-30 Trident, Marea Neagra	63
4.2.	APA	73
4.2.1.	Condiții hidrologice	73
4.2.2.	Calitatea apei de suprafață	86
4.2.3.	Parametrii hidrochimici din zona amplasamentului proiectului	88
4.2.4.	Alimentarea cu apă	94
4.2.6.	Prognozarea impactului	94
4.2.7.	Măsuri de diminuare a impactului	98
4.3.	AERUL	104
4.3.1.	Scurtă caracterizare a surselor de poluare staționare și mobile existente în zonă, surse de poluare dirijate și nedirijate; informații privind nivelul de poluare a aerului ambiental din zona amplasamentului obiectivului	104
4.3.2.	Surse și poluanți generați	104
4.3.3.	Prognozarea poluării aerului	104
4.3.4.	Măsuri de diminuare a impactului asupra aerului	107
4.4.	CLIMA	108
4.4.1.	Condiții de climă și meteorologice pe amplasament/ zonă	108

4.4.2. Impactul asociat cu schimbarile climatice	108
4.4.3. Masuri de diminuare a impactului asupra climei	113
4.5. GEOLOGIA SUBSOLULUI	116
4.5.1. Informatii generale	117
4.5.2. Caracterizarea subsolului pe amplasamentul propus	117
4.5.3. Activitate seismologica	118
4.5.4. Caracterizarea sedimentologica in zona amplasamentului propus	121
4.5.5. Parametrii fizico- chimici ai sedimentelor din zona de studiu	123
4.5.6. Pericole geologice la saparea sondei	123
4.5.7. Impactul prognozat asupra subsolului / sedimentelor	126
4.5.8. Masuri de diminuare a impactului	128
4.6. BIODIVERSITATE	129
4.6.1. Localizare aplasament in raport cu ariile naturale protejate	130
4.6.2. Informații despre biotopurile de pe amplasament	130
4.6.3. Informatii privind planctonul	131
4.6.4. Informatii privind Ihtiofauna	133
4.6.5. Mamiferele marine	162
4.6.6. Avifauna	175
4.6.7. Impactul prognozat asupra biodiversitatii	180
4.6.8. Măsuri de diminuare a impactului	191
4.7. PEISAJUL	208
4.8. MEDIUL SOCIAL ȘI ECONOMIC	209
4.8.1. Impactul potential al activității propuse asupra caracteristicilor demografice/populației locale	209
4.8.2. Impactul potențial asupra activităților economice (Transport naval si pescuit)	213
4.8.3. Măsuri de diminuare a impactului	215
4.9. CONDIȚII CULTURALE ȘI ETNICE, PATRIMONIUL CULTURAL	217
4.10. DESCRIERE A EFECTELOR SEMNIFICATIVE PE CARE PROIECTUL LE POATE AVEA ASUPRA MEDIULUI ȘI CARE REZULTĂ DIN:	217

4.10.1. Construirea si existenta proiectului	219
4.10.2. Utilizarea resurselor naturale, in special a apei si a biodiversitatii , avand in vedere pe cat posibil disponibilitatea durabila a acestor resurse	219
4.10.3. Emisia de poluanti, zgomot, vibratii, lumina, caldura si radiatii, crarea de efecte nocive si eliminarea si valorificarea deseurilor	221
4.10.4. Riscurile pentru sanatatea umana, patrimoniul cultural sau pentru mediu (de exemplu in cazul unor accidente si dezastre)	221
4.10.5. Efectele cumulative rezultate din forarea mai multor sonde de explorare în cadrul aceluiași perimetru de explorare, dezvoltare și exploatare petrolieră de pe platforma continentală românească a Mării Negre, tina seama de orice probleme de mediu existente legate de zone cu o importanță deosebită din punctul de vedere al mediului, care ar putea fi afectate, sau de utilizarea resurselor naturale	221
4.10.6. Impactul asupra climei	221
4.10.7. Tehnologii si substante folosite	229
4.10.8. Efectele sapei de foraj asupra bentosului	230
4.10.9. Efectele noroiului de foraj si detritusului rezultat prin sapare asupra speciilor care compun zoobentosul si fitobentosului din zona studiata	230
4.10.10. Efectele prezentei platformei de foraj asupra pasarilor marine	230
4.10.11. Efectul zonei de excludere asupra pescuitului	230
4.10.12. Zgomotul si perturbari asociate cu activitatile de foraj si activitatile – tranzitul navelor suport si traficul aerian al elicopterelor	232
4.10.13. Efectele asupra calitatii apei si sedimentelor	232
4.10.14. Efectele efuentilor si emisiilor de la platforma de foraj	234
4.10.15. Riscul producerii de miscari seismice	234
4.11. EVALUAREA EFECTELOR SEMNIFICATIVE PROBABILE ASUPRA FACTORILOR DE MEDIU	234
5. ANALIZA ALTERNATIVELOR	234
6. MONITORIZAREA	240
7. SITUAȚII DE RISC	240

7.1.	Riscuri naturale	244
7.2.	Accidente potentiale	244
7.2.1.	Scenariu de deversare accidentala de hidrocarburi	244
7.3.	Analiza posibilitatii de aparitie a unor accidente industriale cu impact semnificativ asupra mediului	245
7.3.1.	Masura calitativa a consecintelor	247
7.3.2.	Probabilitatea de producere	247
7.3.3.	Evaluarea calitativa a riscului	248
7.4.	Planuri pentru prevenirea situatiilor de risc	249
7.5.	Masuri de prevenirea accidentelor	250
8.	DESCRIEREA METODELOR PREVIZIONALE UTILIZATE PENTRU IDENTIFICAREA SI EVALUAREA EFECTELOR SEMNIFICATIVE ASUPRA MEDIULUI INCLUSIV DETALII PRIVIND DIFICULTATILE	251
9.	REZUMAT FĂRĂ CARACTER TEHNIC	252
9.1.	Descrierea activității	252
9.2.	Impactul prognozat asupra mediului	252
9.2.1.	Impactul asupra apei	256
9.2.2.	Impactul asupra aerului	256
9.2.3.	Impactul asupra climei	256
9.2.4.	Impactul asupra subsolului marin	256
9.2.5.	Impactul asupra biodiversitatii	257
9.2.6.	Impactul asupra peisajului	257
9.2.7.	Impactul asupra mediului economic si social	263
9.2.8.	Impactul asupra patrimoniului cultural	263
9.3.	Măsurile de diminuare a impactului pe componente de mediu	264
9.3.1.	Masuri de diminuarea a impactului asupra apei	264
9.3.2.	Masuri de diminuarea a impactului asupra aerului si climei	264
9.3.3.	Masuri de diminuarea a impactului asupra geologiei subsolului	265
9.3.4.	Masuri de diminuarea a impactului asupra biodiversitatii	265
9.3.5.	Masuri de diminuarea a impactului asupra mediului social si economic	265

9.3.6. Masuri de diminuarea a impactului asupra patrimoniului cultural	266
9.4. Concluziile majore care au rezultat din evaluarea impactului asupra mediului;	267
Bibliografie	267

1. INFORMATII GENERALE

Acest Raport de Evaluare a Impactului (« RIM ») prezinta evaluarea impactului asupra mediului privind proiectul **Executie foraj explorare gaze naturale Perimetrul EX-30 Trident, Marea Neagra , sonda Trinity -1X.**

In urma parcurgerii etapei de definire a domeniului evaluarii, a fost stabilit Indrumarul cu aspectele specifice care vor fi tratate in cuprinsul RIM-ului, comunicat titularului proiectului prin adresa APM Constanta, nr.7171RP/25.09.2018.

Astfel, continutul prezentului RIM este structurat conform normativului de continut stabilit prin Ordinul MAPM nr.863/2002, Directiva 2014_52_UE, cu considerarea aspectelor specifice mentionate in Indrumar, avand in vedere detaliile tehnice si informatiile puse la dispozitia de catre titularul proiectului.

La intocmirea studiului de evaluare a impactului asupra mediului au fost avute in vedere datele din literatura de specialitate si din publicatiile de referinta, si de asemenea, rezultatele studiilor referitoare la starea initiala privind biodiversitatea si calitatea indicatorilor fizico – chimici ai apei si sedimentelor, cat si a programelor de monitorizare a ecosistemelor marine efectuate in timpul derularii proiectelor precedente de foraj si prospectiune desfasurate de catre Lukoil Overseas Atash BV- Sucursala Bucuresti in cadrul Perimetrului EX-30 Trident, Marea Neagra.

1.1. Informatii despre titularul proiectului

Titularul proiectului este **LUKOIL OVERSEAS ATASH B.V. - SUCURSALA BUCURESTI**, in calitate de operator desemnat de titularii Acordului petrolier de concesiune pentru explorare-dezvoltare-exploatare in cadrul Perimetrului de EX-30 Trident, Marea Neagra, reprezentata prin Director OLEG SURUBOR

Sediul : Strada Siriului nr.20, Sector 1 Bucuresti

Numar de inmatriculare la Registrul Comertului Bucuresti: J40/5518/2011

Cod unic de inregistrare: 28434565

Date de contact:

Numarul de telefon, fax: Tel/ fax: 021 227 2300

1.2. Autorul atestat al studiului evaluare a impactului și al raportului la studiul de evaluare a impactului asupra mediului

Elaborator : SC BLUMENFIELD SRL este inregistrata in Registrul National al elaboratorilor de studii pentru protectia mediului la pozitia 295, conform Certificatului de inregistrare reinnoit la data de 04.02.2016.

Date de contact:

Str. Dobrogei nr 3, Constanta

Str. Uzinei, nr 1 , Navodari, Constanta

Tel/ fax: +4 0241 581 887 ;

Tel. mobil : +4 0727 229 072

Email : office@blumenfield.ro; Web: www.blumenfield.ro

Persoana de contact: Gabriela Stanciu

1.3. Denumirea proiectului

"EXECUTIE FORAJ EXPLORARE GAZE NATURALE - PERIMETRUL EX-30 TRIDENT, MAREA NEAGRA, SONDA TRINITY-1X"

1.4. Descrierea proiectului si descrierea etapelor acestuia

1.4.1. Justificarea necesitatii proiectului

Proiectul actual de foraj al Sondei Trinity -1X va avea drept scop descoperirea de noi acumulari de gaze naturale si obtinerea de informatii pentru imbunatatirea modelului geologic si completarea bazei de date necesara pentru continuarea lucrarilor si elaborarii strategiei de dezvoltare.

Proiectul propus se realizeaza in baza Acordului petrolier pentru exploatare – dezvoltare - exploatare in cadrul Perimetrului EX-30 Trident, incheiat cu statul roman prin Agentia Nationala pentru Resurse Minerale, aprobat prin HG nr. 1055 din 19 octombrie 2011, publicat in Monitorul oficial nr. 784/4 Noiembrie 2011.

Lucrarile de explorare ale Sondei Trinity – 1X urmeaza a fi executate de catre LUKOIL Overseas Atash B.V. sucursala Bucuresti, in calitate de operator, in baza aprobarii ANRM nr. 4955/26.04.2018 privind programul minim de lucrari aferent Partii a II a de extindere a perioadei de explorare, Faza 1 – obligatorie.

Lucrarile de explorare propuse a fi realizate in cadrul Perimetrului Ex - 30 Trident succed o serie de lucrari de prospectiune realizate in anii anteriori.

Astfel, in **anul 2012** au fost efectuate **investigatii seismice 3D**, in baza **Acordului de mediu nr. 16/25.07.2012**, care au avut ca scop identificarea zonelor cu potential de

hidrocarburi. In vederea emiterii acordului de mediu, a fost parcursa etapa de evaluare a impactului asupra mediului, fiind elaborat de catre INCDM „Grigore Antipa” Constanta, Raportul privind impactul asupra mediului. Pe parcursul derularii proiectului au fost facute monitorizari asupra aparitiei delfinilor in zona de lucru, raportul de monitorizare a mamiferelor marine fiind de pus la finalul proiectului la APM Constanta.

In anul 2014, au fost efectuate **investigatii seismice 2D** pentru mica adancime, in vederea amplasarii in siguranta a sondelor de foraj. Lucrarile au fost executate in baza **Deciziei de incadrare nr. 1798RP/17.04.2014**.

In perioada **mai – octombrie 2015**, in conformitate cu **Acordul de mediu nr. 19 din 01.10.2014**, au fost executate doua foraje de explorare in Perimetrul EX - 30 Trident: **sonda Daria 1X** si **sonda Lira 1X**.

Interpretarile datelor colectate au relevat existenta unor acumulari de gaze naturale in cadrul prospectului Lira.

Astfel, pentru informatii suplimentare, in anul 2016 s-au efectuat **investigatii geochimice**, in baza Deciziei de incadrare 5279RP/10.06.2016 urmate de **investigatii electromagnetice**, in conformitate cu Acordul de mediu nr. 21/ 23.11.2016.

1.4.2. Localizarea proiectului¹

Perimetrul EX-30 Trident este situat in zona economica exclusiva a Marii Negre, fiind delimitat de urmatoarele coordonate (sistem Stereo 70):

Nr.pct	Coordonate X (Nord)	Coordonate Y (Est)
1	322211,54	972887,80
2	348680,69	998281,09
3	299290,30	1013859,20
4	302171,60	993501,90

¹pct.1 litera a,b din anexa IV, Directiva 2014/52/UE si indrumar APM Constanta

Perimetrul EX-30 Trident se situeaza fata de principalele puncte de pe uscat astfel (v.

Figura 1.1):

Constanta aprox.170 km
Sulina aprox.140km

Sevastopol(Ucraina) aprox.180 km
Kovarna (Bulgaria) aprox.230 km

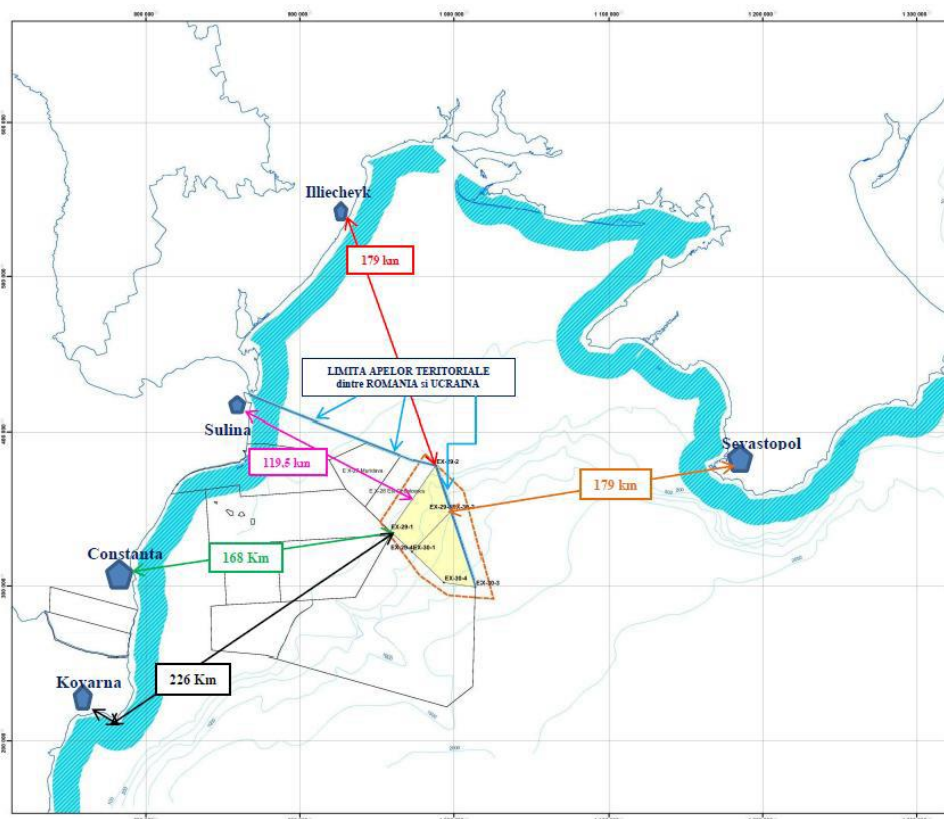


Fig. 1.1 Amplasamentul perimetrului EX 30 TRIDENT

Avand in vedere ca intregul echipament de sapare al sondei si de deservire a unitatii de foraj se afla la suprafata, pentru evaluarea conditiilor de mediu a fost stabilit un perimetru de 5km x 5km aferent locatiei Sondei Trinity-1X, fiind delimitat la suprafata marii de urmatoarele coordonate (Sistem Stereo 70):

COORDONATE PERIMETRUL AFERENT SONDEI „TRINITY -1X”		
Nr. pct	Coordonate X (Nord)	Coordonate Y (Est)
1	307656,46	1001706,97
2	308149,08	1006691,29
3	303164,60	1007183,84
4	302672,21	1002199,43

In cadrul acestui perimetru, atat proiectia la suprafata cat si pe fundul marii a Sondei Trinity-1X, are urmatoarele coordonate:

Sonda	Coordonate Stereo`70	
	X (Nord)	Y (Est)
Trinity-1X	305410,59	1004445,38

De precizat este faptul ca, **adancimea apei marii in locatia sondei este de peste 1000 m, iar la nivelul fundului marii, gaura de sonda va avea un diametru de aprox. 100 cm, care descreste pe verticala odata cu adancimea de forare.**

Sonda de explorare Trinity -1X se va fora, conform proiectului, pana la o adancime de 3250 m cu ajutorul unei unitati de foraj.

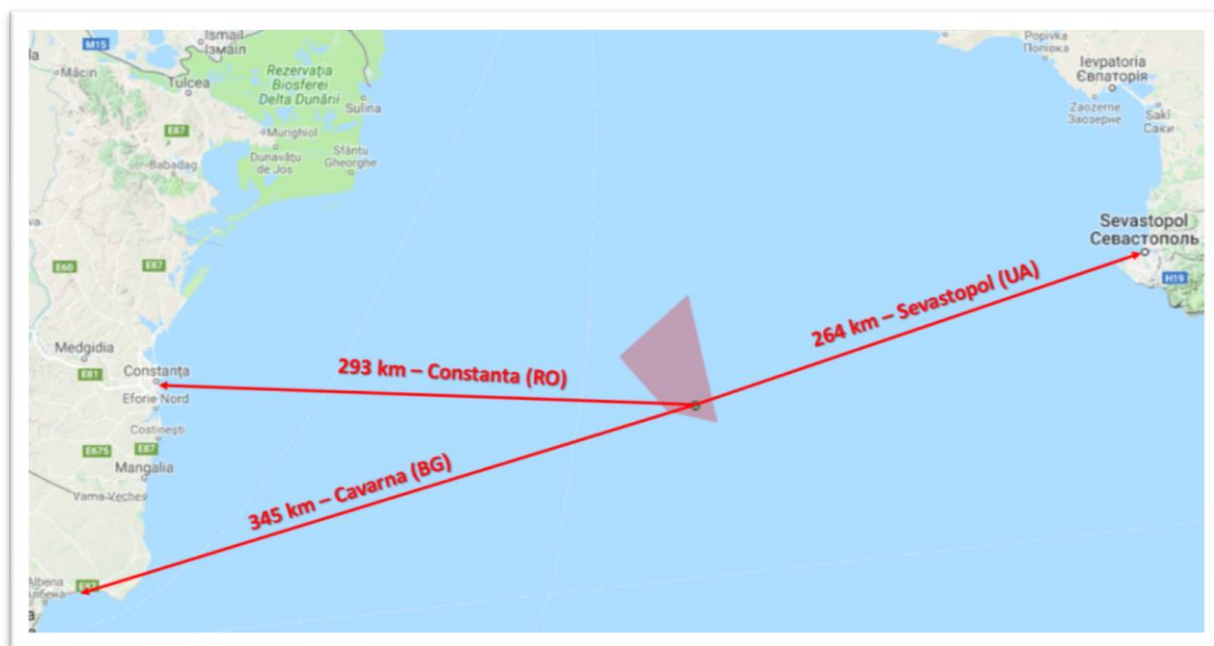


Fig 1.2 Amplasarea Sondei Trinity -1X

Baza logistica onshore va fi amplasata in portul Midia in incinta GSP Shipyard, Dana 10-

11.

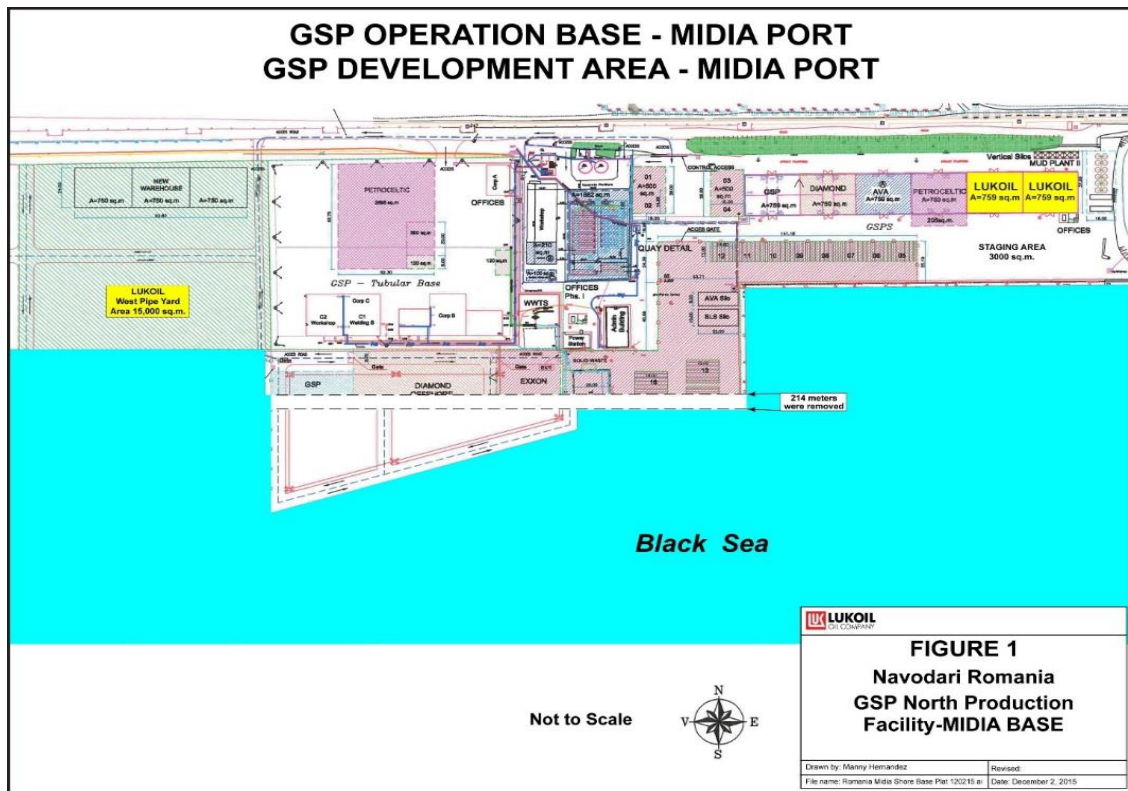


Fig 1.3 Baza logistica de la tarm - zonele marcate cu galben

1.4.3. Descrierea proiectului si a etapelor acestuia

Forare sondei de explorare consta in saparea unei gauri cu diametre descrescatoare de la suprafata si pana la baza, cu ajutorul unui sistem rotativ hidraulic actionat de pe unitatea de foraj- MODU (*Mobile Offshore Drilling Unit*).

Etapetele de executie ale proiectului constau in:

- mobilizarea unitatii de foraj- MODU;
- executarea forajului propriu-zis si efectuare probe;
- investigarea sondei prin metode geofizice si prelevarea de probe;
- efectuarea lucrarilor de abandonare/conservare sonda;
- demobilizarea unitatii de foraj.

Mobilizare MODU

Mobilizarea unitatii de foraj consta in:

- deplasarea MODU in locatia de forare a Sondei Trinity -1X;
- testarea sistemului de pozitionare dinamic DP (dinamic position);

- lansarea transponderelor (prescurtare de la **Transmitter-responder**) (ROV);
- preluarea fluidului de foraj si a materialor vrac de pe vasele support.

Executarea forajului

Proiectul propus pentru saparea sondei este prezentat in tabelul urmator. El poate suferi modificari in functie de conditiile geologice din timpul forajului si adaptat situatiei reale intalnite in sonda.

Programul de forare si tubare al sondei este detaliat in urmatoarele 2 tabele de mai jos:

Tipul coloanei	Diametrul coloanei	Adancimea coloana TVD (m)
Coloana structurala	36"	1147 m TVD (72 m BML)
Coloana de suprafata	22" /26"	1875 m TVD (800 m BML)
Coloana intermediara	13-3/8"/17"	2829 m TVD (1754 m BML)
Gaura libera	12-1/4"	3250 m TVD (2175 m BML)

Legenda:

BML – masurata de la nivelul fundului marii

TVD – adancime masurata vertical de la suprafata marii

Sectiune gaura sonda	Tip fluid de foraj	Volum fluid de foraj (m ³)	Volum roca dislocata din gaura de sonda (m ³)	Volum detritus (roca si fluid de foraj nerecuperabil) ce va fi transportat la tarm (m ³)
36"	WBM	178	101	-
22"/26"	WBM	2713	534	-
17 ½" ; 13-3/8"	OBM	992	299	368
12 ¼"	OBM	438	66	136

Adancimea apei marii in zona perimetrului Sondei Trinity 1X este de aproximativ 1076 m (TVDSS). Forarea sondei se va face progresiv, in etape succesive, pana la adancimea de 3250 m (TVDSS), avand urmatoarea succesiune a operatiilor:

Coloana structurala de 36"

- instalarea prin batere a coloanei structurale de 36" până la adâncimea de fixare;
- garnitura de prajini de foraj cu sapa de foraj va sapa deschis in mediul marin (riserless); cu fluide de foraj de baza de apa (WBM) pana la adancimea de 72 m.

Coloana de suprafata de 22"

- forare gaura de suprafata de 26", deschis in mediul marin;
- se va utiliza fluid de foraj pe baza de apa(WBM), pastile DUO-VIS;
- tubaj coloana de suprafata de 22";
- cimentare coloana de suprafata;
- instalarea echipamentului de prevenire a eruptiilor (BOP) la gura sondei si a riser-ului (conducta speciala care face legatura dintre gura sondei si unitatea de foraj). Prin riser se va introduce garnitura de foraj pentru saparea sectiunilor urmatoare.
- testarea BOP la presiune.

Coloana intermediara 13-3/8"

- forare gaura intermediara de 17-1/2";
- se va utiliza fluid de foraj pe baza de ulei (OBM);
- se va realiza controlul sondei prin masuratori geofizice de sonda (E-WL Logging);
- tubaj coloana intermediara de 13-3/8";
- cimentare coloana intermediara;

Gaura libera de 12 ¼ "

- forare gaura libera de 12 ¼ ";
- se va utiliza fluid de foraj pe baza de ulei (OBM);
- se verifica daca gaura este in conditii corespunzatoare si presiunea din pori este pe deplin controlata de presiunea hidrostatica a coloanei de fluid;
- se va realiza controlul sondei prin masuratori geofizice de sonda (E-WireLine Logging) si prelevare carote.

Efectuarea de investigatii la sonda

In functie de caz, se vor efectua diferite investigatii in gaura de sonda care au rolul de a stabili urmatoarele:

- natura, calitatea si cantitatea fluidelor din stratele testate (titei, gaze sau apa de zacament);
- parametri geofizici ai rocilor sedimentare traversate de sonda conform programului de investigatii propus (din eventuale acumulari descoperite);

Efectuarea lucrarilor de abandonare/conservare

In functie de rezultatele obtinute, operatorul proiectului va lua decizia abandonarii sau conservarii sondei.

Sonda va fi abandonata prin amplasarea dopurilor de ciment in gaura libera si in coloana cimentata.

Programul minim de lucrari pentru abandonarea sondei, va respecta procedurile standard cat si Instrucțiunilor tehnice privind avizarea operațiunilor petroliere de conservare, abandonare și, respectiv, de ridicare a abandonării/conservării sondelor, sunt urmatoarele:

- umplerea găurii de sondă cu fluid de densitatea celui folosit în timpul forajului, executarea unui dop de ciment de cca 50 m deasupra obiectivelor pentru care a fost săpată sonda, dopuri de ciment de cca 50 m (pe cât posibil în dreptul stratelor poros-impermeabile) din 200 în 200 m pe porțiunea de gaură liberă, dop de ciment de cca 100 m în teren sub șiul ultimei coloane tubate, respectiv de cca 50 m în coloana aflată deasupra șiului;
- coloanele defecte se vor cimenta pe toată lungimea afectată, începând cu 50 m sub și terminând cu 50 m deasupra zonei afectate (dacă acest lucru este posibil);
- se vor efectua dopuri de ciment de cca 50 m deasupra și sub capetele de lyner (unde este cazul);
- la sondele în care există material tubular rămas in sonda se va executa un dop de ciment pe o lungime de 50 m deasupra capului de operare;
- executarea unui sistem de cap de sonda special, specific sondelor sapate offshore.

Programul lucrărilor de conservare a sondei, in cazul in care se ia decizia de conservare, constă în:

- umplerea gaurii de sonda cu un fluid având aceleași caracteristici ca și cel utilizat în timpul forajului;
- echiparea sondei cu material tubular și echipament de suprafață care să asigure posibilitatea de execuție a intervențiilor în sondă și monitorizarea acesteia;
- în cazul în care potențialul energetic al zăcămintului impune luarea unor măsuri suplimentare, intervalele deschise se vor izola fie prin înnisipări și/sau dopuri de ciment, fie utilizând dopuri mecanice.

Demobilizarea unitatii de foraj

Dupa finalizarea programului de explorare, vor fi efectuate lucrari de demontare/dezafectare, aceste lucrari de demontare /dezafectare constau in:

- demontarea si recuperarea riser-ului;
- demontarea BOP-ului;
- demontarea instalatiei de foraj;
- deplasarea unitatii de foraj MODU spre port;

1.5. Durata etapelor proiectului

Lucrarile proiectului se estimeaza sa inceapa spre sfarsitul trimestrului III, 2019 (septembrie), dupa obtinerea tuturor acordurilor si avizelor, si va dura aprox. 90 zile.

1.6. Informații privind producția care se va realiza și resursele folosite în scopul producerii energiei necesare asigurării producției²

Sonda fiind de explorare, lucrarile executate in cadrul proiectului nu presupun extragerea/ exploatarea de resurse si implicit realizarea unei productii de hidrocarburi.

Pe parcursul derularii operatiunilor de explorare, energia electrica necesara functionarii echipamentelor si asigurarii utilitatilor, este produsa independent cu ajutorul generatoarelor de putere de pe unitatea de foraj, alimentate cu combustibil (motorina).

²pct.1 litera c din Anexa 4 directiva 2014/52/UE si indrumar APM Constanta

Informatii privind necesarul resurselor energetice.

Denumirea	Cantitatea	Furnizor
Motorină	1 800 tone*	furnizori/ distribuitori autorizati

*Utilizarea unui combustibil cu conținutul de sulf cf. HG nr. 346/2016, in scopul limitarii emisiilor de dioxid de sulf rezultate din arderea combustibililor lichizi.

1.7. Informații despre materiile prime, substanțele sau preparatele chimice³

Resursele necesare in executarea forajului de explorare constau in principal din :

1.7.1. Fluid de foraj

In timpul saparii sondei, prin garnitura de foraj se pompeaza un fluid de foraj (denumit generic „noroii de foraj”) care ajunge pana la sapa de foraj. Fluidul de foraj are un rol esential indeplinind urmatoarele functii:

- Presiunea hidrostatica generata de greutatea noroiului controleaza presiunea in put si impiedica patrunderea fluidelor din formatiune in gaura de sonda.
- Indeparteaza sfaramaturile de roca de la fundul forajului si le antreneaza la suprafata, iar daca circulatia se intrerupe, mentine taieturile de foraj suspendate in gaura.
- Lubrifiaza si raceste sapa de foraj si garnitura de foraj.
- Ajuta la depunerea unei paste impermeabile pe peretele gaurii sondei si practic etanseaza si stabilizeaza astfel formatiunile traversate.

Fluidul de foraj este recirculat si mentinut in stare buna pe toata durata operatiunilor. Noroiul de foraj incarcat cu detritusul rezultat din procesul de forare se prelucreaza pe platforma prin site vibratoare si centrifuge pentru a maximiza separarea/recuperarea acestuia.

In fluidul de foraj pot fi introduse diverse substante chimice care au rolul sa indeplineasca urmatoarele proprietati:

³ pct.1 litera c din Anexa 4 directiva 2014/52/UE si indrumar APM Constanta

- **Controlul pierderilor de fluid.** Stratul depus pe peretele gaurii de sonda intarzie patrunderea lichidului in formatiunile de roca inconjuratoare. In cazul noroaielor pe baza de apa, bentonita este materialul principal pentru controlul pierderilor de fluid, desi se pot adauga si alti aditivi precum amidonul sau celuloza, toate substante naturale.

- **Pierdere circulatiei.** Atunci cand se sapa prin unele formatiuni, pot aparea pierderi de fluid de foraj prin fisurile rocii inconjuratoare, reducand volumul de fluid care revine pe platforma pentru tratare si reutilizare. Se utilizeaza materiale naturale fibroase, filamentoase, in forma granulata sau de fulgi, care opresc pierderile de circulatie atunci cand sapa de foraj ajunge la un strat poros sau intr-o formatiune cu fracturi. De obicei se folosesc coji de nuca pisate si mica.

- **Lubrifiere.** In mod normal fluidul de foraj este suficient pentru lubrifierea si racirea sapei de foraj. Insa, in situatii de incarcare extrema, se adauga lubrifianti care sa impiedice intepenirea coloanei de foraj.

- **Controlul pH.** Pentru controlul alcalinitatii fluidului se utilizeaza soda caustica si var pana la un pH de 9 sau 10, asigurandu-se astfel performanta optima a polimerilor din fluidul de foraj.

- **Controlul presiunii.** In general se utilizeaza barita (sulfatul de bariu) ca agent de ingreunare pentru controlul presiunii in sonda.

Programul de foraj prevede tipul de fluid folosit pentru sectiunile sondei. Astfel, primele sectiuni ale sondei sunt forate utilizand un fluid pe baza de apa (Water Base Mud „WBM”), pe cand urmatoarele sectiuni, de adancime, sunt forate utilizand un fluid pe baza de uleiuri sintetice (Oil Base Mud „OBM”):

- Fluidul de foraj pe baza de apa (WBM)– apa reprezinta faza continua a noroiului (pana la 90% din volum);
- Fluide de foraj non-apos (OBM)- formeaza faza continua a noroiului.

1.7.2. Cimentarea sondei

Cimentarea sondei, ca parte a procesului de forare, este procesul de producere si pompare a pastei de ciment in putul forat.

Inainte de inceperea operatiunilor de forare va fi stabilita cantitatea si compozitia pastei de ciment care va fi folosita, urmand sa fie determinate densitatea si vascozitatea acesteia, dar si proprietatile cimentului dupa intarire.

In compozitia pastei de ciment, cel mai adesea, se foloseste cimentul de Portland care se amesteca cu diferite tipuri de aditivi, functie de situatia in care mortarul va fi folosit.

Aditivii folositi pot fi acceleratori, pentru intarirea cimentului intr-un timp relativ scurt, sau intensificatori, pentru a prelungi perioada de priza. Pentru a creste sau micsora densitatea cimentului sunt utilizati aditivi de marire sau micsorare a masei. Aditivii pot fi adaugati pentru a modifica forta de compresiune a cimentului, proprietatile de curgere sau rata de dehidratare.

1.7.3. Substante chimice

Substantele si preparatele chimice utilizate in pregatirea fluidului de foraj si a pastei de ciment sunt pastrate in depozitul bazei logistice de la tarm, in ambalajele originale, iar dispunerea lor in depozit, precum si transportul la unitatea de foraj se realizează respectandu-se fișele tehnice cu privire la transport si manevrare.

Tabel 1.3 Lista substantelor chimice din compozitia fluidului de foraj de tip WBM

Denumire produs	Utilizare(funcția)	Cantitate anuală (tone)	Clasificarea si etichetarea substantelor sau a preparatelor chimice*		
			(P/N)*	Fraze de pericol	Clasa de pericol
Bentonite spud system	produs din compozitia fluidului de foraj pe baza de apa (WBM)	1000	N	neclasificat	-
Bentonite	produs chimic de cresterea vascozitatii fluidului de foraj	200	N	neclasificat	-
Bicarbonat de	aditiv pentru fluidul de foraj	2.0	N	neclasificat	-

Denumire produs	Utilizare(funcția)	Cantitate anuală (tone)	Clasificarea și etichetarea substanțelor sau a preparatelor chimice*		
			(P/N)*	Fraze de pericol	Clasa de pericol
sodiu					
DUO Vis	produs chimic de creșterea vascozității fluidului de foraj pe baza de apă	11.0	N	neclasificat	-
Polypac 9 (all grades)	Produs chimic de control a pierderile de fluid de foraj și de creștere a vascozitatea fluidului de foraj pe baza de apă	5	N	neclasificat	-

Tabel 1.4 Lista substanțelor chimice din compoziția fluidului de foraj de tip OBM

Denumire produs	Utilizare(funcția)	Cantitate anuală (tone)	Clasificarea și etichetarea substanțelor sau a preparatelor chimice*		
			(P/N)**	Fraze de pericol	Clasa de pericol
Barite (all grades)	produs chimic de îngreunare	4500	N	neclasificat	
Calcium chloride brine	produs chimic de îngreunare și sursă de calciu în fluidele de foraj	80	P	H319	Lezarea gravă/iritarea ochilor
EDC 95 -11	Substanța pentru tratarea apei	12	P	H304	Mortal în caz de înghițire și pătrundere în căile respiratorii
Hidroxid de calciu	produs chimic de control al alcalinității	3	P	H315	Provoacă iritarea pielii
				H318	provoacă leziuni oculare grave
				H335	provoacă iritarea căilor respiratorii
			p	H412	Nociv pentru mediul acvatic cu efecte pe termen lung.
Suremul EH	emulgator	30.0	P	H317	Poate provoca o reacție alergică a pielii
			P	H319	Lezarea gravă/iritarea ochilor

Denumire produs	Utilizare(funcția)	Cantitate anuala (tone)	Clasificarea si etichetarea substantelor sau a preparatelor chimice*		
			(P/N)**	Fraze de pericol	Clasa de pericol
Surewet	Emulgator si produs chimic de umectare	13.0	N	neclasificat	
Versapac	produs chimic de control a pierderilor de fluid de foraj	2.5	P	H317	Poate provoca o reactie alergica a pielii
			P	H411	Toxic pentru mediul acvatic cu efecte pe termen lung
Versasurf	Emulgator	2.0	P	H317	Poate provoca o reactie alergica a pielii
Versathin HF	Produs chimic de reducerea vascozitatii la fluidele de foraj pe baza de ulei	4.0	P	H304	mortal in caz de inghitire si patrundere in caile respiratorii
			P	H315	provoaca iritarea pielii
Versatrol HT	Produs chimic de control a pierderile de fluid de foraj pe baza de ulei	12	N	neclasificat	-
Versatrol M	produs chimic de control a pierderile de fluid de foraj pe baza de ulei	12	N	neclasificat	-
Versatrol	produs chimic de control a pierderile de fluid de foraj pe baza de ulei	12	N	neclasificat	-
Versavert	produs chimic de umectare a fluidului de foraj	3040	N	neclasificat	-
VersaWet	produs chimic de control a pierderile de fluid de foraj pe baza de ulei	2.4	N	neclasificat	-
VG-69	Produs chimic de reducerea vascozitatii la fluidele de foraj pe baza de ulei	14.0	N	neclasificat	-
VG- Plus	Produs chimic de reducerea vascozitatii la fluidele de foraj pe baza de ulei	5.0	N	neclasificat	-
VG- supreme	Produs chimic de reducerea vascozitatii la fluidele de foraj pe baza de ulei	5.0	N	neclasificat	-

Table 1.5 Alte produse chimice care pot fi introduse in fluidul de foraj in functie de conditiile intalnite in timpul forajului

Denumire produs	Utilizare(funcția)	Cantitate anuala (tone)	Clasificarea si etichetarea substantelor sau a preparatelor chimice*		
			(P/N)**	Fraze de pericol	Clasa de pericol
Acid Citric	produs chimic de control al alcalinitatii- scade pH	1.0	P	H319	Lezarea gravă/iritarea ochilor
Carbonat de calciu	utilizat pentru cresterea densitatii fluidelor de foraj si ca agent de izolare pentru formatiunile permeabile, limitand invazia fluidului si pierderile de circulatie	28	N	neclasificat	
Desco CF	defloculant-disperseaza elementele inchegate	3	P	H302	Nociv in caz de inghitire
				H315	Provoaca iritarea pielii
Escaid -110	solvent	10	P	H304	mortal in caz de inghitire si patrundere in caile respiratorii
Form A- Blok	produs chimic de control al pierderilor de fluid de foraj	5	N	neclasificat	
Form -A-squeeze		5	N	neclasificat	
G- seal Plus		7	N	neclasificat	
Hidroxid de sodiu fulgi	produs chimic de control al alcalinitatii	3	P	H290	poate fi coroziv pentru metale
			P	H314	provoaca arsuri grave ale pielii si lezarea ochilor
M-I -X (all grades)	produs chimic de control al pierderilor de fluid de foraj	3.5	N	neclasificat	
One Mul NS		3	N	neclasificat	
Pipe- LAX W EH	produs chimic deblocat de conducte pentru fluid de foraj	2	P	H226	lichid si vapori inflamabili
				H315	provoaca iritarea pielii
				H317	Poate provoca o reactie alergica a pielii
				H318	provoaca leziuni oculare grave

Denumire produs	Utilizare(functia)	Cantitate anuala (tone)	Clasificarea si etichetarea substantelor sau a preparatelor chimice*		
			(P/N)**	Fraze de pericol	Clasa de pericol
				H335	provoaca iritarea cailor respiratorii
				H336	poate provoca somnolenta si ameteala
				H412	nociv pentru mediul acvatic cu efect pe termen lung
Rheflat Plus NS	produs chimic de modificare a proprietatilor reologice	7	N	neclasificat	
Safe - CARB (all grades)	produs chimic de control a pierderilor de fluid de foraj si produs chimic de legare	70	N	neclasificat	
Soda Ash M3	produs chimic de control al alcalinitatii- creste pH	5.0	N	neclasificat	
SWA EH	Surfactant	15.0	N	neclasificat	
VersaClean	fluid de foraj pe baza de ulei de toxicitate reduca	800	N	neclasificat	
Vesacoat	Emulgator	4.0	N	neclasificat	

Tabel 1.6 Ciment si aditivi pentru ciment utilizati la cimentarea sondei

Denumire produs	Utilizare	Cantitate anuala	Clasificarea si etichetarea substantelor sau a preparatelor chimice*		
			(P/N)*	Fraze de pericol	Clasa de pericol
Antifoaming Agent D206	aditiv antispumant	860 litri	N	Neclasificat	
Anti- Settling Agent D153	aditiv cimentare	700 kg	P	H373	Poate provoca leziuni ale organelor în caz de expunere

Denumire produs	Utilizare	Cantitate anuala	Clasificarea si etichetarea substantelor sau a preparatelor chimice*		
					prelungită sau repetată
Cement Class D 907	ciment	167 tone	P	H315	provoaca iritarea pielii
				H318	provoaca leziuni oculare grave
				H335	provoaca iritarea cailor respiratorii
Class G- Silica Blend D956	ciment	167 tone	P	H315	provoaca iritarea pielii
				H318	provoaca leziuni oculare grave
				H335	provoaca iritarea cailor respiratorii
				H373	poate provoca leziuni ale organelor în caz de expunere prelungită sau repetată
GasBlok LT D500	agent blocare	8687 litri	N	Neclasificat	
Liquid Retarder D81	aditiv pentru incetinirea intaririi betonului	700 litri	N	Neclasificat	
Low Temperature Cement Set Enhancer D186	accelerator	750 litri	P	H302	nociv in caz de inghitire
				H318	provoaca leziuni oculare grave
MudPush II Spancer D182	aditiv de control vascozitate	760 kg	N	Neclasificat	
Saltbond II Additive D80A	aditiv	4311 litri	N	Neclasificat	
Silicate Additive D75	aditiv	900 litri	N	Neclasificat	
Surfactant D191	surfactant	1665 litri	N	Neclasificat	
Uniflac L D 168	fluid loss additive	2392 litri	N	Neclasificat	
Uniset-LT	agent de	419 litri	P	H315	provoaca iritarea

Denumire produs	Utilizare	Cantitate anuala	Clasificarea si etichetarea substantelor sau a preparatelor chimice*	
D177	incetinirea intaririi betonului			pielii
			H319	Provoaca iritarea grava a ochilor
			H290	poate fi corosiv la metale

1.8. Informatii despre poluantii fizici si biologici care afecteaza mediul, generati de activitatea propusa

Conform Legii nr.98/1992 privind ratificarea Conventiei privind protectia Marii Negre impotriva poluarii, poluarea mediului marin inseamna *introducerea de catre om, direct sau indirect, de substante sau energie in mediul marin, inclusiv estuare, care au sau pot avea ca rezultate asemenea efecte daunatoare cum sunt vatomarea resurselor vii si vietii marine, pericole pentru sanatatea omului, obstacole pentru activitatile pe mare, inclusiv pescuitul si alte folosinte legitime ale marii, degradarea calitatii de folosinta a apei marii si deteriorarea conditiilor de agrement.*

Afectarea echilibrului ecologic poate conduce la reducerea diversitatii si rezistentei biologice a ecosistemelor naturale si antropizate, afectand pe cale de consecinta si calitatea vietii. Toate aceste fenomene sunt cauzate in principal de poluarea apei, aerului si solului/sedimentelor, supra exploatarea resurselor ori gospodaria si valorificarea lor deficitara.

In cadrul proiectului analizat, poluantii care ar putea afecta mediul marin sunt:

1.8.1. Zgomotul

Poluarea Sonora (fizica) in cadrul proiectului poate fi generata din urmatoarele surse:

- surse de zgomot de pe **patforma de foraj**:
 - la suprafata (echipamente si utilaje);
 - subacvativ (introducerea coloanelor de foraj);
- surse de zgomot de pe **navele suport** ;
- surse de zgomot aeriene, produs de **elicoptere** folosite pentru transportul personalului, echipamente sau urgente medicale.

Pe durata operatiunilor de foraj, nivelul de zgomot produs de masinile si instalatiile specifice de la bordul platformei, echipamentele sistemului de pozitionare dinamica (DP thruster-e), introducerea coloanelor pot determina o poluare sonora ce ar putea fi resimtita atat la suprafata apei cat si subacvatic.

Din punct de vedere acustic o nava reprezinta o sursa radianta de zgomote de frecvente dintr-o gama foarte larga. Campul acustic total se imparte in campul acustic subacvatic si campul acustic de la bordul navei.

In ce priveste, nivelul acustic la bordul navelor (implicit si platforme de foraj), potrivit **Ordinului Ministerului Transporturilor nr.543/2014** pentru publicarea acceptarii **Codului privind nivelul de zgomot la bordul navelor, adoptat prin Rezolutia MSC 337/91 a Comitetului de Siguranta Maritima (MCS)**, limitele specificate in Capitolul 4 al acestui act, sunt considerate ca fiind niveluri maxime admise, iar acolo unde este posibil este de dorit ca nivelul de zgomot sa fie mai mic decat nivelurile maxime specificate.

Astfel, zgomotul produs de functionarea si deplasarea unei nave se incadreaza intr-o limita de 55 - 110 dB, atingand nivelul maxim in sala motoarelor (Tabel 1.7).

Tabel 1.7. Limitele pentru nivelurile de zgomot [dB(A)] specificate pentru spatiile la bordul navelor (Rezolutia MSC 337/91 pct.4.2)

Denumirea camerelor si incaperilor navei	Marimea navei	
	Tonaj brut 1600 – 10000	Tonaj brut >/=10000
1. Incaperi de lucru (a se vedea 5.1)		
Incaperi de masini	110	110
Compartimente de comanda a masinilor	75	75
Ateliere, altele decat acela care fac parte din compartimentele de masini	85	85
Incaperi de lucru nespecificate (alte zone de lucru)	85	85
2. Incaperi de navigatie		
Puntea de navigatie si camerele hartilor	65	65
Posturi de veghe, incluzand aripile puntii de navigatie*7) si ferestrele	70	70
Incaperi pentru echipament radio (cu echipamente radio care functioneaza, dar nu produc semnale audio)	60	60
Incaperi pentru echipament radar	65	65
3. Incaperi de locuit		
Cabine si infirmerii*8)	60	55
Sali de mese	65	60

Sali de recreere	65	60
Zone de recreere in aer liber (zone exterioare de recreere)	75	75
Birouri ale navei	65	60
4. Incaperi de serviciu		
Bucatarii care nu contin echipamente in functiune pentru procesarea mancarii	75	75
Oficii de bucatarie si cambuze	75	75
5. Incaperi neocupate, in mod normal		
Incaperi mentionate in sectiunea 3.14	90	90

Potrivit legii, personalul care intra in incaperi cu niveluri nominale de zgomot mai mari de 85dB trebuie sa poarte protectii auditive in timp ce se afla in aceste incaperi, limita de 110 dB indicata pentru sala motoarelor presupune purtarea protectiilor auditive care asigura protectia si indeplinesc cerintele de protectie auditiva prevazute in standard.

Avand in vedere distanta mare, respectiv 290 km dintre locatia forajului si asezarile umane cele mai apropiate de tarm, nu pot fi incidente dispozitiile HG 321/ 2005 – rep. privind evaluarea si gestionarea zgomotului ambiant, respectiv Ordinul comun MMGA/ MTCT/MSP/MAI nr.678/344/915/1397 din 2006 pentru aprobarea *Ghidului privind metodele de calcul a indicatorilor de zgomot pentru zgomotul produs de activitati din zonele industriale, de traficul rutier, feroviar si aerian din vecinatatea aeroporturilor.*

Astfel, nivelul de zgomot produs de unitatea de foraj in timpul operatiunilor nu va afecta in niciun fel populatia si asezarile umane de la tarm, incadrandu-se in nivelul de zgomot acceptat pentru traficul maritim desfasurat in Marea Neagra.

Statistic, nivelul zgomotului produs de aceste surse se situeaza intre 110dB -160dB, pe frecvente joase, insa in **zona de desfasurarea a proiectului nu exista un cadru legal de limitare a nivelului zgomotului in mediul subacvatic⁴.**

Unele dintre aceste zgomote (provenite de la motoarele si elicele navelor suport) vor fi similare cu zgomotele asociate traficului maritim obisnuit in zona, incadrate intre limitele 128 si 158 dBre1μPa rms .

⁴La nivel international exista o serie de organizatii care conlucreaza in stabilirea unor proceduri si indrumari cu privire la reducerea nivelului de zgomot in mediul marin, insa exista inca o lipsa majora de cunoastere pe termen scurt si termen lung a consecintelor asupra biotei mediului marin. UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/12 and UNEP/CBD/MCB/EM/2014/1/INF/1.

Distanța de propagare a sunetului în apă față de sursă depinde de o varietate de factori, cel mai important fiind batimetria și prezenta ori absența condițiilor de reflectare sau absorbție a sunetului (ex: sedimente, diverse structuri în apă etc).

Răspândirea sferică a sunetului apare într-un mediu perfect, neobstrucționat, fără a fi limitat de adâncimea ori suprafața apei, rezultând o reducere de 6dB a nivelului sunetului pentru fiecare dublare a distanței față de sursă.

Intrucât, zgomotul constituie un factor perturbator atât pentru oameni, cât și pentru fauna marină, se impun luarea unor măsuri cu privire la modul de funcționare al echipamentelor și instalațiilor, și generarea a nivelului de zgomot și vibrații, tocmai pentru a evita o potențială vătămare sau perturbare:

- un control permanent al operațiunilor și un nivel ridicat de mentenanță al echipamentelor;
- oprirea/ închiderea echipamentelor atunci când nu sunt utilizate;
- dacă în timpul operațiunilor sunt observate mamifere marine la mai puțin de 500m, se recomandă oprirea echipamentelor generatoare de zgomot puternic și pornirea acestora după cel puțin 30 de minute de la ultima observație;
- este important ca personalul de la bord să nu fie subiectul unui nivel al zgomotului peste limita de db ori de timp admisibilă;
- asigurarea echipamentelor adecvat de protecție împotriva zgomotului;
- monitorizarea continuă a nivelului de zgomot.

1.8.2. Emisii atmosferice

Principalele surse de poluanți pentru aer sunt asociate cu traficul maritim, cu arderea combustibilului în surse staționare (generatoare), în scopul producerii de energie electrică sau/si termică.

Emisiile de poluanți atmosferici provin de la combustia combustibilului, care sunt generați de următoarele surse:

- unitatea de foraj - generatoarele de producere a energiei electrice;
- navele suport

In conformitate cu **Regula V MARPOL 73/78**, unitatea de foraj contractata sa efectueze lucrarile de explorare la sonda va indeplini cerintele internationale privind prevenirea poluarii atmosferei, iar la mobilizarea pe mare toate echipamentele si masinile ce produc emisii atmosferice vor fi auditate pentru conformarea cu standardele corespunzatoare.

Desi, certificarea unitatii de foraj sub aspectele mentionate mai sus, de catre organisme internationale de certificare demonstreaza ca aceasta detine si are functionale toate sistemele si instalatiile privind operarea in conditii de siguranta si de prevenire a poluarii atmosferei, motiv pentru care nu sunt necesare instalatii pentru retinerea si dispersia poluantilor in atmosfera, totusi, se pot face cateva **recomandari**:

- mentinerea echipamentelor generatoare de emisii in stare buna de functionare si operare;
- nedepasirea perioadei de lucru prognozata;
- mentinerea in stare buna de functionare a sistemelor de protectia contra incendiilor;
- utilizarea unui combustibil corespunzator ISO 8217: 2017 si cu un continut redus de sulf, in conformitate cu prevederile HG 346/2016, privind limitarea continutului de sulf din combustibili lichizi.

1.8.3. Efluentii proveniti din descarcari planificate

Efluentii care vor fi **deversati planificat** in mare sunt:

- detritusul si fluidul de foraj pe baza de apa (WBM) care este evacuat la fundul mării pe durata saparii primelor doua sectiuni ale sondei.
- descarcările de ape uzate (gri sau negre);
- apa de santina
- deseuri alimentare

Avand in vedere proiectul de foraj al sondelor, volumul de **detritus si noroi de foraj** rezultat pe fiecare sectiune de forare in parte este reprezentat in tabelul de mai jos:

Tabelul 1.8 Programul de forare

Sectiune gaura sonda	Tip fluid de foraj	Volum fluid de foraj (m ³)	Volum roca dislocata din gaura de sonda (m ³)	Volum detritus (roca si fluid de foraj nerecuperabil) ce va fi transportat la tarm (m ³)
36"	WBM	178	101	-
22"/26"	WBM	2713	534	-
17 ½" ; 13-3/8"	OBM	992	299	368
12 ¼"	OBM	438	66	136

Fluidul de foraj pe baza de apa de mare (WBM) si detritusul rezultat din forarea primelor doua sectiuni curge in mod natural la iesirea din gaura de sonda direct pe fundul marii, la o adancime a marii de peste 1000m. Cantitatea de **detritus** (material granulat rezultat din saparea sondei) eliberata pe fundul marii este estimata la 635m³.

Fluidul de foraj (OBM) si detritusul rezultat din forarea 2 urmatoarelor sectiuni, dupa ce este procesat prin sistemul de separare si recuperare, se transporta la tarm pentru a fi tratat si eliminat corespunzator de catre contractori specializati si certificati de autoritatile romane.

Deversarea planificata in mare a lichidelor si a altor materiale trebuie sa respecte restrictiile de deversare impuse de Conventia MARPOL 73/78 privind parametrii standard de calitate ai efluentului, in cazul apelor uzate, si continutul in hidrocarburi, in cazul apei de drenare.

Atat apele de drenare cat si apele uzate, vor fi tratate inaintea deversarii astfel incat sa corespunda standardelor internationale in vederea reducerii nivelului de hidrocarburi din apa evacuata la maxim 15 ppm.

In cazul in care continutul de hidrocarburi al apelor de drenare depaseste nivelul de 15 ppm, apa contaminata va fi stocata si transportata la tarm, de unde va fi preluata de o firma autorizata, in vederea epurarii in instalatii onshore pentru diminuarea cantitatii/concentratiei poluantilor pe care ii contine apa uzata, astfel incat sa fie respectate conditiile de evacuare impuse prin reglementarile in vigoare (NTPA 001/2002 sau avizul/autorizatia de gospodarie a apelor).

La bordul unitatii de foraj exista separatoare de ape uzate, instalatii de tratarea a apelor uzate, tancuri de depozitare a apelor uzate, care corespund cerintelor MARPOL.

In privinta deversarilor planificate, conform cerintelor MARPOL sunt impuse urmatoarele limite:

- ape de drenaj, ape de santina: nu sunt limitari cantitative, este suficienta doar tratarea lor intr-un separator petrol/apa, care este proiectat pentru a reduce continutul de hidrocarburi din apa uzata la maxim 15 ppm;
- ape menajere: fara limitari cantitative, este necesara tratarea lor primara conform cerintelor MARPOL. Pentru a fi permisă evacuarea în mare, calitatea efluentului trebuie să fie următoarea: suspensii solide < 50 mg/l, coliformi fecali < 250/100 ml, CBO5 < 50 mg/l, clor rezidual < 5 mg/l;
- deseurile alimentare vor fi maruntite la min.25mm prin toculator instalat la bord inainte de a fi descarcate in mare.

Tabelul 1.9 Cantitati estimative de ape uzate evacuate

Ape uzate evacuate	Cantitate
Ape uzate (gri și negre) tratate	0.2m ³ / zi x120 pers x90 zile= 2160 m ³
Deseuri alimentare (maruntite conform regulilor MARPOL)	0. 2 m ³ /zi x 90 zile = 18 m ³

Deversari neplanificate:

Nu sunt admise ca evacuari planificate in mediul marin : combustibilii ,lubrifianții ori alte reziduuri petroliere. Aceste surse de poluare pot ajunge in mediul marin ca urmare a unei deversari neplanificate (accidentala), datorata fie unor avarii tehnice, manipulari defectuoase, coliziuni cu navele deviate de la traseele navale.

Pentru aceste situatii, inasa, fiecare unitate de foraj trebuie sa respecte *Planul de interventie in caz de poluari accidentale* si *Planul de urgenta pentru combaterea poluarii cu produse petroliere*, care obliga existenta la bordul navei/unitatii de foraj a materialelor si

echipamentelor specifice de interventie in cazul deversarilor accidentale si totodata prevede proceduri de curatare si tratare a oricaror eventuale deversari neplanificate.

Din acest punct de vedere, unitatea de foraj angajata sa execute lucrarile proiectului va corespunde cerintelor internationale in domeniul prevenirii poluarii marine si va detine "Certificatul international de prevenire a poluarii cu produse petroliere", „Certificatul international de prevenire a poluarii cu ape reziduale”, eliberate de organizatii de acreditare pentru certificarea navelor.

Certificarea unitatii de foraj sub aspectele mentionate mai sus, de catre organisme independente de certificare demonstreaza ca aceasta detine si are functionale toate sistemele si instalatiile privind operarea in conditii de siguranta si de prevenire a poluarii mediului marin.

Evacuările accidentale de pe unitatea de foraj nu pot fi apreciate cantitativ, avand in vedere incertitudinea producerii acestora.

Pentru diminuarea impactului asupra apei, se recomanda implementarea urmatoarelor masuri:

- incadrarea in perioada planificata pentru executia operatiunilor de explorare aprobata prin Acordul de mediu;
- monitorizarea permanenta a indicatorilor de calitate ai apei;
- verificarea starii de buna functionalitate a echipamentelor, masinilor si instalatiilor de tratare a apelor uzate de la bordul navei inainte de deplasarea in zona de lucru;
- se vor respecta reglementarile privind protectia apei si conditiile de deversare planificata a apei uzate si a resturilor alimentare de la bordul navei;
- asigurarea mijloacelor de interventie specifice de la bordul navei, aplicabile in cazul poluarilor accidentale, prevazute in Planul de interventie in caz de poluari accidentale;
- luarea masurilor necesare in cazul in care sunt avertizari de vreme rea.

Tabelul 1.10 Poluanti fizici

Factori de mediu afectați	Tip emisii	Sursa emisiilor	Număr surse emisii	Efecte semnificative ale emisiilor asupra factorilor de mediu	POLUARE CALCULATA PRODUSA DE ACTIVITATE				Măsuri de eliminare /reducere a poluării
					Pe zona obiectivului	Pe zone de protecție/restricție aferente obiectivului, conform legislației în vigoare	Pe zone rezidențiale, de recreere sau alte zone protejate cu luarea în considerare a poluării de fond		
							Fără măsuri de eliminare/reducere a poluării	Cu implementarea măsurilor de eliminare/reducerea poluării	
AER	Emisii de GES în atmosfera	Arderea combustibilului lichid (motorină) în motoare cu ardere internă	1 unitate de Foraj 3 nave suport	Modificarea temporară a calității aerului în zona locației pe durata operațiunilor de foraj	Emisii calculate pentru un consum estimat de 30 tone combustibil/zi	Nu este cazul	Nu este cazul	Nu este cazul	Utilizarea unui combustibil corespunzător ISO 8217: 1996 și cu un conținut redus de sulf, în conformitate cu prevederile HG 470/2007, privind limitarea conținutului de sulf din combustibili lichizi ; Includerea în perioada planificată pentru execuția operațiunilor de achiziție a datelor aprobată prin Acordul de mediu
	Zgomot emis în mediul marin	Platforma de foraj (grupuri diesel-generatoare, macarale, compresoare , etc.)	1 unitate		Aprox. 110-120 dB	Nu există cadru legislativ pentru limitarea poluării fonice în mediul marin	Nu este cazul	Nu este cazul	Un control permanent al operațiunilor și un nivel ridicat de mentenanță al echipamentelor în conformitate cu cerințele producătorului; Ecranarea fonică a interiorului sălii mașinilor cu materiale fonoabsorbante;

		POLUARE CALCULATA PRODUSA DE ACTIVITATE								
APA		Platforma de foraj (lansarea garniturii de foraj)	1 unitate		Aprox. 135-145 dB	Nu există cadru legislativ pentru limitarea poluării fonice în mediul marin	Nu este cazul	Nu este cazul	<p>Oprirea/ inchiderea echipamentelor atunci cand nu sunt utilizate;</p> <p>Este important ca echipajul sa nu fie subiectul unui nivel al zgomotului peste limita de db ori de timp admisibila;</p> <p>Asigurarea echipamentului adecvat de protective impotriva zgomotului;</p> <p>Monitorizarea continua a zgomotului</p>	
		Deversări de ape uzate (negre și gri)	Unitate de foraj	1	Modificarea temporară pe termen scurt a indicatorilor de calitate ai apei mării în zona locatiei sondei	cca. 2160 mc (0,2 mc x 120 persoane x 90 zile)	În conformitate cu Avizul de gospodărire a apelor și Convenția MARPOL 73/78 (conținut de hidrocarburi sub 15 ppm)	Nu este cazul	Nu este cazul	<p>Incadrarea în perioada planificata pentru executia operatiunilor de explorare aprobata prin Acordul de mediu;</p> <p>Monitorizarea permanenta a indicatorilor de calitate ai apei</p> <p>Verificarea starii de buna functionalitate a echipamentelor, masinilor și instalatiilor de tratare a apelor uzate de la bordul navei înainte de deplasarea în zona de lucru;</p> <p>Se vor respecta reglementarile privind protectia apei și conditiile de deversare planificata a apei uzate și a resturilor alimentare de la bordul navei;</p> <p>Asigurarea mijloacelor de interventie specifice de la bordul navei, aplicabile în cazul poluarilor accidentale, prevazute în Planul de interventie în caz de poluari accidentale.</p> <p>Luarea masurilor necesare în cazul în</p>
		Deversări apă de santină	Unitate de foraj	1	Modificarea temporară pe termen scurt a indicatorilor de calitate ai apei mării în zona locatiei sondei	cca. 10 mc (apă cu conținut de hidrocarburi sub 15 ppm)	În conformitate cu Avizul de gospodărire a apelor și Convenția MARPOL 73/78 (conținut de hidrocarburi sub 15 ppm)	Nu este cazul	Nu este cazul	<p>Se vor respecta reglementarile privind protectia apei și conditiile de deversare planificata a apei uzate și a resturilor alimentare de la bordul navei;</p> <p>Asigurarea mijloacelor de interventie specifice de la bordul navei, aplicabile în cazul poluarilor accidentale, prevazute în Planul de interventie în caz de poluari accidentale.</p> <p>Luarea masurilor necesare în cazul în</p>

					POLUARE CALCULATA PRODUSA DE ACTIVITATE				
APA									care sunt avertizari de vreme rea.
	Descarcari deseuri alimentare	Unitate foraj	1	Modificarea temporară pe termen scurt a indicatorilor de calitate ai apei mării în zona locatiei sondei	18 mc	În conformitate cu Avizul de gospodărire a apelor și Conventia MARPOL 73/78			Deseurile alimentare urmand sa fie maruntite la min.25mm prin tocatorul instalat la bord inainte de a fi evacuate in mare.
	Deversarea accidentală a întregului stoc de combustibil (în urma unui accident naval)	Platforma de foraj și nave	1 unitate de foraj	Degradarea pe termen mediu a calității apei mării (poluare marină) in zona obiectivului, pe durata manifestării deversării, precum și o perioadă de timp după aceea, în funcție de dispersia frontului poluant	Improbabil	HG.1593/2002, modif. de HG 893/2006, aprobarea Planului de raspuns si cooperare in caz de poluare marina cu hidrocarburi si alte substante daunatoare	Nu este cazul	Nu este cazul	Aplicarea procedurilor din Sistemul de Management Integrat al contractorului de foraj Elaborarea și aplicarea Planului de prevenire și răspuns in cazul poluărilor accidentale cu hidrocarburi și alte substanțe dăunătoare
SUBSOL	Vibrații	Platforma de foraj (lansarea garniturii de foraj si forajul propriuzis)	1	Transmiterea vibrațiilor către subsolul mării, pe durata operațiunilor de batere a conductorilor	-	Nu exista cadru legislativ pentru limitarea poluării cu vibrații în mediul marin	Nu este cazul	Nu este cazul	Mentenanța echipamentelor de lansare a conductorului în conformitate cu prevederile producătorului Echipament de protecție individual pentru personalul de deservire

1.9.Descrierea principalelor alternative studiate de titularul proiectului și indicarea motivelor alegerii uneia dintre ele

Intrucat saparea Sondei Trinity -1X face parte din programul de lucrari aprobat de catre ANRM in vederea explorarii resurselor de gazele naturale din cadrul Perimetrul EX-30 Trident, zona economica exclusiva a Romaniei, **alternativele care au fost luate in considerare in derularea proiectului se refera la locatia Sondei Trinity -1X .**

Alternativa

Alternativa "0" este alternativa in care proiectul nu se desfasoara, astfel nu exista impact asupra mediului, inasa ar fi un impact negativ privind descoperirea de noi acumulari de gaze in subsolul marin.

Alternative privind amplasamentul sondei

Alternativele privind locatia saparii Sondei Trinity -1X au luat in considerare rezultatele procesarii datelor achizitionate in cadrul prospectiunilor anterioare geo-hazard, care au indicat locatia care exclude orice riscuri si ofera cea mai buna perspectiva de explorare a hidrocarburilor cantonate in Perimetrul EX-30 Trident, Marea Neagra.

Amplasament 1

Coordonatele variantei 1 a locatiei sondei

Amplasament 1	Coordonate Stereo`70	
	X (Nord)	Y (Est)
Trinity-1X	305410,59	1004445,38

Amplasament 2

Coordonatele variantei 2 a locatiei sondei⁵

Amplasament 2	Coordonate Stereo 70	
	X (Nord)	Y (Est)
Trinity-1X respud 1	305497.48	1004469.01

⁵3 D geohazard assessment, proposed Trinity-1X Well location, offshore Romania, Gardline Surveys Inc.,2018

Amplasament3

Coordonatele variantei 3 a locatiei sondei.

Amplasament 3	Coordonate Stereo 70	
	X(Nord)	Y (est)
Trinity-1X respud 2	305335.07	1004496.13

Niciuna dintre cele 3 variante de mai sus nu prezinta riscuri geologice, insa cea mai buna perspectiva o prezinta varianta 1, pentru care de altfel titularul proiectului a si optat pentru saparea Sondei Trinity 1x.



Fig.1.4 Locatii propuse pentru saparea sondei Trinity 1X

1.10. Pentru fiecare alternativa: informatii despre utilizarea curentă a terenului, infrastructura existentă, valori naturale, istorice, culturale, arheologice, arii naturale protejate/zona protejate, zone de protecție sanitară etc.

Sonda Trinity 1X este localizata in Perimetrul EX-30 Trident, zona economica exclusiva a Marii Negre.

Atat locatia Sondei Trinity 1X, cat si variantele alternative avute in vedere de catre titularul proiectului se gasesc in cadrul perimetrului cu o suprafata de 5km² x 5 km² stabilita pentru evaluarea conditiilor de mediu.

Perimetrul EX-30 Trident este situat pe platforma continentala a litoralului Marii Negre, care conform *Ordinului Ministrului Culturii si Cultelor nr. 2314/2004 privind aprobarea Listei monumentelor istoric*, anexa 1 modificata de *Ordinul ministrului culturii nr. 2.828/2015*, este clasata ca **Sit arheologic subacvatic cod LMI-CT-I-s-a-02561** cu componentele sale CT-I-m-A-02561.01, CT-I-m-A-02561.02, CT-I-m-A-02561.03, CT-I-m-A-02561.04, CT-I-m-A-02561.05, aferente epocii medievale, romano-bizantine, romane, elenistice, grecesti.

Lucrarile de prospectiune prin metode non-invazive, desfasurate in baza Autorizatiei de Cercetare pentru Diagnostic Arheologic nr.45/26.02.2019, nu au identificat obiecte sau vestigii arheologice in zona de interes a proiectului.

De asemenea, potrivit Raportului la studiul pericolelor geologice 3D in cadrul perimetrului EX-30 Trident, Marea Neagra elaborat de Gardline Survey Inc, UK, nu au fost identificate alte infrastructuri, cum ar fi conducte sau alte obiecte pe o raza de 500m in zona locatiilor propuse pentru saparea sondei.

Perimetrul EX-30 Trident, si implicit locatia Sondei Trinity 1X se afla in afara ariilor naturale protejate marine.

Perimetrul EX-30 Trident, si implicit locatia Sondei Trinity 1X, nu se afla in cadrul, ori in vecinatatea vreunei zone de protectie sanitara.

2. PROCESE TEHNOLOGICE

2.1. Procese tehnologice de producție

2.1.1. Descrierea proceselor tehnologice propuse, a tehnicilor și echipamentelor necesare; alternative avute în vedere

Platforma de foraj

Operatiunile de foraj se vor desfasura de la bordul unei platforme de foraj capabila sa execute lucrari in ape de mare adancime, de tipul unei platforme semi-sumersibile (MODU) cu pozitionare dinamica.

Scarabeo 9, este o platforma semi-sumersibila de ultima generatie, design Frigstad D90, echipata cu RAMRig dual si sistem de pozitionare dinamic DP3. Este o unitate proiectata sa opereze in ape de mare adancime de peste 12.000ft, si cu o capacitate de forare in adancime de peste 50.000 ft sub talpa rotativa.

Configuratia de baza a MODU consta in doua pontoane si patru coloane conectate la puntea superioara. Pontoanele sunt conectate cu patru brațe transversale atașate la partea inferioară a coloanelor.

Pe platforma sunt amplasate tancurile de stocare pentru balast, combustibil, apa tehnologica pentru foraj, noroi pentru foraj, alte fluide pentru foraj, apa potabila.

Pe puntea principala se afla tancurile de petrol, zona de depozitare, echipamentul de procesare a noroiului de foraj, pompele pentru noroiul de foraj, unitatile de racire a troliului, camera motorului principal, camera generatorului de urgenta, spatii pentru echipamente auxiliare, depozitul echipamentelor de scufundare. Platforma este echipata cu un modul de cazare permanentă pentru 200 de persoane, din dotare facand parte si puntea de elicopter adecvată pentru utilizarea elicopterelor de tip M18 / EH101.



Fig 2.2 Platforma semi sumersibila Scarabeo9.

Structura de foraj

Unitatea de foraj este proiectata sa sustina o structura de foraj formata dintr-un sistem de foraj rotativ (capacitate 1000 st), pus in miscare de un motor hidraulic.

Un sistem de ridicare hidraulic este montat tot pe platforma, la baza schelei. Cablul de foraj trece prin mecanismul de tragere pana la capatul de sus al schelei printr-o serie de scripeti, denumiti „bloc coronament” si este legat apoi de carlig printr-o alta serie de scripeti (bloc rulant).

Sistemul functioneaza ca o macara si poate fi ridicat sau coborat in interiorul schelei. De carligul schelei de foraj este ancorat ansamblul garniturii de foraj. Garnitura de foraj este realizata din segmente de teava de otel de lungime uniforma, cuplate unul de altul prin infiletare. La inceputul forajului, la capatul inferior al garniturii foraj se ataseaza o sapa de foraj, dupa care sistemul este coborat cu ajutorul angrenajului hidraulic prin masa rotativa montata pe platforma de foraj. Pe unele platforme, miscarea rotativa a sapei de foraj este data de un motor suspendat la capatul superior al garniturii de foraj.

Descrierea procesului tehnologic

Procesul tehnologic de forare al sondei de explorare, consta in saparea unui put cu diametre descrescatoare de la suprafata si pana la baza, cu ajutorul unui sistem rotativ hidraulic actionat de pe unitatea de foraj.

Metoda de foraj rotativa este caracterizata prin actionarea elementului de dislocare (sapa de foraj) cu ajutorul garniturii de prajini de foraj de la suprafata.

Sonda Trinity - 1X este sapata, prin sectiuni succesive cu diametre care descresc odata cu adancimea, cu ajutorul sapelor de foraj introduse la talpa sondei. Prin dislocarea rocilor se permite sapei sa avanseze pe verticala in formatiunile geologice intalnite.

La aceasta metoda de foraj este absolut necesar ca in timpul forajului, detritusul (roca sfaramata) sa fie indepartat permanent de la talpa sondei si transportat la suprafata, iar sapa trebuie racita. Aceste operatiuni sunt realizate cu ajutorul fluidului de foraj, pompat de pe unitatea de foraj, prin interiorul prajinilor de foraj si duzele sapei de foraj.

Dupa ce iese prin orificiile sapei, fluidul de foraj spala detritusul de la talpa sondei si il transporta la suprafata prin spatiul inelar dintre prajini si peretii gaurii de sonda. La suprafata, detritusul este separat din fluidul de foraj cu ajutorul sitelor vibratoare/centrifuge, si depozitat intr-o haba metalica, iar fluidul de foraj curat este reintrodus in fluxul tehnologic de foraj.

Detritusul astfel colectat este transportat cu navele suport la tarm, de unde este preluat de catre o societate autorizata in vederea eliminarii/valorificarii.

Dupa executarea forajului fiecarei sectiuni, are loc consolidarea gaurii de sonda prin tubarea acesteia cu ajutorul unor coloane de tevi de otel, avand diametrul corespunzator intervalului sapat.

Prin executarea operatiei de tubare se au in vedere:

- consolidarea peretelui gaurii de sonda;
- impiedicarea contaminarii apelor cu fluidele aflate in sonde;
- izolarea stratelor care contin hidrocarburi (petrol si gaze) a caror exploatare se urmareste, prevenind contaminarea cu acestea a apei.

Dupa executarea tubarii fiecarei sectiuni, are loc procesul de cimentare a spatiului inelar dintre coloana si peretele gaurii de sonda.

Funcțiile fluidului de foraj sunt urmatoarele:

- curata talpa sondei de detritus si il transporta la suprafata;
- realizeaza contrapresiune asupra peretilor sondei;
- colmateaza peretii sondei in dreptul rocilor poros- permeabile
- contribuie la racirea si lubrifierea elementelor active ale sapei, lagarelor sapei sau a motoarelor de fund, reducand frecarile si uzura garniturii de foraj;
- mentine detritusul in suspensie atunci cand se opreste circulatia
- reprezina mediul prin care se transmite puterea hidraulica disponibila de la suprafata la instrumentul de dislocare, fluidul fiind un parametru activ al regimului de foraj;
- preia o cantitate din greutatea garniturii de foraj si a coloanei de burlane;
- furnizeaza informatii asupra rocilor traversate de foraj si a fluidelor din porii acestora.

Pentru determinarea structurii geologice a zonei investigate si evidentierea stratelor de interes, fiecare etapa de forare, va fi urmata de masuratori geofizice de sonda. O alta categorie de investigatii, au rolul de a verifica, de asemenea, calitatea cimentarii coloanelor si buna izolare a stratelor geologice.

In investigarea forajelor, geofizica de sonda, furnizeaza unul din mijloacele de evaluare al unei varietati de proprietati fizice ale rocilor din adancime, ale sedimentelor si fluidelor.

In cazul in care in timpul forajului sunt traversate strate cu continut de gaze (hidrocarburi), pentru prevenirea unor eventuale eruptii si emisii gazoase necontrolate, este prevazuta instalarea unui prevenitor de eruptie (**BOP** - Blowout Preventer).

BOP – este un dispozitiv mecanic, asemanator unei supape mecanice, instalat de obicei preventiv inainte de inceperea lucrarilor de forare. Rolul sau este de a sigila, controla si monitoriza putul de petrol si gaze. BOP-urile au fost dezvoltate pentru a face fata presiunilor neregulate si extreme, cat si a fluxului necontrolat (kick event) in timpul forajului in punga de gas & petrol. „Kick”-urile pot conduce la evenimente catastrofice cauzate de explozia pungii de gas acumulate in sedimente. In plus, in afara de controlul presiunii si a fluxului de gas si petrol, BOP-urile sunt menite sa previna orice eroare in procesul de tubare a coloanei de foraj, precum si eventuale scurgeri ale fluidului de foraj. BOP-urile sunt cruciale pentru siguranta echipajului, platformei cat si a mediului marin, avand rolul de a monitoriza si a mentine integritatea putului forat cat si asigurarea oricarei erori a sistemului de forare.

Alaturi de BOP-uri, la controlul si izolarea presiunii forajului contribuie si *echipamentele de la gura sondei, garnitura de foraj, dar si experienta in deschiderea forajului.*

Pentru asigurarea prevenirii oricarui incident, procedurile specifice din industria oil&gas stabilesc urmatoarele:

- Toate componentele atasate BOP –ului trebuie sa aiba un rating de lucru sub presiune mai mare decat maximul anticipat al celui mai grav scenariu al presiunii, in conditii de functionare a sondei.

- Evaluarea temperaturii de lucru a BOP-ului depinde de temperatura maxima continua anticipata la care exista probabilitatea sa fie expus;
- Componentele elastometrice si metalice ale BOP-ului trebuie sa fie compatibile cu fluidele anticipante ale forajului
- Atat in timpul forajului cat si pe parcursul deschiderii BOP –urile trebuie sa aib 2 mijloace de inchidere pe toata tubulatura cat si in gaura deschisa.
- Aditonal, BOP –ul este prevazut cu o inchidere inelara completa (OSC) activata de obicei ca o masura secundara in deschiderea forajului (posibilitatea folosirii acesteia fiind limitata).

Odata cu finalizarea lucrarilor de foraj, in urma verificarii ca toate conditiile de lucru sunt sigure, se va retrage echipamentul de control al forajului.

Schematic, procesul tehnologic se concretizeaza in operatiunile prezentate in figura de mai jos:

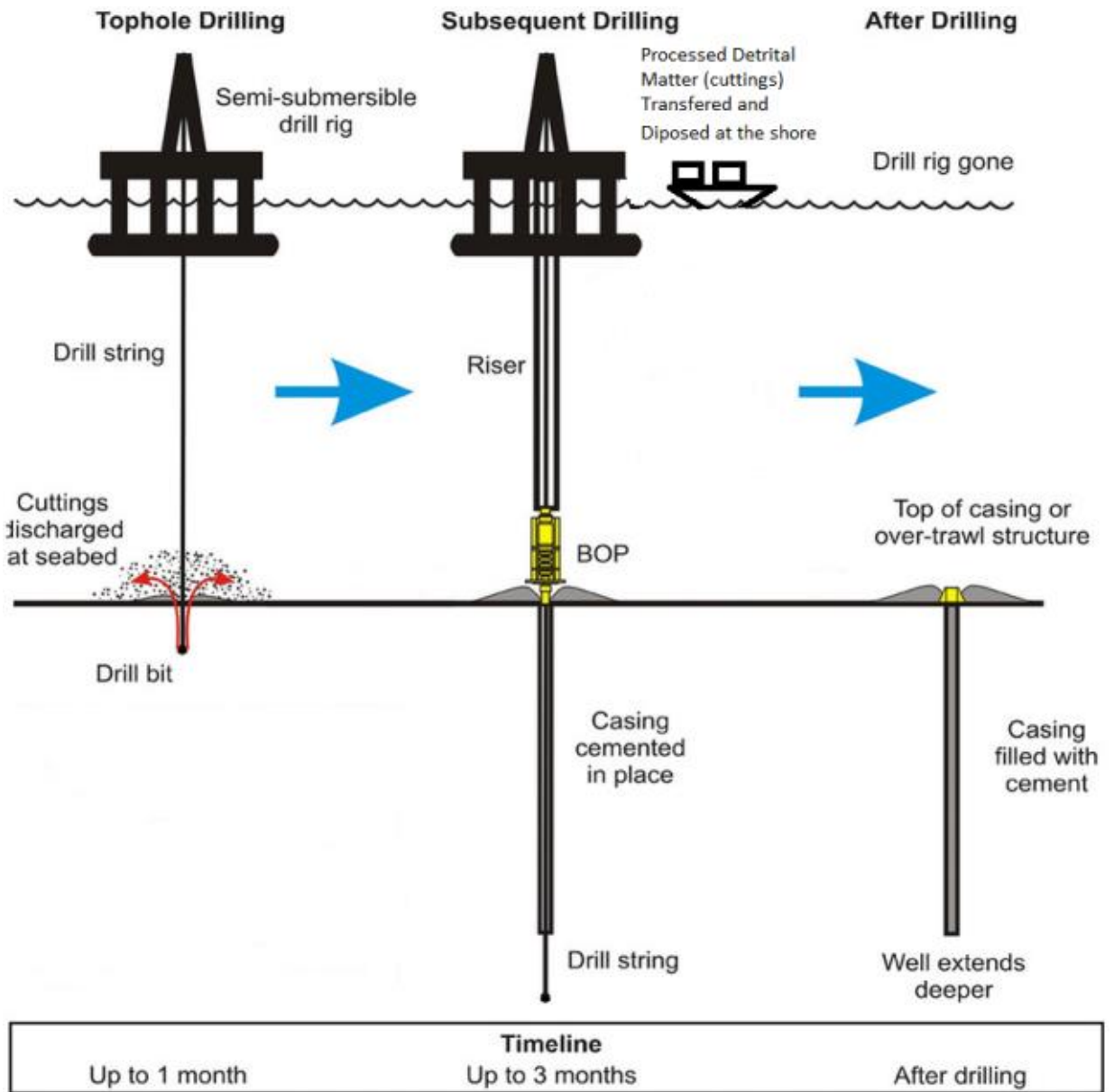


Fig.2.1. –Schema derularii unui program de foraj

2.2. Activități de dezafectare

Echipamentele, instalațiile, utilajele, clădirile ce urmează a fi dezafectate: descriere; substanțe conținute/stocate (inclusiv azbest și PCB); tehnologia de dezafectare aferentă; măsuri, echipamente și condiții de protecție.

Dupa finalizarea programului de explorare, vor fi executate lucrari de abandonare /conservare ale sondei functie de rezultatul cercetarilor de explorare. Asigurarea sondei are loc prin izolarea definitiva a posibilitatilor de comunicare intre zacamant si gura sondei.

Pentru asigurarea sondelor sunt prevazute lucrari de cimentare care au drept scop sa protejeze si sa sigileze putul forat impotriva patrunderii apei in sonda.

Urmatoarele lucrari de demontare/ dezafectare vor fi executate la finalizarea programului de foraj :

- demontarea si recuperarea riser-ului;
- demontarea BOP-ului;
- demontarea instalatiei de foraj;
- deplasarea unitatii de foraj spre port.
- demobilizarea echipamentelor si a personalului

Dupa finalizarea lucrarilor de dezafectare, programul de monitorizare al sondelor trebuie sa urmareasca 2 conditii:

- **stabilitate fizica** - toate structurile ramase trebuie sa nu prezinte pericol pentru siguranta si sanatatea publica sau pentru mediul inconjurator;
- **stabilitate chimica** - toate materialele ramase trebuie sa nu prezinte un pericol pentru sanatatea publica sau pentru mediul inconjurator;

Raportul de monitorizare post-inchidere va evalua starea ecosistemului comparativ cu parametrii inregistrati in raportul ante - foraj.

3. DESEURI

Aspectele privind generarea deșeurilor, managementul deșeurilor, eliminarea și reciclarea acestora se tratează în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

3.1. Generarea deșeurilor

Deseurile generate în perioada de desfășurare a proiectului se încadrează, în funcție de activitatea din care sunt generate, după cum urmează:

- Deseuri din activitatea de foraj propriu-zisă;
- Deseuri din activitățile curente ale unității de foraj;
- Deseuri din activitățile curente ale navelor suport;
- Deseuri din activitatea bazei logistice de la țărm.

Clasificarea și codificarea deșeurilor, inclusiv a deșeurilor periculoase, se realizează potrivit:

a) Directivei 2008/98/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 19 noiembrie 2008 privind deșeurile și de abrogare a anumitor directive, cu modificările și completările ulterioare

b) Deciziei Comisiei 2000/532/CE din 3 mai 2000 de înlocuire a Deciziei 94/3/CE de stabilire a unei liste de deșeuri în temeiul art. 1 lit. (a) din Directiva 75/442/CEE a Consiliului privind deșeurile și a Directivei 94/904/CE a Consiliului de stabilire a unei liste de deșeuri periculoase în temeiul art. 1 alin. (4) din Directiva 91/689/CEE a Consiliului privind deșeurile periculoase cu modificările ulterioare;

c) Deciziei Comisiei 2014/955/UE din 18 decembrie 2014 de modificare a Deciziei 2000/532/CE de stabilire a unei liste de deșeuri în temeiul Directivei 2008/98/CE a Parlamentului European și a Consiliului.

3.1.1. Deseuri din activitatea de foraj propriu-zisa

Deseurile generate din activitatea de foraj si codurile aferente tipului de deșeu, sunt urmatoarele:

Tabel 3.1 Deseuri generate din activitatea de foraj

Cod deșeu conform Deciziei 2014/955/UE	Categorie deșeu
010504	nămoluri și deșeuri de foraj pe bază de apă - detritus;
010505*	deșeuri și nămoluri de foraj cu conținut de ulei - detritus, fluid de foraj;
170407	amestecuri metalice

3.1.2. Deseuri generate din activitățile curente ale unității de foraj și a navelor suport

Deseurile generate de la unitatea de foraj și a vaselor suport și codurile aferente tipului de deșeu sunt urmatoarele:

Tabel 3.2 Deseuri generate din activitățile curente ale platformei și navelor suport

Cod deșeu conform Deciziei 2014/955/UE	Categorie deșeu
200301	deseuri menajere amestecate
200125	ulei de gatit
150202*	absorbanti, lavete, filtre de ulei, imbracaminte de protectie contaminanta
200121*	tuburi florescente
150110*	Ambalaje care contin reziduuri sau sunt contaminate cu substante periculoase
160506*	Butelii de gaze sub presiune (inclusiv haloni) cu continut de substante periculoase-
180101	obiecte medicale ascutite(seringi utilizate)
180104	deseuri medicale a caror colectare si eliminare nu fac obiectul unor masuri speciale
180109	medicamente expirate
16 06 01*	Baterii cu plumb
16 06 02*	Baterii cu nichel –cadmiu
16 06 04	Baterii alcaline
16 06 05	Baterii cu litiu

130208*	ulei uzat
130403*	apa de santina: amestec de apa de condensare, de infiltratie, hidrocarburi
150103	Ambalaje de lemn
150107	Ambalaje de sticla
150102	Ambalaje de plastic
150101	Ambalaje de hartie si carton
120112*	Vaselina
-	Ape uzate –Apa de la toalete, dusuri, spalatorii, etc

3.1.3. Deseuri generate din activitatea curenta a bazei logistice

Tabel 3.3 deseuri generate din activitatile curente ale bazei logistice

Cod deșeu conform Deciziei 2014/955/UE	Categorie deșeu
200301	deseuri menajere amestecate
200121*	tuburi florescente
150110*	Ambalaje care contin reziduuri sau sunt contaminate cu substante periculoase
150103	Ambalaje de lemn
150107	Ambalaje de sticla
150102	Ambalaje de plastic
150104	Ambalaje metalice
150101	Ambalaje de hartie si carton

3.2. Managementul deșeurilor

Pe parcursul activitatii proiectului vor fi generate deseuri sub forma solida sau lichida, periculoase si nepericuloase.

Forarea primelor doua sectiuni, pana la o adancime a subsolului marii de – 800m, va determina evacuarea unei cantitati de detritus si fluid de foraj WBM (fluid de foraj pe baza de apa) pe fundul marii, prin gaura de sonda, la o adancime de peste 1000m.

Detritusul si fluidul de foraj pe baza de ulei rezultat din forarea urmatoarelor sectiuni de adancime, va fi recuperat si trecut prin instalatia de separare de la bordul platformei. Fluidul de

foraj astfel recuperat, va fi reintrodus in procesul tehnologic, iar noroiul rezultat va fi colectat in recipiente metalice inchise, si va fi trimis la tarm pentru valorificare energetica de catre o societate autorizata in acest sens.

Deseurile rezultate din activitatea curenta a platformei si a navelor suport se supun regulilor MARPOL 73/78.

Conform **Anexei I Reguli pentru prevenirea poluarii cu hidrocarburi**, la care Romania a aderat prin Legea 6 /1993, in zonele speciale este interzisa deversarea in mare a apelor cu continut de hidrocarburi pentru o nava cu tonaj mai mare de 400 tdw. In cazul navelor cu tonaj mai mic de 400 tdw se pot deversa in mare daca efluentul are un continut de hidrocarburi mai mic de 15 ppm.

In cazul apelor de santina, acestea sunt colectate intr-un tanc de stocare, din care apoi sunt dirijate catre separatorul de santina, unde are loc separarea si epurarea apei de reziduuri. Apa tratata cu un continut de hidrocarburi mai mic de 15 ppm este deversata in mare. Separatorul este dotat cu un sistem de supraveghere a continutului hidrocarburi care inchide automat conducta de deversare in mare a apei de santina daca se depaseste concentratia de 15 ppm hidrocarburi.

In **Anexa IV Reguli pentru prevenirea apei uzate provenite de la nave precum si ORDIN Nr. 963/2018 din 11 mai 2018 pentru modificarea anexei la Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 1.070/2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor anexei IV revizuite la MARPOL 73/78**, se specifica faptul ca apele uzate pot fi deversate daca sunt epurate in instalatie de tratare ape uzate aprobata, care:

- (i) indeplineste cerintele de exploatare prevazute în regula 9.1.1 din anexa IV la MARPOL; si
- (ii) este certificata corespunzator de catre ANR sau de catre o organizatie recunoscuta autorizata; si
- (iii) rezultatele incercarilor instalatiei sunt inscrise in Certificat; si

- (iv) efluentul nu lasa materii solide plutitoare vizibile pe apa din jur si nici nu produce decolorarea acesteia

Apele uzate, potrivit Anexei IV sunt urmatoarele:

- a) ape și alte deșeuri provenind de la orice tip de closete și pisoare;
- b) ape provenind de la lavoare, căzi de spălat și guri de scurgere situate în spațiile rezervate pentru îngrijire medicală (dispensare, infirmerii etc.); sau
- c) alte ape reziduale, precum cele provenite din cambuze, săli de mese, bucătării, care au conținut de detergenți și sunt amestecate cu apele definite mai sus;

Potrivit **Anexei V Reguli pentru prevenirea poluării cu gunoi** de la nave, acceptata de Romania prin Legea 6/1993 cu modificarile si completarile ulterioare, este admisa evacuarea în mare a celor mai multe tipuri de deșeuri provenite de la platformele fixe sau mobile și de la navele aflate în asistență, aflate până la 500 m de acestea.

Excepțiile de la aceasta prevedere sunt urmatoarele:

Deseurile alimentare⁶ tocate sau concasate pot fi evacuate în mare de la platformele fixe sau mobile care operează la mai mult de 12 mile marine de uscatul cel mai apropiat, precum și de la navele aflate în asistența acestor platforme, la o distanță de max. 500 m de platformă, numai dacă pot fi trecute printr-o sită cu ochiuri de maxim 25 mm.

In acceptiunea Anexei V al conventiei Marpol 73/78, gunoiul⁷ reprezinta orice fel de deșeuri alimentare, deșeuri gospodărești și deșeuri din exploatare, orice fel de materiale plastice, reziduuri de încărcătură, cenuși de la incinerator, ulei de gătit, unelte de pescuit și

⁶Potrivit anexei V ,al Conventiei Marpol 73/79 - Deșeuri alimentare reprezinta orice fel de substanțe alimentare stricate sau intacte și includ fructe, legume, produse lactate, pășări de curte, produse de carne și resturi alimentare produse la bordul navei.

⁷ ORDIN Nr. 979/2018 din 16 mai 2018 privind publicarea acceptării amendamentelor la anexa la Convenția internațională din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave, așa cum a fost modificată prin Protocolul din 1978 referitor la aceasta - Amendamente la anexa V la MARPOL (Substanțele HME și modelul Jurnalului de înregistrare a operațiunilor de descărcare a gunoiului), adoptate de Organizația Maritimă Internațională prin Rezoluția MEPC.277(70) a Comitetului pentru protecția mediului marin din 28 octombrie 2016

carcase de animale produse în timpul exploatării normale a navei și care sunt susceptibile de a fi evacuate continuu sau periodic, cu excepția acelor substanțe care sunt definite ori enumerate în alte anexe ale convenției.

Navele (implicat și platformele de foraj) sunt obligate să dețină un Plan de management al gunoiului și un Jurnal de înregistrare a operațiilor de descarcare a gunoiului.

Deseurile vor fi identificate, clasificate și codificate în vederea stabilirii modului de manipulare, depozitare temporară, transfer, eliminare/ valorificare.

Deseurile vor fi colectate separat, pe tipuri de deseuri, în saci tip "big bags", recipiente metalice și containere⁸ în zonele desemnate în acest scop, pentru a evita scurgerile accidentale precum și descarcarea accidentală în mare.

Deseurile nepericuloase generate vor fi colectate în containere speciale pentru transport naval, în zonele dedicate de pe unitatea de foraj.

Deseurile periculoase vor fi colectate în recipiente metalice închise și vor fi depozitate în containere de transport, separat de deseurile nepericuloase.

Deseurile depozitate corespunzător vor fi transferate de pe unitatea de foraj pe navele suport, iar apoi transportate la baza de la tarm, unde vor fi transferate către societăți autorizate de eliminare/ valorificare.

La transferul deseurilor de pe unitatea de foraj pe vasele suport se va completa un document de transfer deseuri care conține numărul containerului, tipul de deseuri din fiecare container, cantitatea estimată.

La descarcarea deseurilor la tarm, acestea rămân în aceleași containere și recipiente în care au fost transportate, până la transferul către societățile autorizate de eliminare/valorificare.

⁸containere închise (20ft), containere deschise de înălțime medie (half height containers).

Tabelul 3.1 Lista deșeurilor și modul de depozitare și valorificare

Tip deșeu	Cod deșeu	Mod de colectare	Mod de valorificare/eliminare
Nămoluri și deșeuri de foraj pe bază de apă dulce- detritus;	010504	se deverseaza in mare	
deșeuri și nămoluri de foraj cu conținut de ulei- detritus, fluid de foraj;	010505*	in recipiente metalice inchise	R1 – valorificare prin incinerare
Amestecuri metalice	170407	Containere	R12 deșeurile reciclabile vor fi preluate de o societate autorizata
Deșeuri menajere amestecate	200301	in saci tip big bags si containere	deșeurile menajere vor fi preluate si transportate la o groapa de gunoi autorizata sau valorificate prin incinerare cod eliminare :D5 sau cod valorificare : R1
ulei de gatit	200125	recipiente metalice inchise	uleiul uzat va fi colectat si valorificat de o societate autorizata cod valorificare: R12
absorbanti, lavete, filtre de ulei, imbracaminte de protectie contaminanta	150202*	recipiente metalice inchise	deșeurile vor fi preluate si transportate o societate autorizata pentru valorificare prin incinerare cod valorificare: R1
tuburi florescente	200121*	recipiente metalice	deșeurile reciclabile vor fi preluate de o societate autorizata cod valorificare: R12
ambalaje care contin reziduuri sau sunt contaminate cu substante periculoase	150110*	ambalajele sunt amplasate pe paleti de lemn	deșeurile vor fi preluate de o societate autorizata cod valorificare: R12
Butelii de gaze sub presiune (inclusiv haloni) cu continut de substante periculoase-	160506*	in containere	deșeurile vor fi preluate de o societate autorizata cod valorificare: R12
obiecte medicale ascutite(seringi utilizate)	180101	in recipiente speciale	deșeurile vor fi preluate de o societate autorizata in vederea eliminarii prin incinerare cod eliminare: D13
deșeuri medicale a caror colectare si eliminare nu fac obiectul unor masuri speciale	180104	in recipiente de plastic	
medicamente expirate	180109	in recipiente de plastic	

Tip deseou	Cod deseou	Mod de colectare	Mod de valorificare/eliminare
baterii cu plumb	16 06 01*	in containere	deseurile vor fi preluate de societati autorizate in vederea recuperarii componentelor Cod valorificare: R12
baterii cu nichel – cadmiu	16 06 02*	in containere	
baterii alcaline	16 06 04	containere	
baterii cu litiu	16 06 05	containere	
ulei uzat	130208*	recipient metalic inchis	cod valorificare: R12
apa de santina: amestec de apa de condensare, de infiltratie, hidrocarburi(cu continut de hidrocarburi > 15 ppm)	130403*	tancurile pentru apa uzata, transferate pe vasele suport	preluata si transportata la o statie de epurare
ambalaje de lemn	150103	containere	deseurile vor fi preluate de o societate autorizata cod valorificare: R12
ambalaje de sticla	150107	containere	deseurile vor fi preluate de o societate autorizata cod valorificare: R12
ambalaje de plastic	150102	containere	deseurile vor fi preluate de o societate autorizata cod valorificare: R12
ambalaje de hartie si carton	150101	containere	deseurile vor fi preluate de o societate autorizata cod valorificare: R12
vaselina	120112*	recipiente metalice	deseurile vor fi preluate de o societate autorizata cod valorificare: R12
ape uzate – <i>Apa de la toalete, dusuri, spalatorii, etc (ape uzate netratate)</i>	-	tancurile pentru apa uzata, transferate pe vasele suport	preluata si transportata la o statie de epurare

Tabelul 3.2 Managementul deșeurilor

Denumirea deseului	Cantitatea prevazuta a fi generata (tone)	Stare fizica solid –S lichid-L semisolid-SS	Codul deseului	Codul privind principala proprietate periculoasa	Managementul deșeurilor- cantitatea prevazuta a fi generat (t/proiect)		
					Valorificata	Eliminata	Ramasa in stoc
nămoluri și deșeuri de foraj pe bază de apă dulce-detritus;	4975	SS	010504		0	4975	0
deșeuri și rămoluri de foraj cu conținut de ulei- detritus, fluid de foraj;	1310	SS	010505*		1310	0	0
amestecuri metalice	100	S	170407		100	0	
deseuri menajere amestecate	42	S	200301		30	12	0
ulei de gatit	1.5	L	200125		1.5	0	0
absorbanti, lavete, filtre de ulei, imbracaminte de protectie contaminanta	4.0	S	150202*		4.0	0	

Denumirea deseului	Cantitatea prevazuta a fi generata (tone)	Stare fizica solid –S lichid-L semisolid- SS	Codul deseului	Codul privind principala proprietate periculoasa	Managementul deșeurilor- cantitatea prevazuta a fi generat (t/proiect)		
					Valorificata	Eliminata	Ramasa in stoc
tuburi florescente	0.001	S	200121*		0.001	0	0
ambalaje care contin reziduuri sau sunt contaminate cu substante periculoase	13.0	S	150110*		13.0	0	0
butelii de gaze sub presiune (inclusiv haloni) cu continut de substante periculoase-	0.001	S	160506*		0.001	0	0
obiecte medicale ascutite(seringi utilizate)	0.001	S	180101		0	0.001	0
deseuri medicale a caror colectare si eliminare nu fac obiectul unor masuri speciale	0.001	S	180104		0	0.001	0
medicamente expirate	0.001	S	180109		0	0.001	0

Denumirea deseului	Cantitatea prevazuta a fi generata (tone)	Stare fizica solid –S lichid-L semisolid- SS	Codul deseului	Codul privind principala proprietate periculoasa	Managementul deeurilor- cantitatea prevazuta a fi generat (t/proiect)		
					Valorificata	Eliminata	Ramasa in stoc
Baterii cu plumb	0.192	S	16 06 01*		0.192		0
Baterii cu nichel – cadmiu	0.02	S	16 06 02*		0.02		0
Baterii alcaline	0.006	S	16 06 04		0.006	0	0
Baterii cu litiu	0.02	S	16 06 05		0.02	0	0
Ulei uzat	16.0	L	130208*		16.0	0	0
Apa de santina: amestec de apa de condensare, de infiltratie, hidrocarburi(cu continut de hidrocarburi > 15 ppm)	500	L	130403*		500	0	
Ambalaje de lemn	16.0	S	150103		16.0	0	0
Ambalaje de sticla	0.3	S	150107		0.3	0	0
Ambalaje de plastic	4.5	S	150102		4.5	0	0
Ambalaje de hartie si carton	1.0	S	150101		1.0	0	0
Vaselina	0.3	S	120112*		0.3	0	0

Denumirea deseului	Cantitatea prevazuta a fi generata (tone)	Stare fizica solid –S lichid-L semisolid- SS	Codul deseului	Codul privind principala proprietate periculoasa	Managementul deșeurilor- cantitatea prevazuta a fi generat (t/proiect)		
					Valorificata	Eliminata	Ramasa in stoc
Ape uzate – <i>Apa de la toalete, dusuri, spalatorii, etc (ape uzate netratate)</i>	500	L	-		500	0	0

* Deciziei Comisiei 2014/955/UE din 18 decembrie 2014 de modificare a [Deciziei 2000/532/CE](#) de stabilire a unei liste de deșeuri în temeiul [Directivei 2008/98/CE](#) a Parlamentului European și a Consiliului. **) REGULAMENTUL (UE) NR. 1357/2014 AL COMISIEI din 18 decembrie 2014 de înlocuire a anexei III la Directiva 2008/98/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind deșeurile și de abrogare a anumitor directive.

4. IMPACTUL POTENȚIAL, INCLUSIV CEL TRANSFRONTIERĂ, ASUPRA COMPONENTELOR MEDIULUI ȘI MĂSURI DE REDUCERE A ACESTORA

Impactul potential generat de lucrarile propuse asupra componentelor mediului a fost estimat luand in considerare perioada de executie a lucrarilor, pe baza surselor potientiale de impact identificate, a receptorilor potentiali si a efectelor potientiale induse asupra acestora.

In tabelul nr 4.1 este prezentata matricea privind potientialele interactiuni dintre activitatile din proiect si componentele de mediu:

Tabelul 4.1 Matricea privind potientialele interactiunii dintre activitatile din proiect si componentele de mediu

Actiunile/efectele rezultate din proiect	Efecte asupra factorilor de mediu							
	Apa	Aer	Sedimente marine	Geologia subsolului	Biodiversitate	Peisajul	Mediul social si economic	Conditii culturale si etnice, patrimoniul cultural
Prezenta fizica a unitatii de foraj si a vaselor suport (iluminatul navei, restrangeri ale zonei de pescuit)	*				*	*	*	
Emisii in aer rezultate de la instalatiile de ardere a combustibilului pentru producerea energiei necesare deplasarii navei, functionarii echipamentelor, producerea apei calde menajere		*						
Generarea si descarcarea planificata in mare a deseurilor (ape uzate, deseuri alimentare, detritus)	*		*		*			
Zgomot					*			

Natura impactului proiectului asupra componentelor de mediu poate fi caracterizat:

- a) dupa efectele actiunii poluantilor:
- **direct** - orice efect principal asupra mediului asociat cu activitatea;
 - **indirect** - orice efect secundar asupra mediului asociat cu activitatea;
 - **cumulativ** - serie de actiuni sinergice care induc efecte complexe si care se caracterizeaza prin acumularea si amplificarea efectelor in timp;
- b) dupa durata de manifestare:
- **permanent**- impactul se mentine pe o perioada lunga sau nedefinita;
 - **temporar**- impactul are loc pentru o perioada scurta de timp;
- c) dupa forma de manifestare:
- **reversibil** : caracterizat de o revenire totala sau partiala la starea calitativa anterioara;
 - **irreversibil**- determina aparitia unor noi tipuri de mediu;
- d) dupa intensitatea impactului:
- **pe termen scurt**: intensitatea impactului pana la 6 luni;
 - **mediu**: intensitatea impactului 6 luni pana 2 ani;
 - **lung**: intensitatea impactului mai mare de 2 ani.
- e) dupa natura efectelor:
- **impact negativ**, caracterizat de o serie de atribute care au valori semnificative pentru degradarea calitatii mediului;
 - **impact pozitiv**, caracterizat prin termeni de siguranta de protectia mediului si a omului.

Exprimarea cantitativa in ceea ce priveste magnitudinea impactului pozitiv sau negativ asupra mediului natural sau antropic, este analizata tinand cont de urmatoarele repere:

Tabel 4.2 Exprimarea cantitativa (magnitudinea) a impactului resimtita asupra mediului

Natura efectului	Impactul resimtita asupra mediului	
NEGATIV	Neglijabil	Niciun impact semnificativ asupra mediului
	Minor	Usor negativ ca efect asupra mediului
	Moderat	Redus negativ ca efect asupra mediului
	Major	Semnificativ nefavorabil ca efect asupra mediului
POZITIV	Minor	Usor pozitiv ca efect asupra mediului
	Moderat	Favorabil ca efect asupra mediului
	Major	Semnificativ favorabil ca efect asupra mediului

4.1. Evaluarea stării inițiale a mediului în zona de interes a proiectului, Perimetrul EX-30 Trident, Marea Neagra

Evaluarea inițială a mediului ca și riscurile, accidentele de mediu sau fenomenele de poluare au la bază seturi de date care îndeplinesc criteriile stabilite în conformitate cu principiile instituționale, științifice și operaționale ale metodologiei de colectare, analiză și prelucrare a datelor.

Verificarea parametrilor de calitate pentru diferitele subsisteme al mediului (natural sau/și antropizat) este posibilă accesând seturile de parametri care se corelează, care pot fi analizați și comparați cu înregistrări anterioare ale parametrilor de interes, totul raportându-se la standarde și STAS-uri.

Scopul, obiectivele și ipoteza de lucru trebuie să răspundă cerințelor metodologice și științifice, demersului în sine al evaluării, precum și a principiilor operaționale de realizare a unei evaluări de mediu.

Funcție de scopul și ipoteza de lucru, programul de obținere a datelor este structurat astfel încât să permită pe lângă obținerea datelor calitative, și verificarea calității acestora (corespunzător cerințelor statistice).

Scopul	Dezvoltarea unui program de colectare a seturilor de date care să permită analiza și procesarea acestora pentru evaluarea stării calității mediului și a efectelor generate de un potențial risc
Ipoteza de lucru	Evaluarea Stării Inițiale a Mediului (SIM)
Stabilirea extinderii în timp și spațiu a studiului	Colectarea probelor calitative și cantitative (chimice și biologice) stabilirea unei rețele de puncte de prelevare a probelor care să acopere Perimetrul Ex-30 Trident, Marea Neagra
Stabilirea parametrilor	fizico-chimici biologici
Analiza/procesarea probelor	Crearea bazei de date și verificarea calității datelor
Prelucrarea statistică datelor. Evaluarea descriptorilor și formularea concluziilor	Realizarea grilelor de evaluare, elaborarea enunțurilor și sintetizarea informațiilor
Evaluarea SEB	Elaborarea raportului

Prezentul studiu reunește în baza sa de date informații certe, calitative, colectate din aceleasi locatii, în serii succesive de prelevare, din zona de studiu pe parcursul programelor de monitorizare a ecosistemului marin pe perioada derularii proiectelor de prospectiune si explorare, cat si in cadrul programelor de evaluare a starii ecosistemului marin in cadrul Perimetrului EX-30 Trident (2015, 2016, 2019).

Astfel, considerăm că analiza rezultatelor obtinute in intervalul 2016 – 2019, incluse în prezentul studiu reflectă cu certitudine starea sistemelor ecologice, iar informațiile prezentate constituie un punct de referință în cunoașterea structurii și dinamicii ecosistemului pelagial din Perimetrul Ex-30 Trident.

In zona de studiu, masurarea biodiversitatii asupra domeniului bental nu se justifica datorita adancimii de peste 1000m la care se gaseste locatia sondei si a caracteristicilor cu totul particulare ale bazinului Marii Negre, unde la adancimi mai mari de 120-150 m este consemnata zona anoxica, "lipsita de viata", datorita dezvoltarii stratului de apa cu hidrogen sulfurat.

Observatii asupra faunei marine, prelevarea probelor de apa, sediment si a probelor biologice de plancton, cat si analiza acestora au fost efectuate de personalul Centrului de Cercetare pentru Protectia Mediului, **Blumenfield® Science**, laboratoare acreditate RENAR.

Derularea programului de monitorizare

Pentru a surprinde complexitatea sistemelor ecologice, dinamica populatiilor studiate, dar si pentru a descrie starea structurala si functionala a unui sistem dat, cat si pentru a delimita o stare de tranzitie si a identifica factorii ecologici responsabili de acea stare, planificarea programului de colectare a datelor a fost structurat astfel :

- ✓ Observatii directe asupra mamiferelor marine in zona de desfasurare a operatiunilor si evidenta aparitiilor in jurnalul privind inregistrarea observatiilor (observatii vizuale) ;
- ✓ Observatii directe asupra pasarilor in zona de desfasurare a operatiunilor si consemnarea acestora in jurnal (observatii vizuale);
- ✓ Colectare de probe pentru determinari populationale si biomasa de fitoplancton si zooplancton;
- ✓ Monitorizarea indicatorilor de calitate ai apei, prin prelevarea de probe de apa din orizontul de suprafata 0 – 50m;
- ✓ Masurarea parametrilor fizico – chimici din sedimente marine prelevate din zona amplasamentului proiectului.

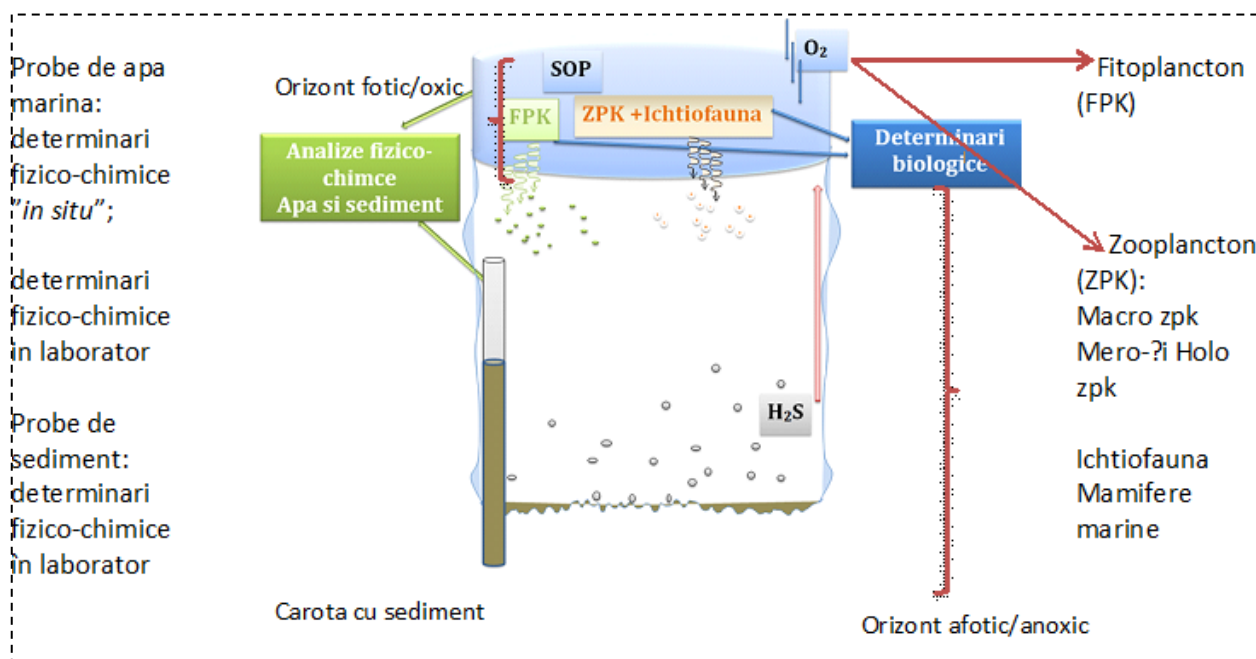


Fig.4.2.–Tipologia probelor si a determinarilor (dr. biolog Paraschiv G.)

Metodologia aplicată pentru obținerea probelor și măsurarea valorilor parametrilor reprezintă una dintre problemele centrale în activitatea de monitoring, astfel definirea parametrilor care s-au avut în vedere pentru a răspunde așteptărilor formulate sunt următorii:

Tabel 4.3 Parametrii masurati

Nr. crt	Sistemul/mediul caracterizat	Categorie de parametrii	Corelarea între parametrii analizati		
			Fizici	Chimici	Biologici
1	Atmosferic	Met - oceanici	Nebulozitate, vizibilitate, T aer, ppt valuri	Nu este cazul	Nu este cazul
2	Acvatic	Localizare	-	-	-
		Acvatici / Sedimente	T apa, turbiditatea, conductivitatea oxigen dizolvat, pH	Nutrienti; Clorofila a Salinitate CBO5 ; HAP; CL ⁻ Metale grele HAP Oil content TOC ; AT	Producatori primari: FPK Producatori secundari și terțiari: ZPK și ichtiofauna Rapitori: ichtiofauna, mamifere marine

Distribuția punctelor de prelevare a avut in vedere intreg Perimetrul EX-30 Trident, insa din totalul statiilor de proba, in analiza starii initiale a mediului din zona de interes a proiectului vor fi avute in vedere rezultatele obtinute din 12 statii situate in partea de sud a Perimetrului EX-30 Trident.

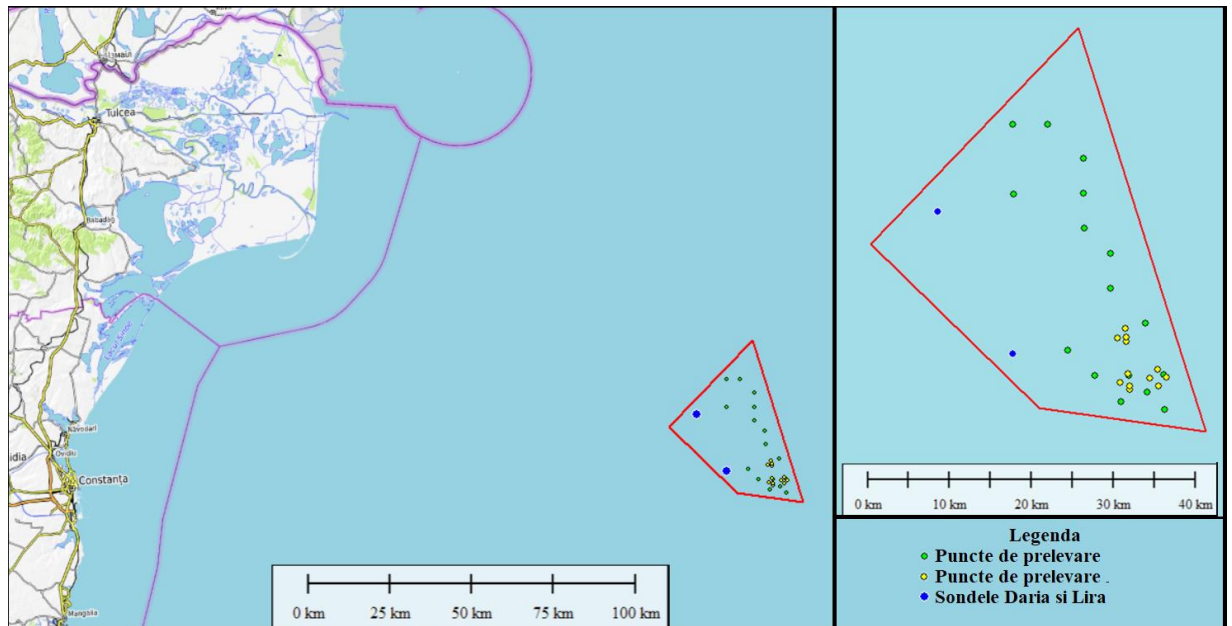


Fig. 4.1 Distributia statiilor de proba, Perimetrul EX-30 Trident

Metodologia de colectare a probelor pentru determinările parametrilor

Conform teoriei statistice clasice, probele trebuie sa fie prelevate aleatoriu, considerandu-se ca aceasta modalitate este singura in masura sa furnizeze date cantitative referitoare la structura, distributia spatiala, densitatea si dinamica populatiilor.

Beneficiul cel mai important al prelevării aleatorii este acela de a oferi posibilitatea estimării erorii de prelevare pe baza teoriei probabilitatii. De gradul de precizie depinde posibilitatea de a compara populatiile studiate, precum si de aplicare a unui număr mare de teste statistice (Gomoiu și Skolka, 2001).

Prelevarea simplu aleatorie, asigura sanse egale tuturor elementelor sistemului de a se regasi in unitatile de proba si se aplica in cazul in care structura biotopului este relativ omogena, nefiind evidente heterogenitati intre organismele/populatiile aflate in diferite puncte ale ecosistemului.

Expeditiile pentru colectarea datelor privind starea ecosistemului marin din Perimetrul EX-30 Trident au fost efectuate la bordul navelor MV Ocean Spirit, MG3 UK (2016) , Mare Nigrum, Geocomar Romania, (2016), Ievoli Cobalt, Fames Fisher Marine Services, UK (2019).



Fig.4.2 Nava de cercetare MV Ocean Spirit, MG3, UK

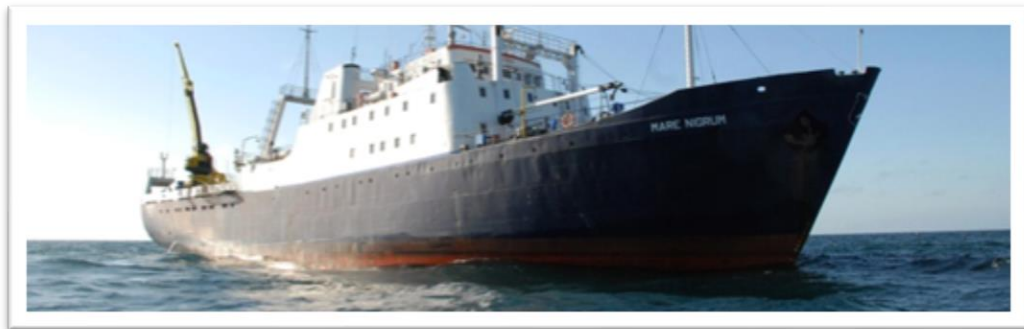


Fig. 4.3 Nava de cercetari oceanografice Mare Nigrum, Geocomar, RO



Fig.4.4 Nava decercetari oceanografice Ievoli Cobalt, JFMS, UK

Apa marina

Apa marina de suprafata a fost colectata cu sonda (volum de 4 L), probele de apa fiind prelevate dupa cum urmeaza:

- 2 L de apa marina in recipienti de sticla, de culoare inchisa, pentru determinari chimice,
- 1 L de apa marina in recipienti de sticla, de culoare inchisa pentru determinarea CBO₅,
- 1L de apa marina pentru determinari *in situ* fizico – chimice (temperatura, pH, oxigen dizolvat, conductivitate, turbiditate).

Probele de apa au fost prelevate de catre personalul specializat din cadrul Blumenfield®Science, pastrandu-se in spatii frigorifice la bordul navei de cercetare. Probele de apa pentru determinarea consumului biochimic de oxigen s-au prelevat în sticle brune, depozitate la intuneric. Fiecare sticla are volumul propriu inscriptionat, iar prelevarea s-a efectuat cu atenție pentru a nu contamina proba cu oxigen din atmosfera. Prelevarea probelor s-a efectuat din fiecare statie prin colectarea a 4 L apa.

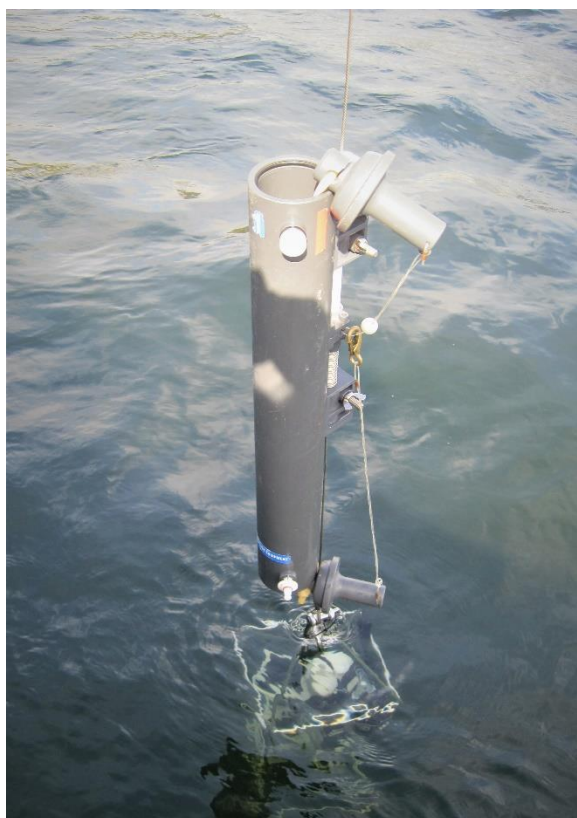


Fig. 4.5 Prelevare apa de suprafata

Sedimente marine

Pentru determinările parametrilor chimici, proba de sediment a fost constituită din coloana de 30 cm a orizontului de la suprafața a stratului sedimentar, care a fost colectată integral, depozitată în recipiente specifice, etichetată și menținută la -18°C .



Fig. 4.5 Prelevarea și esantionarea probelor de sediment marin (foto orig. Blumenfield SRL)

Plancton

Probele de fitoplancton au fost prelevate cu ajutorul unei sonde cu volumul de 1 l; colectarea apei fiind realizată din orizontul superior (1-1,5 m) al coloanei de apă.

Probele de zooplancton au fost prelevate cu ajutorul fileului zooplanctonic (L=450 mm, diametru 150 mm, diametrul plasei $150\ \mu\text{m}$), prin tractarea sa pe verticală. Pentru menținerea în poziția verticală a fileului s-a folosit lest de 2 kg.



Fig 4.6 Prelevare probe zooplancton (foto orig. Blumenfield SRL)

Biodiversitate marina

Monitorizarea biodiversitatii marine a constat in observatii asupra avifaunei, grupurilor de cetacee, si a macrozooplanctonului. Doi observatori au fost prezenti la bordul naveelor in timpul expeditiilor oceanografice. Au fost stabilite doua puncte de observare fixe dedicate pentru observarea mamiferelor marine si a pasarilor: unul pe puntea superioara pentru a avea un camp visual cat mai larg, si un punct de observare pe puntea inferioara a navei.



Fig.4.7 Puncte de observatii la bordul navelor

4.2. APA

4.2.1. Conditii hidrologice

Marea Neagra este o mare intercontinentala, situata intre Europa Sud-Estica si Asia Mica, cu o suprafata de 432000 km², 4340 km si un volum de apa de 547000 km³, adancimea maxima 2212m. Alaturi de Romania (225km), tari riverane Marii Negre sunt: Bulgaria (300km), Georgia(310km), Federatia Rusia(475km) , Ucraina(1400km) si Turcia(1628km)⁹.

Prin sistemul de stramtori Bosfor – Marea Marmara – Dardanele, Marea Neagra comunica cu Marea Mediterana si de aici cu oceanul planetar, iar prin stramtoarea Kerci este legata de Marea Azov, considerate fiind o anexa a Marii Negre.

Suprafata bazinului Marii Negre este de 432.000 km², iar principalii sai afluenti sunt fluviile Dunarea, Nipru, Nistru, Bugul si Kubanul. O parte dintre acesti afluenti se varsa in partea de NV a platoului continental, insa ponderea ceamai mare o are fluviul Dunărea, reprezentand 70% din debitele afluate din partea de NV a Marii Negre.

In acest fel, Dunarea dreneaza o treime din suprafata bazinului hidrografic de-a lungul celor 2780 km, avand un aport de cca 198 km³ /an apa dulce. Astfel, apele costiere romanesti ale Marii Negre sunt reprezentate de apele de suprafata situate intre uscat si distanta de 1 mila marina fata de cel mai apropiat punct al liniei de baza, fiind localizate între Chilia și Vama Veche.

Litoralul romanesc al Marii Negre se intinde pe o lungime de 225 km, intre bratul Musura si Vama Veche, reprezentand 6% din lungimea totala a tarmului Marii Negre, cuprinzand apa tranzitorie marina (Chilia Periboina) si apa costiera (de la Periboina la Vama Veche).

⁹ http://www.blacksea-commission.org/_geography.asp

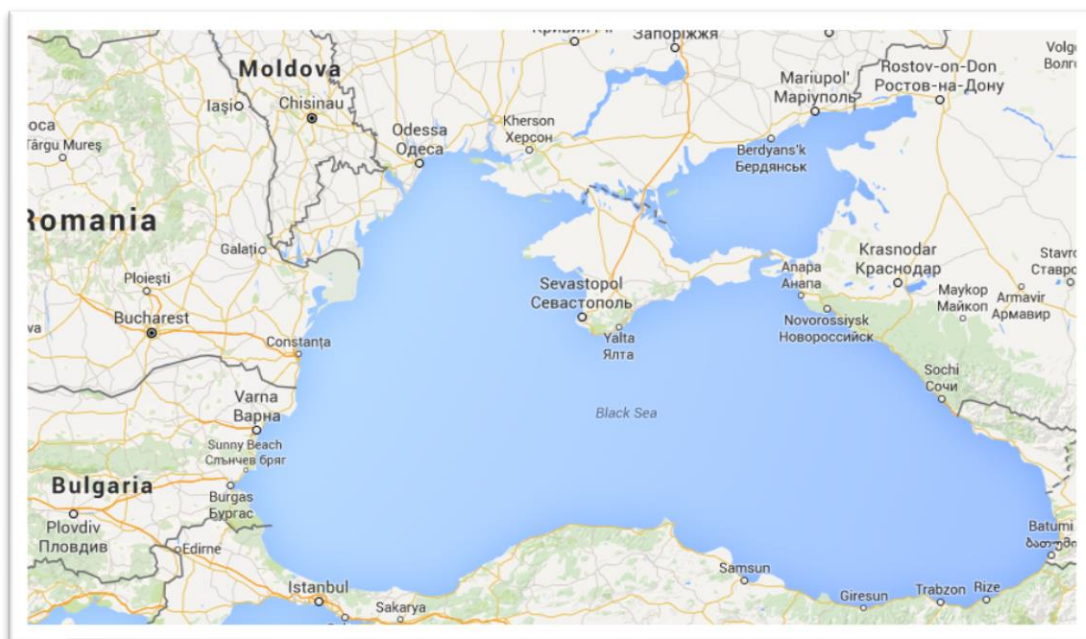


Fig. 4.1 .Bazinul Marii Negre (sursa : www.google.ro/maps)

Relieful submarin al Marii Negre este reprezentat de un platou continental intins pana la sute de kilometri in larg. Acesta este limitat de izobata de 120 m și are latimea de 250 km în nord și 110 km in sud, pantele fiind de 3‰ la nord și respectiv 4‰ la sud. In zonele din apropierea tarmului pantele sunt mai accentuate cu valori între 5‰ † 100‰.

Nivelul Marii Negre

Caracteristicile batimetrice, caracterul meromictic, orientarea preponderentă pe direcția est-vest, situarea într-o zonă climatică temperat continentală influențată de dorsala anticlonului siberian ca și distribuția inegală a tributariilor a căror majoritate este concentrată în zona nord-vestică, reprezintă factorii determinanți ai particularităților circulației globale a apei în bazinul Mării Negre.

Cu exceptia afluxului fluvial, a revarsarii prin Bosfor si a evaporarii, principalele cauze ce duc la modificarea nivelului Marii Negre sunt mareaele, schimbarile bruste ale presiunii atmosferice si valurile foarte puternice produse de furtuni.

Partea de vest a Marii Negre este o zona cu conditii nefavorabile de producere a mareelor. Marea moarta de primavara, care este dublul diferentei amplitudinilor principalelor componente lunare si semidiurne lunare, este de 1.5 cm la Constanta si de 2.1 cm la Mangalia.

Modificarea nivelului mării datorita schimbarilor de presiune atmosferica sunt specifice bazinelor de apa inchise, asa cum este si cazul Marii Negre si au ca rezultat o scadere a nivelului apei. De exemplu, inregistrarea din 7 mai 2007 a unui asemenea fenomen a produs o scadere a nivelului mării de 0.8 m.

Cel mai inalt nivel (media zilnica) inregistrat in Portul Constanta a fost de 0.902 m peste nivelul istoric al mării de control, iar cel mai scazut nivel inregistrat a fost de 0.304 m sub nivelul istoric.

Desi au fost inregistrate valuri sau furtuni foarte puternice, totusi nu a fost semnalata o crestere a nivelului apei, pana acum, datorita acestor factori.

Potrivit Agentiei de Mediu Europene, se observa ca intre 1993-2015, nivelul apei mării a crescut cu 2-3 mm/an, iar in zona costiera 3-4 mm/an.

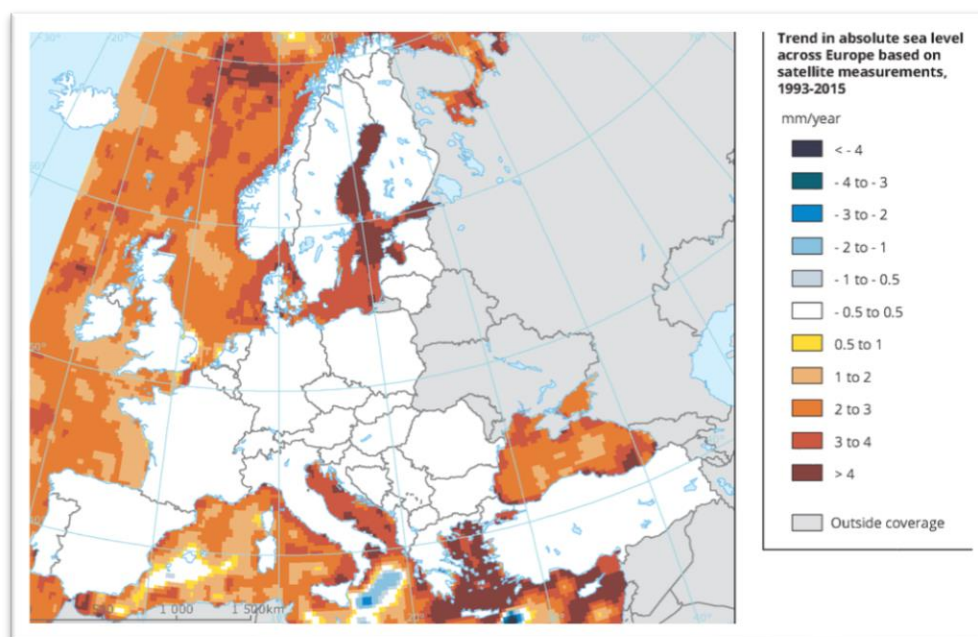


Fig. 4.2 Variatia nivelului Marii Negre intre anii 1993-2015 (masurari satelit)¹⁰

¹⁰<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/sea-level-rise-5/assessment>

Valurile

Valurile din largul Marii Negre, dar si cele din lungul litoralului, au ca factor determinant in producerea lor, directia vantului predominant.

Media lunara cu cea mai ridicata valoare a inaltimii valurilor semnificative este cea a lunii ianuarie cu o valoare de 1,1m si o durata de 7 s. La polul opus se situeaza perioada de vara (lunile iunie, iulie si august), cand valoarea medie a valurilor semnificative este de doar 0,5 m inaltime. Mai mult de 20 % din valurile cu inaltimea semnificativa din luna februarie au o inaltime mai mare de 4 m.

Directiile principale de propagare a valurilor din larg sunt nord si nord-est fiind caracteristice perioadei iunie-octombrie, iar pentru perioada decembrie-aprilie directia predominanta este cea de sud-vest.

Valurile extreme, cu perioada de revenire de 1 an, 10 ani si 100 de ani sunt estimate ca avand inaltime semnificativa de 4.4m, 5.7m , respectiv 6.9m. Din punct de vedere a perioadei de timp pentru aceste valuri, valorile estimate sunt de 9.4s pentru valurile extreme cu perioada de revenire de 1 an , 5.7s pentru cele cu perioada de 10 ani si de 6.9s pentru valurile extreme cu perioada de revenire de 100 de ani.

Analizand valurile prin prisma valorilor medii anuale se poate constata ca, agitatia Marii Negre prezinta doua perioade diferite de manifestare, una caracterizata de calm, apartinand sezonului estival (lunile de vara iunie, iulie august) si una caracterizata de manifestari mai ample ce tin de sezonul rece.

Cu toate acestea, valori extreme ale caracteristicilor valurilor din Marea Neagra se inregistreaza in toate anotimpurile. Chiar si in perioada de vara, in fiecare an, pentru o perioada scurta de timp se pot observa valuri ce depasesc 4 m inaltime, in conditiile in care media pentru aceasta perioada are valori apropiate de 1m.

In timpul furtunilor extreme, ce se manifesta pe perioade mai mari de 24 de ore, se pot inregistra si valori mai mari de 6m ale inaltimii valurilor. In cadrul acestor valuri extreme procentajul cel mai mare il detin valurile de vant , rareori aparand si valuri de hula.

All-Year										
Total	18.80	19.84	10.77	11.24	7.24	16.16	6.78	9.17	100.00	
6.0	<0.01	<0.01							0.01	0.01
5.5	<0.01	<0.01							0.01	0.03
5.0	<0.01	0.01							0.02	0.05
4.5	0.03	<0.01	<0.01			0.02	0.01		0.08	0.12
4.0	0.04	0.05	0.01			0.05	<0.01		0.17	0.29
3.5	0.12	0.18	0.02			0.12	0.01	0.05	0.51	0.80
3.0	0.27	0.54	0.06	0.03	0.02	0.23	0.03	0.05	1.24	2.04
2.5	0.51	0.91	0.09	0.08	0.10	0.61	0.16	0.24	2.69	4.73
2.0	1.20	1.22	0.33	0.20	0.22	1.20	0.23	0.40	5.00	9.73
1.5	2.48	2.39	0.98	0.77	0.53	2.20	0.63	0.95	10.93	20.67
1.0	4.10	4.05	1.88	1.87	1.74	4.05	1.57	2.18	21.43	42.10
0.5	6.16	6.72	4.22	5.02	3.19	5.53	2.59	3.30	36.73	78.83
0.0	3.85	3.74	3.17	3.28	1.45	2.14	1.53	1.99	21.17	
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total %	Exceed %

Fig.4.3 Valorile inaltimilor medii anuale a valurilor (sursa : Blumenfield)

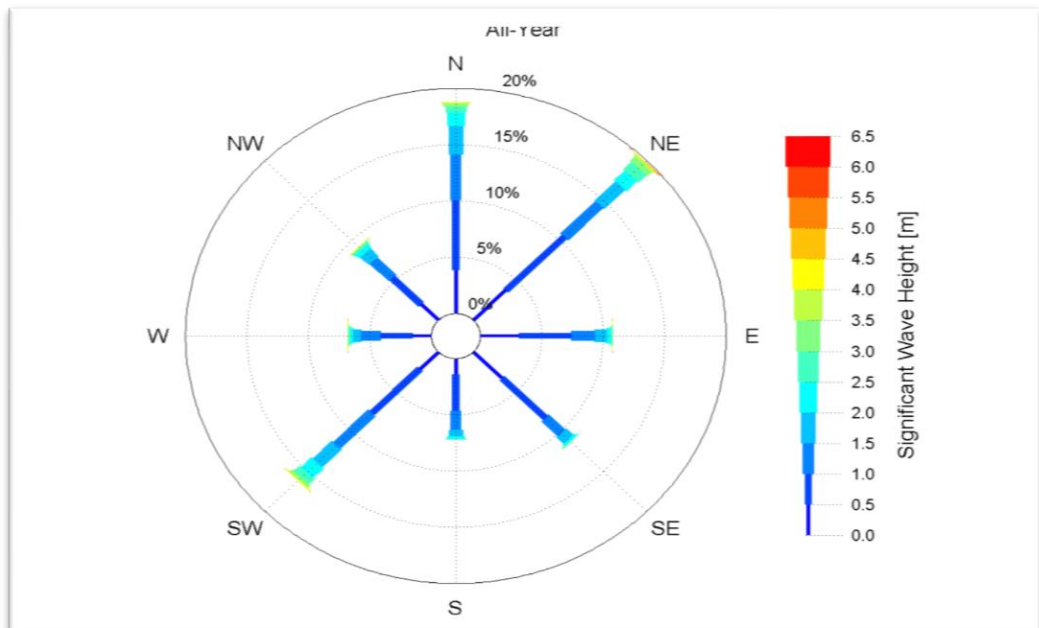


Fig 4.4 Gradul de aparitie a inaltimii semnificative si directiile predominante de propagare a valurilor pe parcursul unui an (sursa : Blumenfield)

Curentii

Nivelul de oxigenare al Marii Negre este influențat și de structura curenților generali din Marea Neagra. După schema circulației generale a apelor Marii Negre, elaborată de Knipovici și confirmată, ulterior de Grigore Antipa, în Marea Neagra există un curent mare, periferic, ciclonal, situat în lungul coastelor Marii Negre. În interiorul bazinului marin, mai apar alți doi curenți inelari, de dimensiuni mai mici, unul, în jumătatea vestică, celălalt, în cea estică. Curenții inelari se manifestă cu viteze variabile, de-a lungul întregului litoral, desfășurându-se uneori și determinând mișcări ciclonale și anticiclonale (Fig. 4.5).

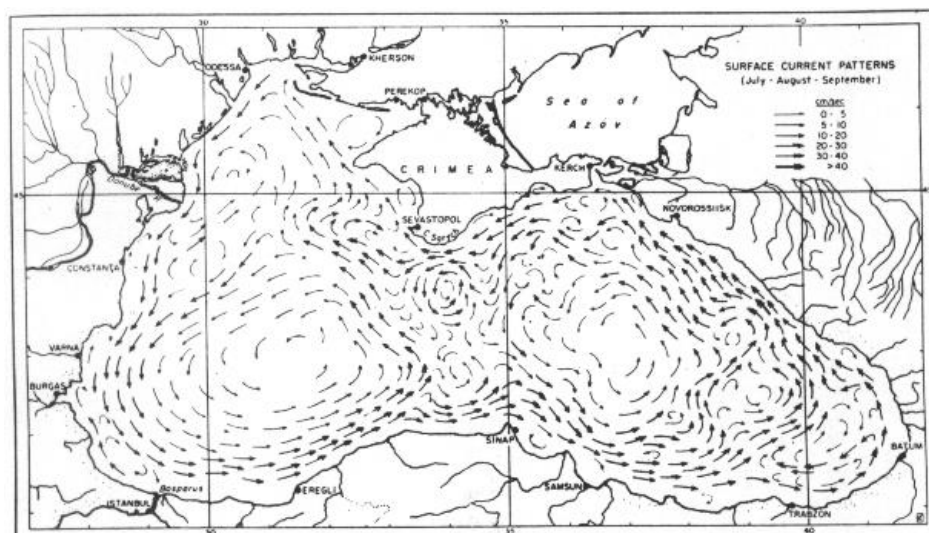


Fig 4.5 . Schema curenților din Marea Neagra (după Zenkvitch, 1963).

Directia zilnică medie a curentului în apele de suprafață din zona de studiu este de la nord-est la sud-vest, urmând curentul de circulație în ape mai adânci (-500 m) direcția curentului se schimbă pentru a urma o direcție generală de la nord la sud (vezi Fig.4.6), probabil ca urmare a unghiului pantei fundului mării.¹¹

¹¹Fugro Oceansimica Spa- Studiul fizico – chimic al apei din Blocurile EX-29 Rapsodia și EX-30 Trident Lukoil, 2014

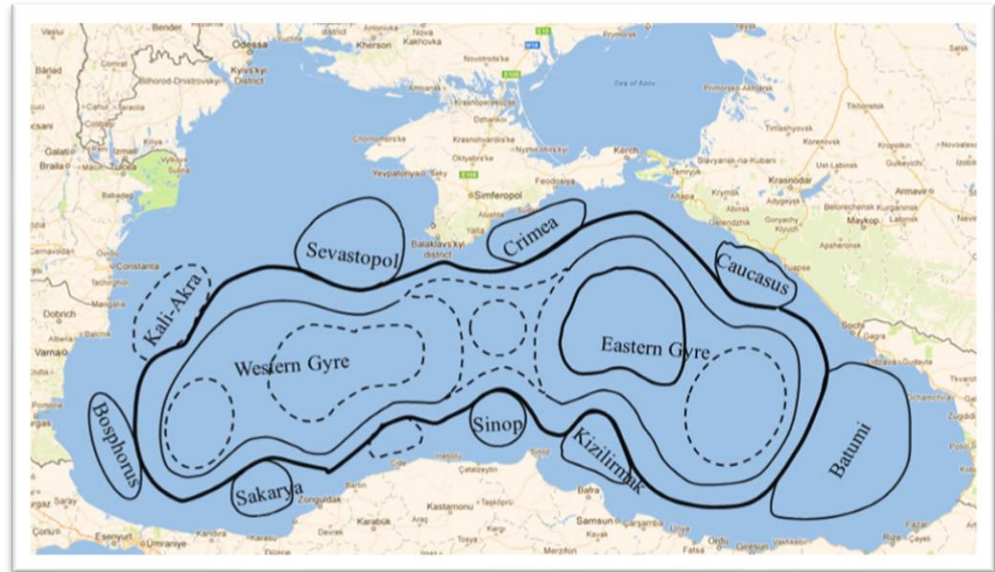
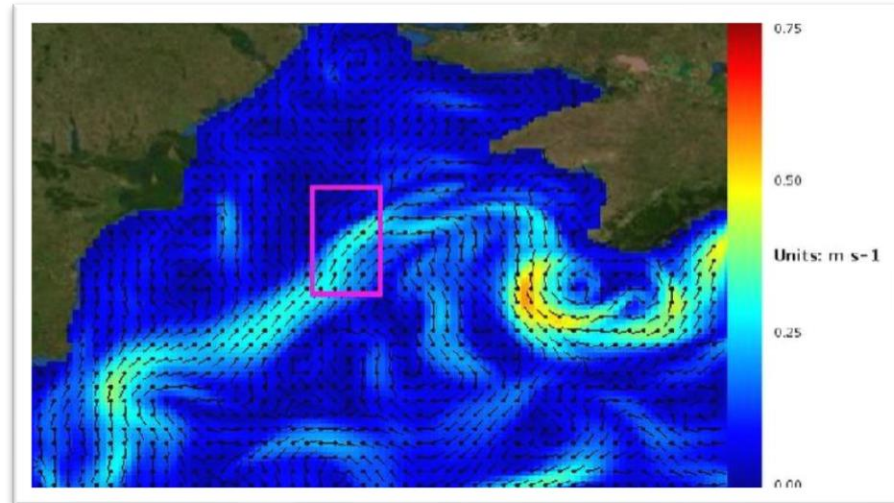


Fig.4.6 Circulatia curentilor de suprafata in Marea Neagra. Liniile mai groase indica caracteristicile recurente ale circulatiei generale

Vitezele medii prognozate la diferite adancimi sunt prezentate in Figura 4.7 (de observat axa verticala are diferite intervale), diferentele arata ca viteza curentului se reduce cu adancimea. Vitezele de la suprafata ajung pana la 0.6 ms^{-1} la inceputul lui decembrie, dar de regula sunt de 0.1 ms^{-1} si 0.4 ms^{-1} .

La adancimi de la 50 m la 100m, vitezele raman sub 0.25 ms^{-1} si scad cu adancimea pana cand raman in general sub 0.05 ms^{-1} la 500 m adancime.

A.)



B.)

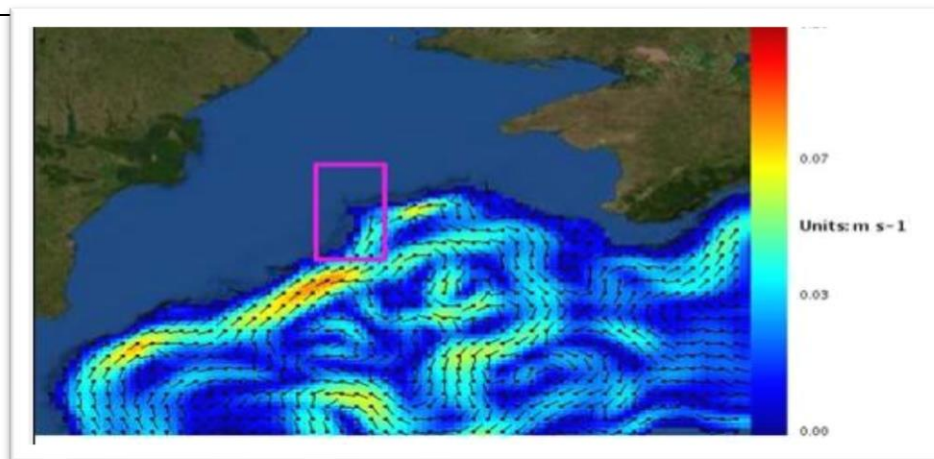


Fig. 4.7 Viteza medie zilnica a apei marii si directia la **A:** 2.5 m adancime si **B:** 500 m adancime. Punctul indica originea si linia indica directia vectorului. Nota: Scara de unitate modificata pentru a arata variatiile. Creat utilizand Produsele MyOcean (sursa : Fugro Oceansmica Spa, 2014)

Curentii de suprafata au doua directii predominante caracteristice anumitor perioade de timp. Din februarie si pana in iulie directia de deplasare este vest si sud-vest, iar din august pana in ianuarie ei curg catre sud-vest si vest.

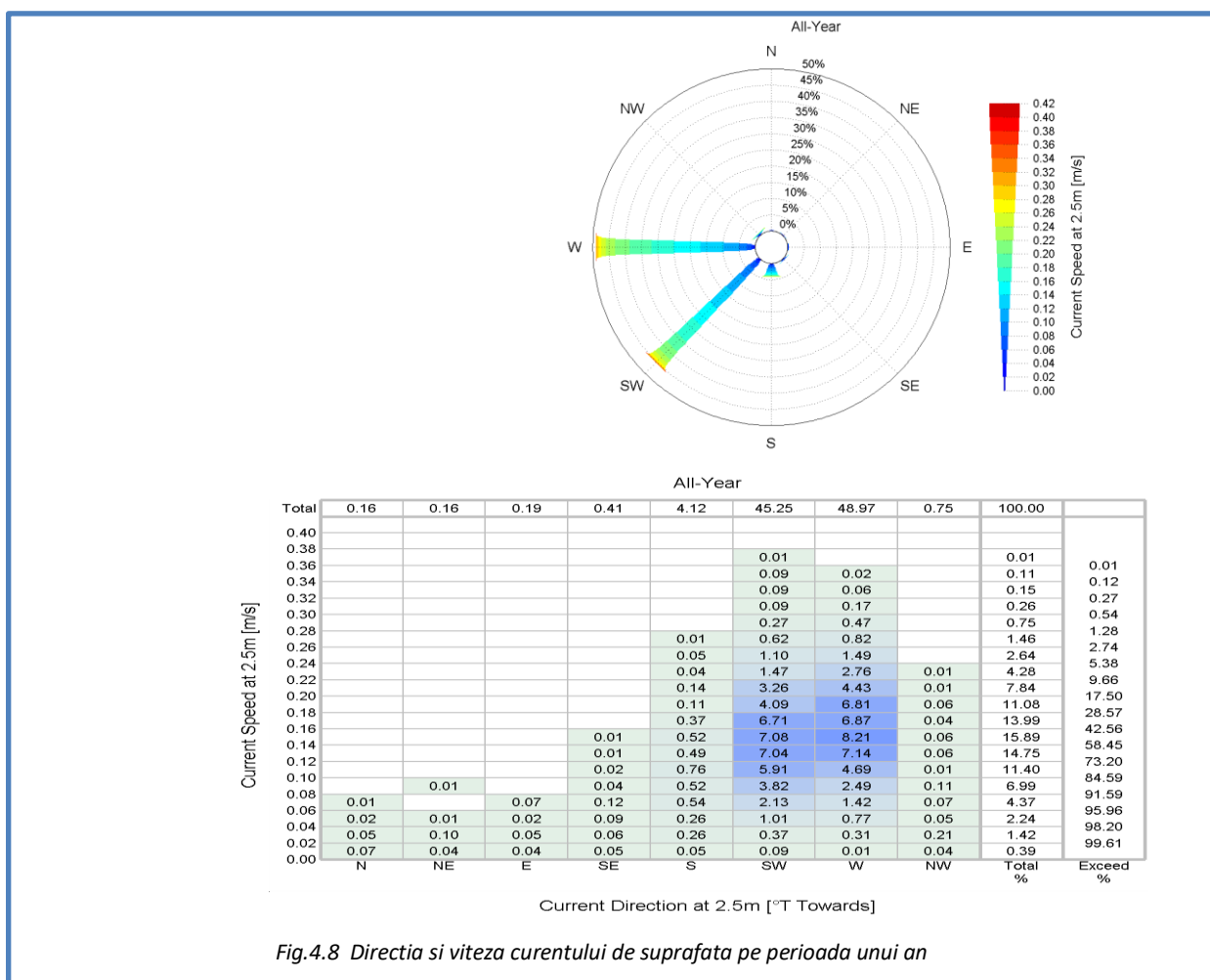


Fig.4.8 Directia si viteza curentului de suprafata pe perioada unui an

Temperatura

Temperatura apei a inregistrat de a lungul litoralului romanesc valori cuprinse intre 0,8°C si 27,8 °C. Valorile minime apartin lunii februarie exclusiv la suprafata, iar cele maxime lunii septembrie, indiferent de tipul corpului de apa analizat.

In largul marii temperatura apei de suprafata pentru perimetrul EX-30 Trident, are o gama de variatie a valorilor de la 6.32 °C la 20.9 °C.

De-a lungul anotimpurilor temperaturile scad intre suprafata si nivelul de 70 m adancime in jurul valorii de 6°C sau 7°C. Valoarea minima a temperaturii coloanei de apa a fost inregistrata in aprilie 1993 cu un indice de 5.82°C la o adancime de 68m.

Pentru adancimi ale marii situate in jurul valorii de 200 de m temperatura apei ramane constanta tot timpul anului si creste usor odata cu adancimea de la valoarea de 8,65°C pentru o adancime de 200 m la 8,92°C pentru adancimi de 500 m .

Schimbările de temperatură au ca efect modificarea compoziției chimice și fizice a apei mării, astfel încât se poate constata că odată cu creșterea temperaturii crește și rata de producere a reacțiilor chimice din apa mării. În această situație temperatura este un factor important ce poate afecta gradul de solubilitate a unor elemente chimice, cum ar fi oxigenul.

Temperatura apei de pe fundul mării în Perimetrul EX-30 Trident are valori cuprinse între 8.3°C și 9°C.

Potrivit Agenției de mediu Europene, toate mările europene s-au încălzit considerabil începând din 1870, iar încălzirea a fost deosebit de rapidă de la sfârșitul anilor 1970. Temperatura medie a suprafeței mării globale este proiectată să continue să crească, deși mai lent decât temperatura atmosferică.

Statistica privind creșterea¹² temperaturii apei Mării Negre la suprafață, arată că temperatura crește anual. Astfel, statistica ne arată că temperatura apei Mării Negre și Mării Mediterane este în creștere față de temperatura de suprafață a Ocenelor.

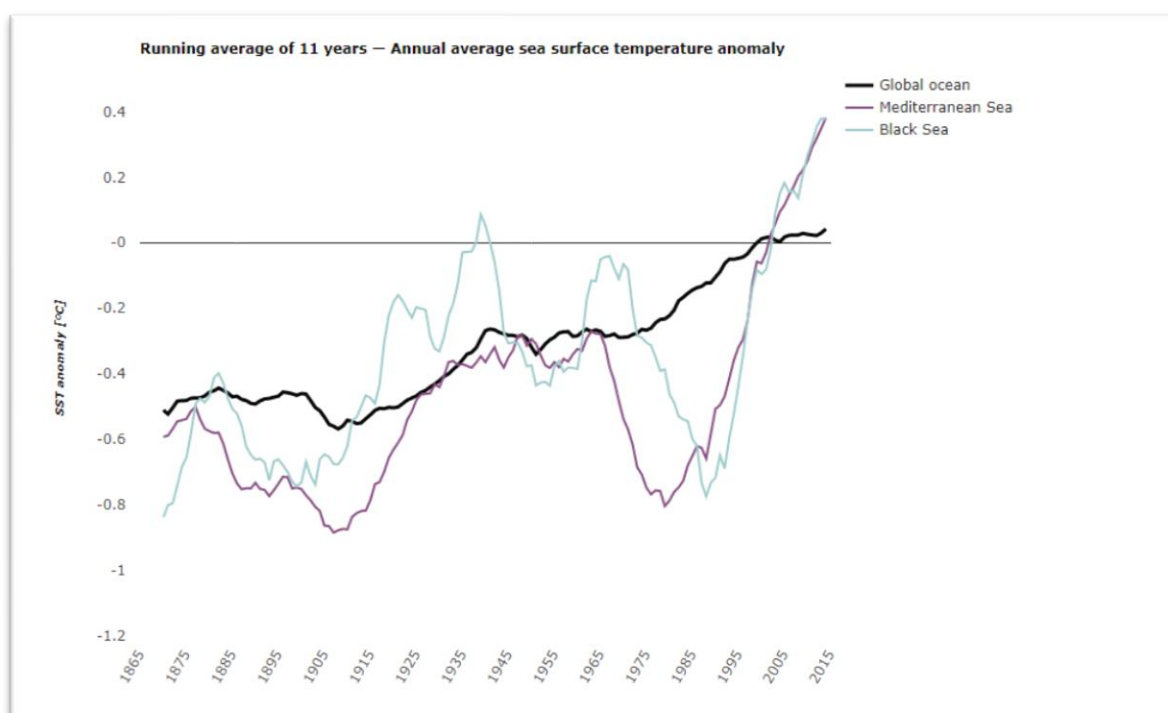


Fig 4.9 Statistica privind creșterea temperaturii apei mării la suprafață

¹² <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/sea-surface-temperature-2/assessment>

Batimetria Marii Negre

Din punct de vedere batimetric, bazinul Mării Negre poate fi împărțit în patru provincii: șelf (platou continental), taluzul, piemontul și câmpia abisală, distribuite relativ neuniform.

Șelful are cea mai mare dezvoltare în partea nord-vestică a Mării Negre, între Peninsula Crimeea și Delta Dunării, unde lărgimea sa depășește 180 km, în timp ce în lungul coastei Turciei, sudul și estul Peninsulei Crimeea și litoralul georgian, grosimea acestuia rar depășește 20 km.

Taluzul (versantul continental) se desfășoară între izobatele de 180 - 200 m (în partea superioară) și 1000 - 1500 m (în partea inferioară). Panta acestuia variază între 2 % (în nord-est) și 15 % (în sud-est). Acesta reprezintă 15% din suprafața totală a mării. El este afectat de alunecări, dislocații tectonice și canioane submarine.

Piemontul este reprezentat de zona de tranziție dintre taluzul platoului continental și câmpia abisală. O formațiune specifică este reprezentată de conul de aluviuni al Dunării, ce se extinde pe direcția NV-SE și traversează câmpia abisală. Profilurile seismice indică faptul că acesta este compus din sedimente transportate de râurile mari din nord-vestul Mării Negre: Nipru, Bug, Nistru, Dunăre.

În centrul Mării Negre se află *platforma abisală*. Aceasta este mai dezvoltată în partea vestică a Mării Negre, probabil datorită unei dezvoltări mai accentuate a curenților de turbiditate din această zonă, dar adâncimea maximă de 2206 m se află în partea sudică a câmpiei, în dreptul Peninsulei Crimeea.

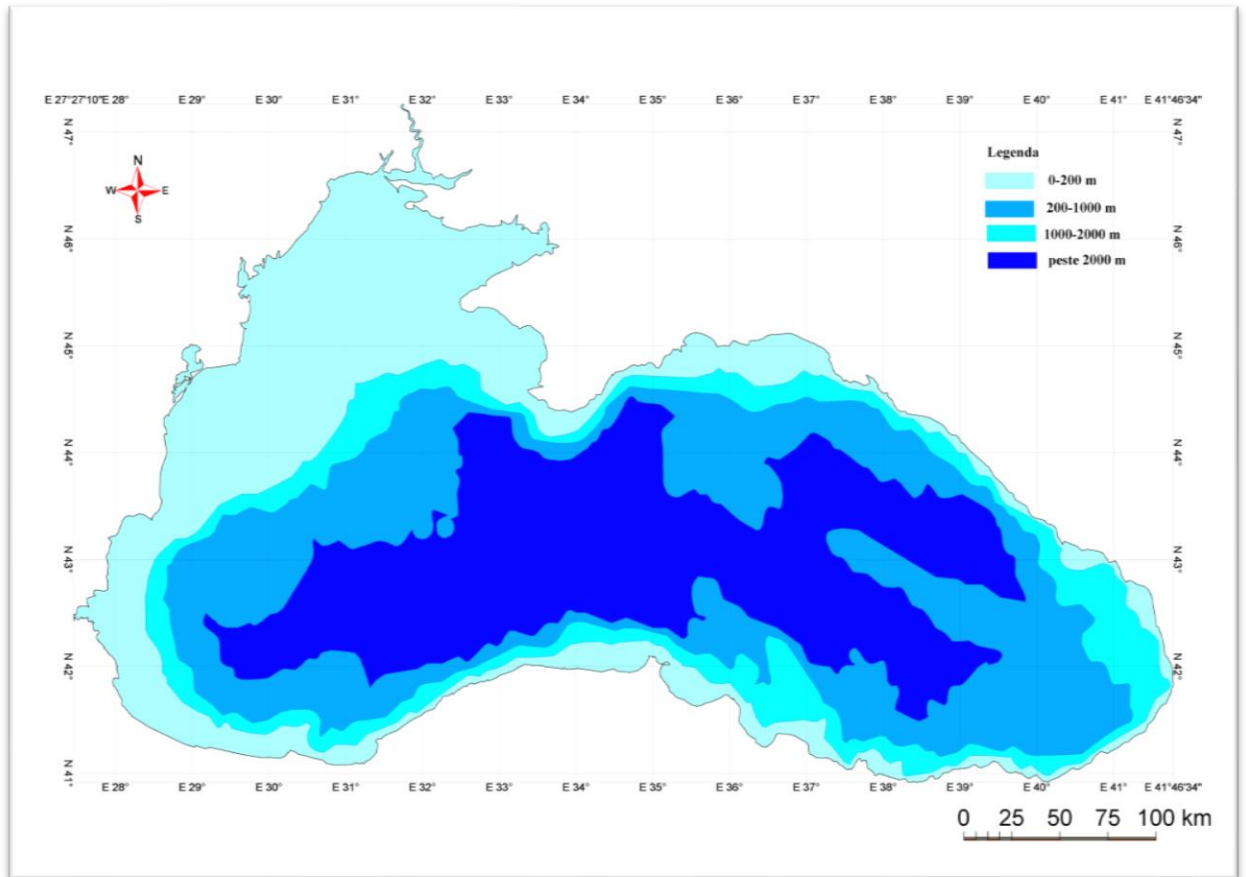
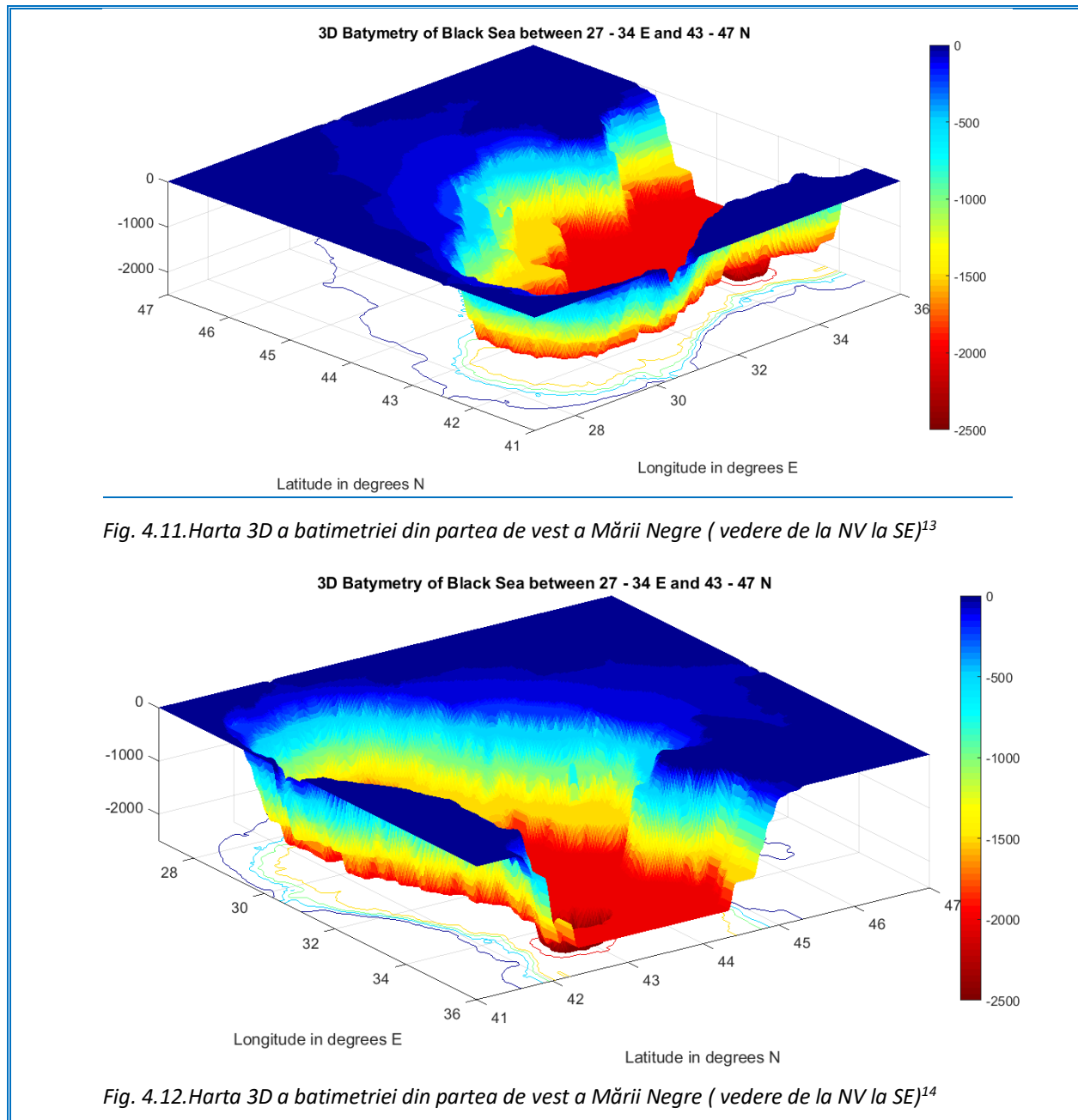


Fig 4.10.Harta batimetrică a Mării Negre

Spre deosebire de majoritatea mărilor, care au o platformă uniform constituită, platforma continentală a Mării Negre, cu o adâncime de 0-180m, este limitată ca întindere, ea atingând valorile maxime în partea de nord-vest. Din punct de vedere bionomic și biologic, limită inferioară a platoului continental, până la 180 m adâncime corespunde cu limita vieții din această mare și prezintă oscilații foarte mari în diferite regiuni ale acesteia astfel, izobata de 180 m este foarte apropiată de țărm în partea de nord, la sud și la sud-est și foarte îndepărtată (depășind chiar 160 km) în partea de nord-vest. De la izobata de 180 m în jos, de la limita platoului continental, începe taluzul sau panta continentală, cu o înclinație foarte mare, care în unele locuri ajunge până la 8-12 grade. Numai de la 1800 m taluzul continuă foarte lent, racordându-se la albia propriu-zisă a mării.

Perspectiva 3D a batimetriei Marii Negre in zona sa vestica se observa in imaginile urmatoare .



¹³www.ngdc.noaa.gov

¹⁴www.ngdc.noaa.gov

4.2.2. Calitatea apei de suprafața

Adoptarea de către Parlamentul European a Directivei 2008/56/ CE a permis instituirea unui cadru de acțiune comunitară în domeniul politicii privind mediul marin. Principalul obiectiv al Directivelor Cadru Apa și Strategiei Mediului Marin fiind acela de a realiza până în anul 2020 o *stare ecologică bună* a apelor marine ale UE și totodată, de a proteja baza de resurse de care depind activitățile economice și sociale din sectorul maritim.

În acceptiunea Directivelor, starea ecologică a apelor marine va fi evaluată pe baza a 11 descriptori calitativi, ținând cont de situația mediului natural, de presiunile și de impactul asupra ecosistemelor marine, respectiv:

- Se menține diversitatea biologică;
- Speciile neindigene nu perturbă ecosistemul;
- Populațiile de specii de pești exploatate în scopuri comerciale sunt într-o stare bună de sănătate;
- Elementele ce formează lanțul trofic asigură abundența pe termen lung și reproducerea;
- Eutrofizarea este redusă la minimum;
- Structura sedimentului marin asigură funcționarea ecosistemului;
- O modificare permanentă a condițiilor hidrografice nu daunează ecosistemului.
- Nivelul de concentrare a contaminanților nu provoacă efecte;
- Contaminanții din fructe de mare nu depășesc nivelurile de siguranță;
- Deșeurile marine nu provoacă daune;
- Introducerea de energie (inclusiv surse sonore submarine) se face la un nivel care nu daunează mediului marin.

Starea ecologică bună a apelor marine este obținută prin dezvoltarea și implementarea în fiecare stat membru a unei strategii pentru apele marine, care ia în calcul ansamblul efectelor și presiunilor care afectează mediul marin.

Romania a transpus in legislatia nationala Directiva Cadru Strategia pentru mediul marin prin Ordonanta de urgenta a Guvernului nr. 71/2010 privind stabilirea strategiei pentru mediul marin, adoptată prin Legea nr.6/2011, si modificata succesiv (ultima modificare aprobata prin Legea nr. 279/2018), stabilindu-se totodata autoritatile competente responsabile cu efectuarea programului de monitoring al calitatii mediului marin.

Cele mai recente date publice referitoare la calitatea mediului marin sunt cuprinse in Raportul privind starea mediului in Romania pentru anul 2017, si Raportul Judetean privind starea mediului, anul 2017 - *Capiolul II.3 Mediul marin si costier, Sectiunea II.3.1.3 Situatia privind mediul marin si de coasta*, document publicat de catre ANPM pe web site-ul propriu, respectiv APM Constanta.

Astfel, situatia privind poluarea mediului marin si de coasta a fost evaluata luand in considerare monitorizarea calitatii apei marine aferenta rețelei alcatuita din statiile Portita, Constanta Est si Mangalia, prin probe prelevate din orizontul 0-90m, pe parcursul a trei expeditii oceanografice intreprinse in lunile aprilie, iulie si noiembrie.

Raportul prezinta tendinta de evolutie a indicatorilor privind nivelul de eutrofizare a apelor marine si de coasta avand ca referinta mediile lunare multianuale 1976-2016, in ceea ce priveste concentratia fosfatilor, azotiti, azotati, amoniu, silicati si clorofila *a*. Se apreciaza un potential risc de neatingere a starii bune ecologice datorita nivelului mai ridicat al concentratiei fosfatilor in probele analizate din statiile Constanta Est, dar si a unor usoare depasiri a formelor anorganice ale azotului. Silicati inregistreaza valori variabile, avand o tendinta de crestere pentru anul 2017 in profilul Constanta Est. Nivelul crescut a valorilor inregistrate pentru Clorofila *a* in perioada verii 2017 (iulie), se datoreaza dezvoltarii dinoflagelatelor *Neoceratium furca*, *Protoperidinium granii*, *Polykrikos schwarzi*. Atat perioada de sfarsit de primavara cât si cea de sfârșit de vara sunt caracterizate in general prin concentratii reduse ale Clorofilei *a* (valori de maxim 2-3 $\mu\text{g/L}$). In toamna au fost înregistrate valori mai ridicate ale Clorofilei *a*, de până la 8,25 $\mu\text{g/L}$ ¹⁵.

¹⁵ Sursa : www.anpm.ro "Raport privind starea mediului in Romania" ,2017

4.2.3. Parametrii hidrochimici din zona amplasamentului proiectului

Perimetrul de explorare EX-30 Trident, se afla situat in partea de Vest a selfului continental al Marii Negre, unde adancimea apei, potrivit hartii batimetrice, variaza intre limite de -400m , coborand in partea de SE a perimetrului spre -1200m .

In zona locatiei sondei de explorare, adancimea apei marii atinge aprox.1100m.

Parametrii monitorizati cu privire la indicatorii de calitate ai apei din zona de studiu sunt mentionati in tabelul de mai jos.

Tabel 4.3-Parametrii monitorizati si metodele standard de analiza aplicate

Nr. crt	Parametrul fizico - chimic	Standard
1	pH	SR EN ISO 10523:2012
2	Conductivitate	SR EN 27888:1997
3	Oxigen Dizolvat	SR EN ISO 5814:2013
4	Fosfati	SR EN ISO 6878:2005
5	Fosfor total	SR EN ISO 6878:2005
6	Azot amoniacal	SR ISO 7150-1:2001
7	Nitrati	SR ISO 7890-3:2000
8	Turbiditate	SR EN ISO 7027-1:2016
9	Cloruri	SR ISO 9297:2001
10	Carbon organic total	SR EN 1484:2001
11	Azot total	SR EN ISO 12260:2002
12	Metale grele (Fe, Cd, Cr, Ni, Zn, Hg, As, Pb, Cu, Ba, Mg)	SR EN ISO 17294-2:2017
13	Hidrocarburi aromatice policiclice	EPA 8100 EPA 3510C

Metodele de analiza au constat atat in masuratori “ in situ” (pH, conductivitate, turbiditate, salinitate, oxygen dizolvat) cat si analize de laborator.

Tabelul 4.4 Echipamentele și metodele standard de analiză utilizate pentru analiza parametrilor fizico-chimici

Nr. crt	Parametru	Metoda standard de analiza	Tip încercare	Echipament utilizat
Monitorizarea parametrilor apei de mare				
1	pH	SR EN ISO 10523:2012	Metoda electrochimica	Multiparametru Multi 3320, echipat cu electrod pentru pH SenTix 41
2.	Salinitate/ conductivitate/ Total săruri dizolvate	SR EN 27888:1997 APHA Method 2520	Metoda electrochimica	Multiparametru Multi 3320, echipat cu electrod pentru conductivitate Tetracon 325
3.	Oxigen dizolvat /saturație în oxigen	SR EN ISO 5814:2013	Metoda electrochimică	Multiparametru Multi 3320, echipat cu electrod pentru determinarea oxigenului dizolvat tip Cellox 325
4.	Turbiditate	SR EN ISO 7027:2016	Metoda IR	Turbidimetru portabil , model Turb 355 IR
5.	Fosfați (P-PO ₄)/ Fosfor total	SR EN ISO 6878:2005	Metoda spectrofotometrică	Spectrometru UV-VIS: model Specord 200Plus
6.	Azotați (N-NO ₃)	SR ISO 7890-3:2000		
7.	Nitriți (N-NO ₂)	SR EN ISO 26777:2002/C91:2006		
8.	Amoniu (N-NH ₄)	SR ISO 7150-1:2005		
9.	Cloruri	SR EN ISO 9297:2001	Metoda volumetrică	-
10.	Consum biochimic de oxigen	SR EN 1899-2:2002	Metoda volumetrică	-
11.	Indicele de permanganat (CCO-Mn)	SR EN ISO 8467:2001	Metoda volumetrică	-
12.	Duritatea totală	STAS 7313:1982	Metoda volumetrică	-
13.	Metale : arsen bariu, cadmiu, cupru, crom, fier, magneziu, mercur, nichel, plumb, zinc	SR EN ISO 17294-2:2017	Sectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv	Spectrometru de masă cu plasmă cuplată inductiv (ICP-MS)- model PlasmaQuant MS
14.	Hidrocarburi aromatice policiclice	EPA 625 EPA 8100	Extracție urmata de analiza cromatografica	Gaz cromatograf echipat cu detector cu ionizare în flacăra (FID): model Scion 456-GC
15.	Azot total	SR EN 12260:2002	Metoda implica combustia probei urmată de analiza spectrometrica	Analizor TOC/TN: model Multi N/C 3100
16.	Carbon organic total	SR EN 1484:2001		

Rezultate si discutii

În lipsa unor reglementari specifice, în evaluarea calitatii a apei marine din zona de studiu, raportarea rezultatelor obtinute din analiza probelor prelevate de pe amplasament, s-a facut cu considerarea limitelor prevazute în Ordinul nr. 161/2006, Anexa - Normativul privind clasificarea calitatii apelor de suprafata în vederea stabilirii starii ecologice a corpurilor de apa, Tabel 2 - Elemente și standarde de calitate pentru *apa marină costieră*, subcapitolul A – Indicatori fizico-chimici generali (pag. 5 - 6). De asemenea s-a luat în considerare pentru interpretarea rezultatelor și STAS 4706-88. Ape de suprafață – Categoriile și condiții tehnice de calitate.

Valorile **pH-ului** măsurat pentru probele prelevate în 2019 au fost cuprinse în intervalul 8, 23 – 8,32 unități pH cu o valoarea medie de de 8,28. Aceste valori sunt foarte apropiate de valorile obtinute în 2016 când valoarea medie determinărilor a fost de 8.32 unități pH.

Conductivitatea este un parametru foarte important pentru a evalua calitatea apelor, fiind un indicator al schimbării timpurii a structurii sistemului. Acest parametru este influențat temperatura apei și cantitatea de săruri dizolvate și salinitatea. Valorile obtinute pentru conductivitate se situează în intervale înguste, după cum se poate observa în tabelul următor:

Anul	Valori minim-maxim	Media	Abaterea standard
2016	29,90-30,10 mS/cm	30,01 ms/cm	0.065 mS/cm
2019	28,4 -28,7 mS/cm	28,52 mS/cm	0.096 mS/cm

Salinitatea este un parametru ce afectează solubilitatea oxigenului dizolvat. Valoarea minimă obtinută în 2019 pentru salinitate este de 17, 2 PSU, iar valoarea maximă este de 17,4 PSU, mediana valorilor situându-se la 17, 4 PSU.

Valoarea medie a **conținutul total de săruri dizolvate (TDS)** a fost de 28,69 g/l, valoarea minimă a fost de 28,4 g/l iar valoarea maximă de 28,8 g/l.

Conținutul de cloruri : în anul 2016 valoarea medie a fost de 10460 mg/l, valoarea minimă de 8570 mg/l Cl⁻ a fost obtinută în punctul G015, iar valoarea maximă a fost de 12050

mg/l Cl⁻ în punctul G055. Valorile obținute în 2019 se situează într-un interval mai restrâns, cuprins între 10949 mg/l- 11872 mg/l, valoarea medie fiind de 11390 mg/l cloruri.

Turbiditatea reprezintă determinarea optică a clarității apei. Acest parametru se bazează pe cantitatea de lumină dispersată de particulele în suspensie în coloana de apă. Cu cât sunt prezente mai multe particule în suspensie cu atât mai multă lumină va fi dispersată. Turbiditatea este utilizată adesea pentru a indica modificările concentrației totale de solide în suspensie în apă fără a oferi o determinare exactă a acestora. Turbiditatea a fost determinată in situ, valoarea minimă fiind de 0,39 NFU, iar valoarea maximă de 0,61 NFU în timp ce media valorilor a fost de 0,43 NFU.

În 2019 în probele de apă prelevate din stratul de la suprafață , **oxigenul dizolvat** s-a situat în intervalul 7,24 mg/l -7,72 mg/l, media situându-se la 7,53 mg/l. Aceste valori se datorează aerării stratului de la suprafață și asigură necesarul pentru supraviețuirea organismelor marine.

Saturația în oxigen este un parametru care încorporează temperatura, salinitate și presiunea atmosferică. O saturație de 100% înseamnă că la echilibru apa reține cât mai multe molecule de gaz dizolvate, la echilibru procentul din fiecare gaz în apă va fi echivalent cu procentul de gaz din atmosferă. Saturația în oxigen variază de la zi la noapte. Când consumul de oxigen datorat viețuitoarelor (animalelor) este mai mare, valoarea saturației în oxigen va scădea, deoarece acesta este consumat mai repede decât este înlocuit. În probele analizate saturația valoarea minimă a saturației în oxigen a fost 65,4% în timp ce valoarea maximă a fost de 70%, valoarea medie situându-se la 66,69% (cu o deviație standard de 1,16 %).

Nutrienții:

În timpul investigațiilor din martie 2019 valorile obținute pentru nutrienți au fost foarte mici:

- valorile pentru nitriți și fosfor (ortofosfați și fosfor total) s-au situat sub limitele de detecție ale metodelor de analiză;
- intervalul pentru azotul amoniacal a fost cuprins între minimul de 0,027 mg/l și maximul de 0,293 mg/l, valoarea medie fiind de 0,073 mg/l, mediana situându-se la valoarea de 0,054 mg/l;

Valorile scăzute ale azotului în apă au fost confirmate de analiza **azot total**, pentru toate probele analizate valorile obținute situându-se sub limita de detectie a metodei.

Carbon organic total reprezintă importantă în evaluarea mediului, această analiză poate fi utilizată în estimarea consumului chimic de oxigen care rezultă din diferitele activități, inclusiv a procesului de eutrofizare. Pentru probele analizate în martie 2019 valorile carbonului organic total s-au situat între valoarea minimă de 12, 89 mg/l și valoarea maximă de 16,79 mg/l. Valoarea medie înregistrată a fost de 13, 97 mg/l iar mediana de 13, 57 mg/l TOC.

Metale grele

Metalele grele analizate în probele de apă au fost: *arsen, bariu, cadmiu, cupru, crom, fier, magneziu, mangan, mercur, nichel, plumb, zinc*. În tabelul următor sunt prezentate rezultatele obținute în investigațiile realizate în decembrie 2016 și martie 2019.

Parametru analizat	UM	Valoarea minimă	Valoarea maximă	Valoare a medie	Valoarea minimă	Valoarea maximă	Valoarea medie
		Decembrie 2016			Martie 2019		
Arsen	mg/l	-	-	-	0,01	0,018	0,013
Bariu	mg/l	0,011	0,033	0,016	0,011	0,049	0,0209
Cadmiu	mg/l	0,001	0,002	0,0011	0,0001	0,0019	0,0008
Cupru	mg/l	0,010	0,102	0,0208	0,001	0,005	0,003
Crom	mg/l	0,007	0,030	0,019	0,015	0,043	0,031
Fier	mg/l	-	-	-	0,011	0,281	0,079
Mangan	mg/l	0,003	0,50	0,051	-	-	-
Mercur	mg/l	0,008	0,021	0,0096	0,001	0,007	0,0026
Nichel	mg/l	0,007	0,018	0,010	0,009	0,038	0,026
Plumb	mg/l	<LOD	0,014	0,0019	0,002	0,051	0,0135
Zinc	mg/l	0,035	0,106	0,066	0,003	0,031	0,017

Analizând datele obținute s-a putut observa că:

- intervalul concentrațiilor pentru Arsen este unul relativ îngust, cuprins între 0,01 și 0,018 mg/l As;
- concentrația medie pentru Mercur obținută în 2019 este mult mai mică decât cea din investigațiile realizate în 2016, și anume 0,0026 mg/l față de 0,0096 mg/l Hg, intervalul de concentrație fiind sub concentrația minimă obținută în 2016 (<0,008 mg/l);
- pentru Cadmiu intervalul de valori este aproximativ același, valorile maxime obținute în 2019 fiind de 0,0019 mg/l comparativ cu 0,002 mg/l Cd în 2016;

- valorile minime pentru Bariu sunt constante, observandu-se o creștere ușoară în concentrația maximă de la 0,033 mg/l în 2016 la 0,049 mg/l în 2019, iar creșterea valorii medii s-a situat de la 0,016 mg/l în 2016 la 0,0206 mg/l Ba în 2019;
- valoarea medie a concentrațiilor obținute pentru Cupru în 2019 sunt mult mai scăzute față de 2016, cu o concentrație medie de 0,003 mg/l Cu față de 0,0208 mg/l în 2016;
- aceeași tendință descrescătoare a fost observată și pentru Zinc, unde concentrația medie a scăzut de 0,066 mg/l în 2016 la 0,017 mg/l în 2019;
- pentru Mangan valorile s-au situat între minimul de 0,003 mg/l și maximul de 0,5 mg/l ;
- concentrația minimă pentru Fier a fost de 0,011 mg/l cu un maxim de 0,281 mg/l cu o concentrație medie de 0,079 mg/l;
- pentru Plumb valorile obținute în 2016 sunt mai mici, valoarea medie obținută în 2019 este de 0,0135 mg/l cu mediana de de 0,0095 mg/l;
- pentru Crom valorile maxime înregistrate au fost de 0,030 mg/l în 2016 și 0,043 mg/l în 2019, valoarea medie fiind mai mare în anul 2019 de 0,031 mg/l;
- valorile minime pentru Nichel au fost apropiate în probele analizate, 0,007 mg/l în 2016 și 0,009 mg/l în 2019 cu o valoare medie de 0,026 mg/l în 2019 față de 0,010 mg/l în 2016.

Hidrogenul sulfurat

Ca urmare a trecutului geologic, morfometriei și echilibrului hidrologic specific, aproape 87 % din volumul de apă al Mării Negre este caracterizat prin regim anoxic și conține mari cantități de H₂S.

Cea mai mare parte a hidrogenului sulfurat provine din procesele redox care au loc în coloana de apă. Investigatiile microbiologice au descoperit bacteriile sulforeducătoare și etapele procesului de formare a hidrogenului sulfurat. Principala specie implicată în producerea hidrogenului sulfurat este *Microspira aestuarii*, alături de *Desulfovibrio desulfuricans*.

Hidrogenul sulfurat poate apărea și prin alt fenomen chimic și anume prin descompunerea substanțelor organice albuminoide sub acțiunea bacteriilor anaerobe din genul *Clostridium*. Sulfurile rezultate pe cale anaerobă sunt oxidate ulterior iar astfel, ar mai rezulta circa 1 % din H₂S.

În ultimii 7.500 de ani, limita de separație între zona cu oxigen și cea cu hidrogen sulfurat este relativ neclară și variază în funcție de caracteristicile fizice, oceanografice ale regiunii. Studiile efectuate în zona Mării Negre asupra nivelului de hidrogen sulfurat la adâncimi de peste -500m confirmă faptul că nivelul de H₂S crește odată cu adâncimea, cât și prezenta unei pelicule care acoperă întreaga zonă anoxică a Mării Negre, considerându-se că nivelul crescut de H₂S se

datoreaza descompunerii bacteriene a materiilor proteice vegetale si animale la o rata de aproximativ 10.000t /zi¹⁶.

Stratul cu H₂S se formeaza intre 150 – 200 m adancime. Intre ele se interpune o patura de apa de 7 – 50 m grosime, cu caracter de tranzitie, in care ambele gaze se intalnesc simultan, dar in cantitati mici.

Rezultatele obtinute in zona de studiu indica o concentratie de H₂S ce creste odata cu adancimea incepand de la aproximativ -100m, atingand o concentratie de 8,79mg/l la adancimi de peste -700m. Astfel, in zona de studiu concentratia de H₂S a indicat urmatoarele valori: de 4,76mg/l pana la 8,84 mg/l.

4.2.4. Alimentarea cu apa

Apa potabila pentru baut pentru intreg personalul este asigurata de la tarm in sticle PET.

Apa potabila pentru zona administrativa folosita in prepararea hranei si pentru igiena echipajului este fie adusa de la tarm cu vasele suport, fie obtinuta prin desalinizarea apei de mare. Stocarea apei potabile este asigurata intr-un tanc cu o capacitate de 755 mc, cu respectarea conditiilor igienico-sanitare.

Volumul de apa necesar pe parcursul derularii programului de foraj este estimata la 54mc/zi.

Apa tehnologica folosita in procesul tehnologic de foraj cat si pentru stingerea incendiilor este pompata din mare si stocata intr-un tanc cu o capacitate de 2304 mc.

Tabelul 4.5 Bilantul consumului de apa (mc/zi, mc/an)

Proces tehnologic	Sursa	Total necesar apa		Consum apa			
				menajere		tehnologice	
		mc/zi	mc/proiect*	mc/zi	mc/proiect	mc/zi	mc/proiect
Administrativ		24	2160	24	2160	0	0

¹⁶BAYKARA, S.Z., FIGEN, E.H., KALE, A. and NEJAT VEZIROGLU, T. (2007) Hidrogen from hidrogen sulphide in Black Sea. *International Journal of Hidrogen Energy*, 32(9), pp.1246-1250

unitatea de foraj	Aprovizionare de la tarm si apa de mare desalinizata						
Foraj sonda		54	4860	0	0	54	4860
TOTAL		78	7020	24	2160	54	4860

* durata estimata a proiectului este 90 de zile.

4.2.5. Managementul apelor uzate

Sursele de generare a apelor uzate, sunt urmatoarele:

- ape uzate de la toalete (black water);
- ape uzate (grey water) de la dusuri, spalarea textilor, bucatarii care contin detergent;
- ape uzate provenite de la spatiile rezervate pentru ingrijire medicala;
- apele uzate de pe punte provenite de la precipitatii, spalarea puntii, scurgeri de apa din zona de lucru, apa salina. Unitatea de foraj este proiectata in asa fel incat sa retina si sa prevenina scurgerile apelor posibil contaminate.

Unitatea de foraj angajata sa execute lucrarile proiectului va corespunde cerintelor internationale in domeniul prevenirii poluarii marine si detine "Certificatul international de prevenire a poluarii cu produse petroliere", „Certificatul international de prevenire a poluarii aerului”, „Certificatul international de prevenire a poluarii cu ape reziduale”, eliberate de organizatii de acreditare pentru certificarea navelor/ constructiilor plutitoare. Aceste certificate demonstreaza respectarea de catre platforma a normelor internationale in domeniul operarii navelor in conditii de siguranta si a prevenirii poluarii mediului marin.

4.2.5.1. Cantități și caracteristici fizico-chimice ale apelor uzate evacuate (menajere, industriale, pluviale etc.)

Se estimeaza ca o persoana genereaza 0.05 mc /zi apa uzata de la toalete si 0.15 mc/zi ape uzate de la dusuri, spalatorie, bucatarie,etc.

Considerand ca pe unitatea de foraj sunt 120 de persoane, pentru o perioada de 90 de zile se estimeaza generarea a 2160 mc/ proiect (90 zile).

Apele uzate vor fi colectate in tancuri de colectare si apoi sunt dirijate catre instalatia de tratare.

Apele uzate de pe punte provenite de la precipitatii, spalarea puntii, scurgeri de apa din zona de lucru, apa salina sunt preluate de sistemul de drenaj de pe punte si dirijate catre tancul de colectare. Unitatea de foraj este proiectata in asa fel incat sa retina si sa previna scurgerile apelor posibil contaminate.

Din tancurile de colectare, ape uzata este trecuta prin separatorul de hidrocarburi cu rol de separare si epurare a apei de reziduri. Apa tratata cu un continut de hidrocarburi mai mic de 15 ppm este deversata in mare. Separatorul este dotat cu un sistem de supraveghere a continutului hidrocarburi care inchide automat conducta de deversare in mare a apei tratate daca se depaseste concentratia de 15 ppm hidrocarburi.

4.2.5.2. Sistemul de colectare a apelor uzate

Apele uzate sunt colectate in tancuri de colectarea montate pe unitatea de foraj si apoi trecute prin instalatia de tratare a apelor uzate aflata la bord.

4.2.5.3. Locul de descărcare a apelor uzate neepurate/epurate: (In canalizarea orășenească, în stația de epurare sau direct în receptori naturali etc)

Apele uzate tratate prin instalatia aflata la bordul MODU, vor fi descarcate in mare in zona unde este amplasata unitatea de foraj.

Apa de santina, si apele de pe punte colectate prin sistemul de drenaj al MODU, sunt tratate in instalatia de la bord pana la un continut de hidrocarburi mai mic de 15 ppm, dupa care sunt descarcate in mare. Separatorul de hidrocarburi este dotat cu un sistem de supraveghere a continutului hidrocarburi care inchide automat conducta de deversare in mare a apei de santina daca se depaseste concentratia de 15 ppm hidrocarburi. In acest caz, apa va fi stocata in tancuri de colectare transportata la tarm cu navele suport , in vederea tratarii si eliminarii in instalatii autorizate.

4.2.5.4. Indicatori ai apelor uzate: concentrații de poluanți

Nivelul de incarcare cu poluanti ai apelor uzate provenite din statia de tartare se va incadra in valorile admisibile prevazute de NTPA 001/2002, respective pH 6.5-8.5, CBO5 25 mg/l, CCOCr125 mg/l, MTS 50 mg/l, SET 20 mg/l, detergenti 0.5 mg/l, Hidrocarburi totale 5 mg/l.

4.2.5.5. Instalațiile de preepurare și/sau epurare, dacă există: capacitatea stației și metoda de epurare folosită;

Potrivit Anexei IV Marpol 73/78- Reguli pentru prevenirea poluării cu ape uzate de la nave si a normelor de aplicare ale acestora, fiecare nava (implicit si platformele de foraj) trebuie sa fie dotate cu sisteme de tratare si tancuri de colectarea a apelor uzate.

Aceste sisteme trebuie sa fie verificate si certificate de organisme independente, capacitatea si metodele folosite fiind specificate in *Certificatul internațional pentru prevenirea poluării cu ape uzate (Internațional sewage pollution prevention certificate)* si *Certificat de aprobare de tip pentru instalatii de tratare a apelor uzate (Certificate of type approval for sewage treatment plants)*, documente obligatorii pentru navigarea si functionarea oricarei nave, implicit platforme de foraj marin.

Pentru a fi aprobate, instalatiile de tratare sunt testate iar rezultatele testelor trebuie sa se incadreze in urmatoarele valorile ale caracteristicilor fizico chimice si biologice a apelor uzate:

Indicator	Limite admise
Coliformi	<250 pentru instalatii montate inainte de 1.1.2010. <100 pentru instalatii montate dupa 1.1.2010
Consumul biochimic de oxigen la 5 zile (mg/l)	<50 pentru instalatii montate inainte 1.1.2010. <25 pentru instalatii montate dupa 1.1.2010
Suspensii solide totale (mg/l)	<50 daca instalatia este testata la tarm <100 daca instalatia este testata la bord
pH	intre 6.0 si 8.5

Sistemele de tratare a apelor uzate sunt echipate cu sisteme formate dintr-un rezervor de tratare cu hipoclorit, sistem de macerare, modul de sedimentare si sita de retinere.

Pentru tratarea apelor uzate colectate cu continut posibil de hidrocarburi, se utilizeaza separatoare de hidrocarburi, dotate cu sisteme de supraveghere a continutului de hidrocarburi.

4.2.5.6. Gospodărirea nămolului rezultat

Namolul rezultat la separatorul de hidrocarburi este colectat in recipiente metalice inchise si este transportat la tarm in vederea valorificarii/eliminarii.

4.2.6. **Prognozarea impactului**

4.2.6.1. Impactul produs de alimentarea apei asupra condițiilor hidrologice și hidrogeologice ale amplasamentului proiectului

Tinand cont de perioada scurta de derulare a proiectului cat si de volumul de apa desalinizata utilizata in derularea curenta a activitatilor unitatii de foraj, se poate aprecia ca nu se va exercita un impact asupra conditiilor hidrologice si hidrogeologice a Marii Negre.

4.2.6.2. Calitatea apei receptorului după descărcarea apelor uzate, comparativ cu condițiile prevăzute de legislația de mediu în vigoare

In conditii normale de functionare, deversarea planificata a apelor uzate in apa, ori a detritusului rezultat din forarea primelor sectiuni ale sondei pe fundul mării, ar putea conduce la o modificare a indicatorilor de calitate ai apei din jurul unitatii de foraj pe perioada desfasurarii operatiunilor de explorare, prin cresteri ale materiilor in suspensii si turbiditatii.

Adancimea mării la care se va efectua forajul sondei este de -1076 m, astfel ca detritusul cat si suspensiile insolubile in apa mării provenite de la substantele chimice din compozitia fluidului de foraj WBM (bentonita, barita) se vor depune pe substratul fundului mării, neafectand coloana de apa situata deasupra zonei operationale.

Deversarea apelor uzate in mare, va respecta cerintele Conventie MARPOL 73/78, privind tratarea prealabila, astfel incarcatura acestor ape cu concentratii ale CBO₅, Clor rezidual, si coliformi totali se va inscrie in limitele admise.

Nu vor fi descarcate ape uzate cu un nivel al hidrocarburilor continute mai mare de 15ppm.

Totusi, tinand cont de capacitatea mării de a echilibra nivelurile fluctuante (de scadere sau de crestere), se apreciaza ca usoarele variatii ale parametrilor hidrochimici ce pot fi constata

in timpul derularii programului de foraj, se vor echilibra si nivelul se va mentine in valorile obisnuite pentru zona de studiu.

Respectarea regulilor MARPOL 73/79 cu privire la deversarile planificate si o monitorizare permanenta a indicatorilor de calitate ai apei, sunt masuri care vor conduce la diminuarea impactului potential asupra calitatii apei.

Probabilitatea producerii unei coliziuni intre nave, avarii tehnice sau manevrari defectuoase in timpul operatiunilor, care sa conduca la deversari neplanificate de poluanti in apa, este foarte scazuta, dar in cazul in care un astfel de incident s-ar produce, avand in vedere impactul major asupra calitatii apei, vor fi activate de urgenta planurile de interventie specifice.

Nu este prognozat un impact negativ asupra regimului cantitativ al apei. Cantitatea de apa de mare folosita pentru uz menajer (prin desalinizare) sau tehnologic (in fluidul de foraj pe baza de apa – WBM, la spalarea puntilor, etc.) nu este de natura sa diminueze regimul cantitativ de apa al Marii Negre.

Astfel se apreciaza ca impactul prognozat asupra apei datorat deversarilor planificate din timpul operatiunilor este minor, temporar si reversibil, fara repercursiuni asupra organismelor microscopice care populeaza coloana superioara de apa.

Deversarile accidentale apelor uzate netratate in apa marii, datorate unor defectiuni la sistemul de tratarea a apelor uzate pot conduce la un impact potential negativ asupra calitatii apei marine. Acestea pot duce la cresterea materiilor in suspensie, a consumului chimic de oxigen, numarului de coliformi totali si pH-ului, insa apa deversata se va dilua in colona de apa a marii.

Deversarile neplanificate nu pot fi apreciate cantitativ sau calitativ, avand in vedere incertitudinea producerii lor, insa efectele asociate producerii lor pot avea un impact mediu.

4.2.6.3. Impactul previzibil asupra ecosistemelor corpurilor de apă și asupra zonelor de coastă, provocat de apele uzate generate și evacuate

Locatia sondei se afla in zona marina, la o distanta de peste 290 km de cea mai apropiata zona costiera. Avand in vedere capacitatea de dilutie a marii, nu se preconizeaza un impact

asupra ecosistemelor corpurilor de apa si zonelor de coasta provocat de apele uzate generate si evacuate.

4.2.6.4. Posibile descărcări accidentale de substanțe poluante în corpurile de apă (descrierea pagubelor potențiale)

Deversarile accidentale de combustibil si / sau lubrifianti in apa marii, datorate unor manipulări necorespunzătoare la transferul de combustibil de la nava suport la unitatea de foraj, ori avarierea grava a tancului de combustibil si a navelor pot conduce la un impact potential negativ asupra calitatii apei si implicit asupra faunei si florei marine.

Deversarile neplanificate nu pot fi apreciate cantitativ sau calitativ, avand in vedere incertitudinea producerii lor, insa efectele asociate producerii acestora pot avea impact asupra florei si faunei marine din zona de influenta.

In cazul unei poluari accidentale cu hidrocarburi, impactul direct s-ar resimti asupra populatiilor planctonice si ihtiofaunei din imediata vecinatate a unitatii de foraj.

Desi interventia in restrangerea si diminuarea efectelor poluarii accidentale ar fi imediata, *afectarea speciilor si cantitatilor de fito – zooplancton* in masa de apa ca urmare a unei poluari accidentale cu hidrocarburi va fi resimtita in mod direct.

Toxicitatea acută a hidrocarburilor în mediul acvatic se manifestă la concentrații cuprinse în domeniul 10-100 mg/l și este atribuită în mare parte fracțiunilor de hidrocarburi solubile în apă, fie saturate (alcani, cicloalcani), fie aromatice (cu unul sau două nuclee benzenice).

Studiile de laborator atesta faptul ca petrolul si produsii acestuia au un efect letal asupra microorganismelor fito si zooplanctonice, insa capacitatea repopularii zonei afectate cu populatiile speciilor din zonele invecinate, neafectate , face ca impactul negativ sa fie de scurta durata si reversibil.

Habitatele ihtiofaunei si a speciilor care intra in hrana acestora se considera a fi afectate daca concentratia de hidrocarburi din organismul acestora depaseste 5 ppm. Studiile atesta ca pestii adulti tolereaza concentratii < 1 ppm, peste aceasta limita efectul fiind letal.

Concentrațiile mai mici de 1 ppm, produc schimbări patologice ale ficatului peștilor, deși se apreciază că aceștia sunt capabili să metabolizeze hidrocarburi, eliminându-le din organism prin excreție.

Trebuie reținut faptul că, pe de-o parte, în situația reală de producere a unei poluări cu hidrocarburi, nivelul hidrocarburilor din apa mării nu va persista la concentrațiile critice experimentale.

Simularile computerizate efectuate de Oil Spill Response Limited, UK în ce privește scenariul de deversare accidentală de hidrocarburi în Perimetrul EX-30 Trident, au luat în considerare condițiile meteo-climatice și oceanografice specifice fiecărui anotimp, plus o situație instantanee. Fiecare model prezintă direcția de deplasare a peliculei și timpul de dispersare a combustibilului ***în condițiile în care NU se intervine cu echipamente și/ sau substanțe absorbante în conformitate cu procedurile prevăzute în Planul de intervenție în caz de poluări accidentale.***

A fost luat în considerare scenariul cel mai nefavorabil, în care o pierdere accidentală de combustibil de 27,1 US baril / ora (aprox. 3,5 tone/oră), conduce la o deversare a întregii cantități de combustibil, respectiv 6.600 US baril (aprox. 871 tone).

Simularea arată că timpul necesar dispersiei în mare este de 244 ore/ 246 ore (vara). Simularea privind situația în care toată cantitatea de combustibil se pierde în mare arată că acesta se va dispersa în apa mării în 18 ore, fără nicio intervenție. În toate cazurile direcția de deplasare a peliculei este Sud-Vest și în niciuna dintre situații aceasta nu ajunge la țărm.

În cazul producerii unei poluări accidentale cu hidrocarburi la bordul platformei, se va interveni prin acțiuni imediate de curățare a zonei afectate, și totodată se va proceda la anunțarea autorităților și organismelor competente, conform procedurilor de intervenție stabilite în **Planul de intervenție în caz de poluări accidentale.**

Conform planului, măsura imediată o reprezintă inițierea procedurii pentru situații de urgență, care, în funcție de cauza incidentului cuprinde o serie de acțiuni imediate.

Kit-ul de depoluare aflat la bordul platformei va cuprinde echipamente și materiale ce pot fi folosite în acțiunea de intervenție imediată, respectiv baraj anti-petrol (offshore boom)

si echipamente recuperatoare (offshore skimmer) alaturi de un aspiratoare portabile (tip Wilden), materiale absorbante (granule, lavete, rulouri).

Metoda de curatare folosita in mod uzual in caz de poluare accidentala este cea de „recuperare mecanica” si folosirea de substante absorbante.

De asemenea, platforma va avea suportul navelor de asistenta care vor fi pregatite din punct de vedere al resurselor (echipament & personal) sa intervina in cazul unui eveniment major.

Astfel, efectul unei eventuale poluarii accidentale va fi resimtit in principiu pe o arie restransa in largul marii (potrivit simularilor chiar si in situatia in care nu se intervine, pelicula nu va ajunge la tarm, combustibilul dispersandu-se in apa marii in mod natural intre 18 ore si 10 zile), limitata de barajele antipetrol, resimtit la suprafata apei, durata alocata curatarii zonei reducandu-se de la imediat la cateva ore, sau cateva zile in cazul unui incident de proportii.

4.2.6.5. Impactul transfrontieră

Avand in vedere ca proiectul reprezinta lucrari de explorare, acestea nu intra sub incidenta Conventiei privind evaluarea impactului asupra mediului in context transfrontiera, adoptata la Espoo la 25 februarie 1991, ratificata prin Legea nr. 22/2001, Anexa 1.

Nu exista un impact trasfrontiera asupra apei avand in vedere ca distanta pana la Ucraina este de 295 km iar fata de Bulgaria 345 km.

4.2.6.6. Evaluarea impactului asupra APEI

Tabelul 4.6. Efectul potential al activitatii de foraj asupra apei

Faze proiect	Activitate	Efecte	Impact pozitiv/negativ	Natura impactului	Durata de manifestare	Forma de manifestare	Termen manifestare
Prezenta unitatii de foraj	Deversarea apei uzate tratate	Modificarea indicatorilor de calitate apa	negativ minor	direct	temporar	reversibil	termen scurt
	Deversare accidentala apei uzate netratate	Modificarea indicatorilor de calitate apa	negativ mediu	direct	temporar	reversibil	termen scurt
Forajul sondei	Deversarea fluidului de foraj pe baza	Modificarea indicatorilor de calitate	negativ minor	direct	temporar	reversibil	termen scurt

Faze proiect	Activitate	Efecte	Impact pozitiv/negativ	Natura impactului	Durata de manifestare	Forma de manifestare	Termen manifestare
	de apa si detritus	apa					
	deversari accidentala hidrocarburi, fluid de foraj datorat unor avarii grave ale unitatii de foraj	Modificarea indicatorilor de calitate apa	negativ major	direct	temporar	reversibil	termen scurt

4.2.7. Măsurile de diminuare a impactului

Pentru diminuarea impactului asupra apei, se recomanda implementarea urmatoarelor masuri:

- Incadrarea in perioada planificata pentru executia operatiunilor de explorare aprobata prin Acordul de mediu;
- Monitorizarea permanenta a indicatorilor de calitate ai apei;
- Verificarea starii de buna functionalitate a echipamentelor, masinilor si instalatiilor de tratare a apelor uzate de la bordul navei inainte de deplasarea in zona de lucru;
- Se vor respecta reglementarile privind protectia apei si conditiile de deversare planificata a apei uzate si a resturilor alimentare de la bordul navei;
- Asigurarea mijloacelor de interventie specifice de la bordul navei, aplicabile in cazul poluarilor accidentale, prevazute in Planul de interventie in caz de poluari accidentale;
- Luarea masurilor necesare in cazul in care sunt avertizari de vreme rea.

4.3. AERUL

4.3.1. Scurtă caracterizare a surselor de poluare staționare și mobile existente în zonă, surse de poluare dirijate și nedarjate; informații privind nivelul de poluare a aerului ambiental din zona amplasamentului obiectivului

Aflata in marea libera, locatia proiectului se presupune a avea un indice de calitate al aerului corespunzator , in aceasta zona nefiind instituit un program guvernamental de monitoring al calitatii aerului asa cum exista in zonele urbane, nu sunt disponibile date referitoare la nivelul de poluare a aerului.

Locatia sondei, in cadrul Perimetrului Ex-30 Trident se situeaza in partea de Vest a zonei economice exclusive a Marii Negre, fiind la o distanta considerabila fata de tarm si de zonele mai aproape de coasta litoralului romanesc in care se desfasoara activitati curente de exploatare a resurselor de hidrocarburi.

Analizand zona in care se va desfasura proiectul, potentialele surse de poluare ale aerului pot proveni de la traficul maritim.

4.3.2. Surse și poluanți generați

4.3.2.1. Identificarea și caracterizarea surselor de poluanți atmosferici aferente obiectivului

Principalele surse de poluanti pentru aer sunt asociate cu traficul maritim, cu arderea combustibilul utilizat in surse stationare (generatoare), in scopul producerii de energie electrica sau/si termica.

Emisiile de poluanti atmosferici provin de la combustia combustibilului, care sunt generate de urmatoarele surse:

- unitatea de foraj - generatoarele de productie a energiei electrice ;
- navele suport – deplasare, operare echipamente incarcare – descarcare.

Unitatea de foraj

Constructiv, unitatea de foraj este dotata cu generatoare pentru producerea energiei electrice si termice care functioneaza cu combustibil (motorina), consumul zilnic mediu fiind de aproximativ 20 t.

La bordul unitatii de foraj, cele 8 generatoare existente (4 active si 4 rezerva) au o putere de 5000 kW.

Poluantii emisi de generatoare de energie electrica cu o putere cumulata, egala sau mai mica de 20 kW sunt asociati cu instalatiile de combustie usoara <30KW, CO, NO_x, SO_x, VOCs precum si a gazelor cu efect de sera CO₂ si CH₄.

Navele suport

Emisiile in aer de la navele suport provind de la arderea combustibilului necesar producerii energiei termice pentru asigurarea utilitatilor, dar si energiei electrice pentru deplasarea navei, si pentru operatiunile de incarcare – descarcare materiale, echipamente, transfer containere, etc.

Stationarea navelor langa unitatea de foraj va fi succesiva, asigurandu-se in permanenta prezenta unei nave suport.

4.3.2.2. Calculul debitelor de poluanti emisi

Calculul debitelor de poluanti emisi s-a realizat potrivit Ordinului 3299/2012 pentru aprobarea metodologiei de realizare si raportare a inventarelor de emisii de poluanti in atmosfera, metodologie ce a avut la baza Ghidul EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook Corinair 2016. Ghidul stabileste factorii de emisie/informati specifice activitatilor, tipurilor de lucrari, echipamentelor utilizate in realizarea proiectului.

Astfel, in cazul proiectului, evaluarea emisiilor generate s-a realizat, aplicand metoda de estimarea emisiilor pentru urmatoarea activitate:

- transport naval, NFR 1.A.3 -

In perioada de desfasurare a lucrarilor foraj, emisiile vor varia de la o zi la alta, functie de activitatile programate din ziua respectiva. Odata cu finalizarea acestei activitati, sursele si emisiile de poluanti asociate acestora vor disparea.

Factorii de emisie au fost stabiliti conform, EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 (CORINAIR 2016).

Unitatea de foraj

In ipoteza de calcul s-au luat in considerare urmatoarele:

- consum mediu de motorina de 20 tone/zi rezulta ca pentru 90 zile , consumul este de 1800 tone/ proiect
- program de lucru 24 h/zi

Tabel 4.7 Estimarea nivelului emisiilor generate de activitatea unitatii de foraj

COMPUS	FACTOR DE EMISIE	UM	EMISIE ZILNICA	UM	Debit masic g/h	Debit masic g/s	Emisii proiect t/90 zile
CO ₂	3.206	t/ tona	64.12	tone	2671666.67	742.13	5770.8
NO _x	78.5	kg/tona	1570.0	kg	65416.67	18.17	141.3
CO	7.4	kg/tona	148.0	kg	6166.67	1.71	13.32
NMVOC	2.8	kg/tona	56.0	kg	2333.33	0.65	5.04
SO _x	20	kg/tona	400.0	kg	16666.67	4.63	36
TSP	1.5	kg/tona	30.0	kg	1250.00	0.35	2.7
PM ₁₀	1.5	kg/tona	30.0	kg	1250.00	0.35	2.7
PM _{2.5}	1.4	kg/tona	28.0	kg	1166.67	0.32	2.52
Pb	0.13	g/tona	2.6	g	0.11	3.01E-05	0.000234
Cd	0.01	g/tona	0.2	g	0.01	2.31E-06	0.000018
Hg	0.03	g/tona	0.6	g	0.03	6.94E-06	0.000054
As	0.04	g/tona	0.8	g	0.03	9.26E-06	0.000072
Cr	0.05	g/tona	1.0	g	0.04	1.16E-05	0.00009
Cu	0.88	g/tona	17.6	g	0.73	0.00020	0.001584
Ni	1	g/tona	20.0	g	0.83	0.00023	0.0018
Se	0.1	g/tona	2.0	g	0.08	2.31E-05	0.00018
Zn	1.2	g/tona	24.0	g	1.00	0.000278	0.00216
PCB	0.038	mg/tona	0.8	mg	0.00	8.8E-09	6.84E-05
PCDD/F	0.13	μg I-TEQ /tona	2.6	μg I-TEQ		0	0.000234
HCB	0.08	mg/tona	2.4	mg	0.00	2.78E-08	0.000216

Specificatii :

1. Emisiile au fost calculate pentru consumul maxim de combustibil unitatii de foraj , dar in conditii reale de lucru se aprecieaza ca emisiile vor avea valori mult mai mici.
2. μg I-TEQ - micrograme Echivalent toxic international
3. Factorul de emisie CO₂ este 3.206 tCO₂/ tona de combustibil, conform ORDIN Nr. 1489/2018 din 26 septembrie 2018 privind modificarea și completarea [Ordinului ministrului transporturilor nr. 181/2015](#) pentru publicarea unor linii directoare necesare punerii în aplicare a [anexei VI](#) la [MARPOL](#), adoptate de Organizația Maritimă Internațională prin rezoluții ale Comitetului pentru protecția mediului marin
4. HCB – hexaclorbenzen
5. PM – particular matter- materii sub forma de pulberi in suspensie
6. PCDD/F- furani
7. PCB- Polychlorinated biphenyls – bifenili policlorurati ; 8. NMVOC- compusi organici volatili nemetanici

In cazul navelor suport

In ipoteza de calcul s-au considerat urmatoarele:

- consum mediu de motorina de 10 tone/zi/nava rezulta ca pentru 90 zile , consumul este de 900 tone/ proiect/nava, total 2700 tone;
- program de lucru 24 h/zi;
- nr de nave: 3.

Table 4.8 Estimarea nivelului emisiilor generate din activitatile curente ale navelor suport

COMPUS	FACTOR DE EMISIE	UM	EMISIE ZILNICA	UM	Debit masic g/h	Debit masic g/s	emisii proiect t/90 zile
CO ₂	3.206	t/ tona	96.18	tone	4007500.00	1113.19	8656.2
NO _x	78.5	kg/tona	2355	kg	98125.00	27.26	211.95
CO	7.4	kg/tona	222	kg	9250.00	2.57	19.98
NM _{VOC}	2.8	kg/tona	84	kg	3500.00	0.97	7.56
SO _x	20	kg/tona	600	kg	25000.00	6.94	54
TSP	1.5	kg/tona	45	kg	1875.00	0.52	4.05
PM ₁₀	1.5	kg/tona	45	kg	1875.00	0.52	4.05
PM _{2.5}	1.4	kg/tona	42	kg	1750.00	0.49	3.78
Pb	0.13	g/tona	3.9	g	0.16	4.51E-05	0.000351
Cd	0.01	g/tona	0.3	g	0.01	3.47E-06	0.000027
Hg	0.03	g/tona	0.9	g	0.04	1.04E-05	0.000081
As	0.04	g/tona	1.2	g	0.05	1.39E-05	0.000108
Cr	0.05	g/tona	1.5	g	0.06	1.74E-05	0.000135
Cu	0.88	g/tona	26.4	g	1.10	0.00031	0.002376
Ni	1	g/tona	30	g	1.25	0.00035	0.0027
Se	0.1	g/tona	3	g	0.13	3.47E-05	0.00027
Zn	1.2	g/tona	36	g	1.50	0.000417	0.00324
PCB	0.038	mg/tona	1.14	mg	0.00	1.32E-08	0.000103
PCDD/F	0.13	µg I-TEQ /tona	3.9	µg I-TEQ		0	0.000351
HCB	0.08	mg/tona	2.4	mg	0.00	2.78E-08	0.000216

4.3.3. Prognozarea poluării aerului

Avand in vedere gradul de dispersie al poluantilor in atmosfera, apreciem ca impactul emisiilor atmosferice va fi unul minor, local in zona de amplasare a sondei, temporar si reversibil.

Tabelul 4.9 Prognozarea impactului asupra factorului de mediu AER

Faze proiect	Activitate	Efecte	Impact pozitiv/negativ	Natura impactului	Durata de manifestare	Forma de manifestare	termen manifestare
Prezenta unitatii de foraj	producerea energiei electrice	emisii in aer	negativ minor	direct	temporar	reversibil	termen scurt
Navele suport	transport materiale	emisii in aer	negativ minor	direct	temporar	reversibil	termen scurt

4.3.4. Măsurile de diminuare a impactului asupra aerului

Unitatea de foraj, cat si navele suport care o vor deservi vor indeplini cerintele internationale privind prevenirea poluarii atmosferei, iar la mobilizarea pe mare toate echipamentele si masinile ce produc emisii atmosferice vor fi auditate pentru conformarea cu standardele corespunzatoare.

Deși funcționarea sistemelor și instalațiilor unității de foraj și a navelor suport, privind operarea în condiții de siguranță și de prevenire a poluarii atmosferei, va fi însoțită de certificate emise de organisme independente, motiv pentru care nu sunt necesare instalații pentru reținerea și dispersia poluanților în atmosferă totuși, preventiv se pot propune câteva măsuri de protecție a calității aerului :

- menținerea echipamentelor generatoare de emisii în stare bună de funcționare și operare;
- nedepășirea perioadei de lucru prognozată;
- menținerea în stare bună de funcționare a sistemelor de protecție contra incendiilor;
- utilizarea unui combustibil corespunzător ISO 8217: 2017 și cu un conținut redus de sulf, în conformitate cu prevederile HG 346/2016, privind limitarea conținutului de sulf din combustibili lichizi.

4.4. CLIMA

4.4.1. Condiții de climă și meteorologice pe amplasament/ zonă

Temperatura

Conform cu condițiile fizico–geografice, litoralul Marii Negre corespunde unui climat temperat-continental, cu influențe marine, caracterizat prin ierni blande și umede, cu veri foarte calde și sarace în precipitații.

In largul Marii Negre, temperatura medie anuala a aerului este cu aproximativ 2⁰ C mai ridicata decat pe litoralul sau, in ultimii ani remarcandu-se o usoara crestere, reprezentata printr-o medie anuala superioara mediei multianuale din ultima suta de ani.

In zona amplasamentului sondei, valorile inregistrate in perioada Decembrie 2017 – Noiembrie 2018, indica o valoare medie maxima 27 °C pentru luna august 2018, iar valoarea medie pentru cea mai mica temperatura, in luna februarie 2018, respectiv de 2.5°C (figura 4.12)

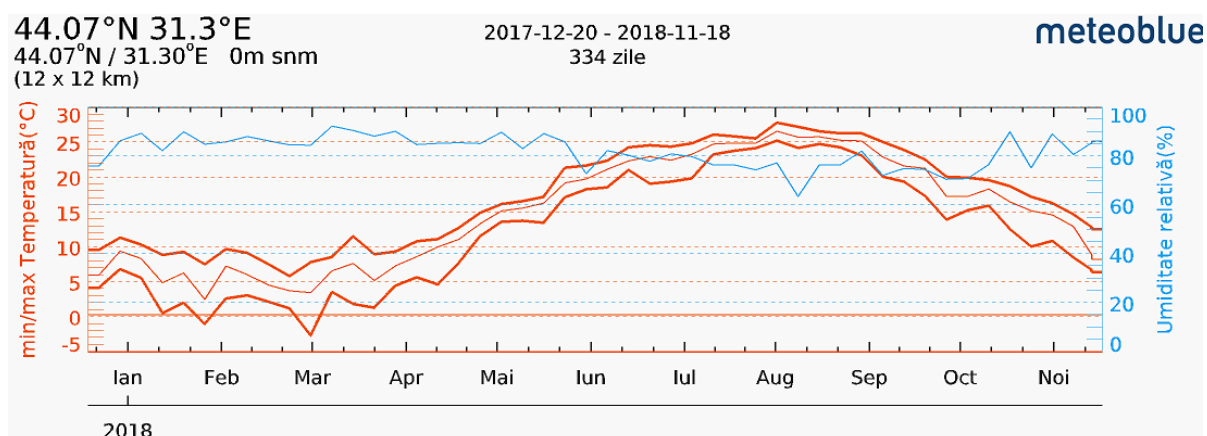


Fig. 4.13 Variatia temperaturii in perioada 20.12.2017- 18.11.2018¹⁷, in zona sondei Trident 1X

Umiditatea

In largul Marii Negre umiditatea aerului variaza intre 80-90% pe tot timpul anului(fig 4.14), maxima extrema inregistrandu-se mai des decat pe uscat. Principalul indicator al umiditatii aerului îl constituie umiditatea absolută, care reprezintă cantitatea vaporilor de apă conținută în unitatea de volum, exprimată în g/m³. Umiditatea absolută a aerului este dependentă direct de temperatura acestuia.La coasta, media anuala a umiditatii absolute este de 10.5 g/m³ si are variatii sezoniere , in sensul ca valoarea ei scade in sezonul de vara cand temperatura creste si creste in restul anotimpurilor pe masura ce temperatura scade.

¹⁷sursa:<https://www.meteoblue.com/ro/vreme/proгноza/modelclimate/44.07N31.41E0.UTC>

Precipitatii

Media anuală a precipitațiilor pe cuprinsul oglinzii Mării Negre este de cca 290 mm. Pe litoralul românesc al Mării Negre, regimul precipitațiilor este dependent de circulația atmosferică din zona temperată a emisferei nordice, astfel încât media anuală a precipitațiilor pentru Constanta este de 368 mm. În timpul anului nu se constată o variație sezonieră a precipitațiilor, mediile lunare oscilând între 23 și 43 mm. Pe perioade scurte de timp de cca 24 de ore se pot înregistra și valori de 25 mm, acestea reprezentând maxime ce se pot produce sub forma de averse în toate lunile anului.

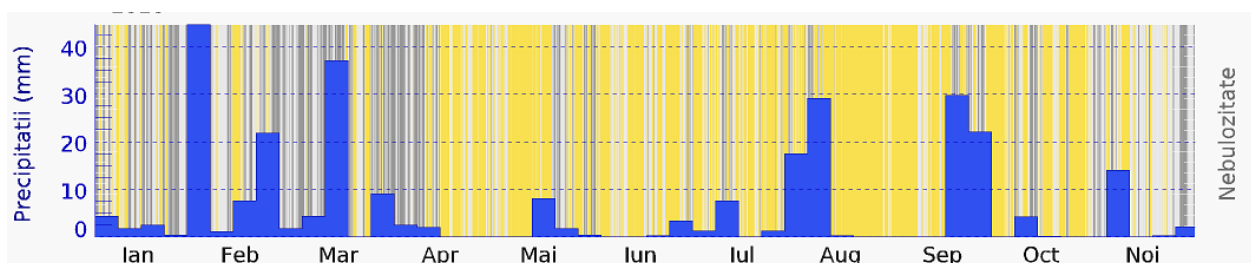


Fig. 4.14 Variația precipitațiilor în perioada 20.12.2017- 18.11.2018¹⁸, în zona sondei Trinity 1X

Vantul

Datorită condițiilor particulare, lunile cu intensități mai mari din punct de vedere al vitezei vântului, nu prezintă un model standard. Datorită zonei deschise și a direcțiilor diferite a curenților de aer prezenți în zona perimetrului EX-30 Trident, valorile medii diferă într-un mod impredictibil, nefiind posibilă prognoza lunară a vântului.

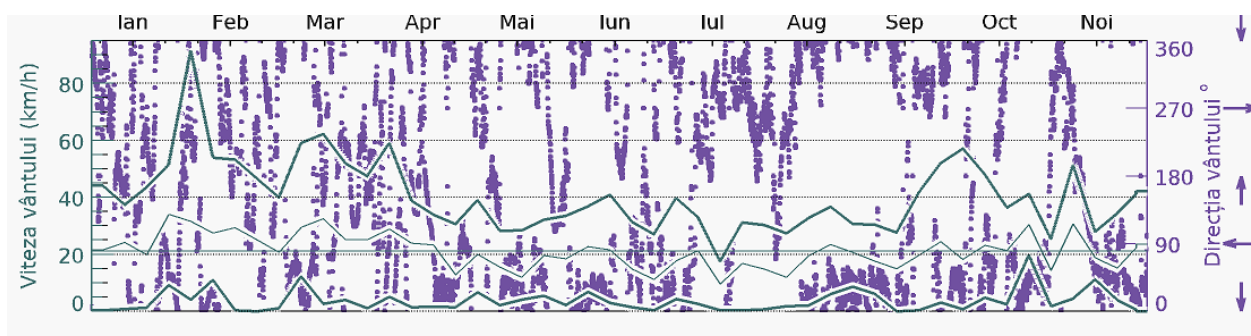


Fig. 4.15 Variația vitezei vântului în perioada 20.12.2017- 18.11.2018¹⁹, în zona sondei Trinity 1X

¹⁸sursa: <https://www.meteoblue.com/ro/vreme/prognoza/modelclimate/44.07N31.41E0.UTC>

Comparativ cu valorile din graficul de mai sus, din datele inregistrate in cursul anului 2015 in Perimetrul EX-30 Trident, se constata ca lunile august si septembrie 2015 au prezentat valorile medii cele mai mari ale intensitatii vantului (18.3 respectiv 19 km/h) (tabelul 4.10)

Directia predominanta a vantului a fost din directia NE. In primele luni de monitorizare, directia a fost S-SE in luna mai, ulterior fiind predominant din directia N-NE si NE (tabelul 4.10)

Intensitati mari ale vantului au fost inregistrate in luna septembrie (57 km/h) si august (42 km/h). Valori mari ale vitezei vanturilor au provenit si din directia V-NV si S-SV (figura 4.17)

Fiind o zona de larg, marimea valurilor nu a fost amplificata de structurile fizice caracteristice zonelor de tarm care favorizeaza cresterea in dimensiune a valurilor. In orice caz, marimea valurilor nu a depasit in general 2m, doar cu cateva exceptii cand in ultimele zile ale monitorizarii, valurile au atins pana la 4m inaltime.

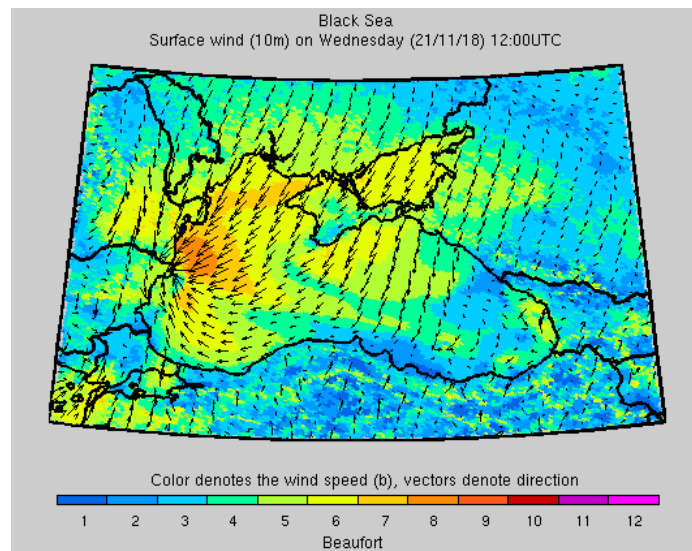


Fig. 4.16 Marea Neagra, directia vantului 21.11.2018

¹⁹sursa:https://www.meteoblue.com/ro/vreme/proгноza/modelclimate/44.07N31.41E0_UTC



Fig. 4.17 Viteza si directiile predominante ale vantului in perioada mai-octombrie 2015, Perimetrul EX-30 Trident, Marea Neagra

Tabelul 4.10 Viteza medie lunara a vantului si directia predominant (perioada mai – octombrie 2015)

An	Variatia vantului in perioada mai-octombrie, perimetrul EX-30 Trident							
		Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Media
2015	Viteza medie (km/h)	13.1	16.6	13.6	18.3	19	15.3	16.1
	Directia Predominanta	S-SE	N-NE	N-NE	NE	NE	NE	

Schimbări climatice

Conventia-Cadru a Natiunilor Unite privind schimbarile climatice (UNFCCC), defineste schimbarile climatice ca fiind un proces complex de modificare pe termen lung a elementelor climatice (temperatura, precipitatii, cresterea frecventei si intensitatii unor fenomene meteo extreme, etc.), datorate in principal emisiilor de gaze cu efect de sera, rezultate din activitati antropice, directe sau indirecte, care au determinat dezechilibre in atmosfera si au favorizat declansarea efectului de sera. UNFCCC face o distinctie intre schimbarile climatice determinate de activitatile umane care au condus in timp la modificarea compozitiei atmosferice si variabilitatea climatica datorata cauzelor natural.

Conform rapoartelor Agentiei Nationale de Meteorologie²⁰ in perioada 1961-2013, analiza tendintelor in variabilitatea precipitatiilor sezoniere arată cresteri semnificative toamna. Totusi, tendintele semnificative sunt mai putin numeroase decat cele din perioada 1961-2010. Scaderi în cantitatile de precipitatii au avut loc în Delta Dunarii (iarna si primavara) si in sud-vest teritoriului tarii (primavara). In ansamblu, trebuie mentionat faptul ca nu au fost prezente cresteri sau scaderi semnificative, regimul precipitatiilor fiind stabil pe perioada analizată.

Temperatura medie a aerului prezinta exclusiv tendinte de crestere, semnificativ statistic (1961-2013) pe intreg cuprinsul Romaniei in timpul primaverii si verii, cu tendinte de crestere in timpul iernii pentru zona centrala si de nord este a tarii.

Viteza medie a vantului in aceeasi perioada statistica 1961-2013, prezinta tendinte de scadere.

4.4.2. Impactul asociat cu schimbarile climatice

Impactul asociat cu schimbarile climatice va fi analizat din punct de vedere al :

- ▶ Efectului proiectului asupra climei: emisiile de gaze cu efect de sera;
- ▶ Efectului schimbarilor climatice asupra proiectului: efectele variabilelor climatice asupra desfasurarii proiectului.

4.4.2.1. Emisiile de gaze cu efect de sera

Ultimele date științifice arată că globul pământesc se încălzește, clima se modifică, iar fenomenele meteorologice extreme sunt tot mai frecvente: inundațiile, seceta, creșterea temperaturilor medii la nivel global, creșterea nivelului mării și micșorarea calotei glaciare – toate sunt semne ale schimbărilor climatice.

Gazele cu efect de sera sunt dioxidul de carbon (CO₂), metanul (CH₄), dioxidul de azot (N₂O), Gaze fluorurate : hidrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) și hexafluorură de sulf (SF₆). Gazele fluorurate sunt asociate cu emisiile de la aparatele de aer conditionat si de racire.

²⁰Schimbările climatice : de la bazele fizice la riscuri și adaptare / Roxana Bojariu, Marius-Victor Bîrsan, Roxana Cică,
.... - București : Printech 2015

Există, de asemenea, gaze cu efect de sera "indirecte", care nu contribuie în mod direct la efectul de seră, dar odată ce sunt eliberate în atmosferă, ele formează substanțe (de exemplu ozon troposferic O3, aerosoli) care contribuie la efectul de seră.

Gazele cu efect de seră antropice indirecte sunt, printre altele, monoxidul de carbon (CO), compuși organici volatili nemetanici (NMVOC), oxizi de azot (NOx), amoniac (NH3) și dioxid de sulf (SO2). Aceste gaze sunt corelate cu combustia combustibilului pentru producerea energiei electrice.

Având în vedere faptul că datele privind calculul emisiilor atmosferice pentru activități de explorare offshore sunt limitate, în prezentul document, factorii de emisie au fost estimați utilizând metodologia Oil&Gas UK – Environmental and Emission Monitoring System - Atmospheric Emissions Calculations (issue 1.810a) pentru emisii de la instalații offshore.

Corespunzător lucrărilor propuse prin prezentul proiect, surse de emisii de GES au fost luate în considerare:

Unitatea de foraj

În ipoteza de calcul s-au considerat următoarele:

- consum mediu de motorină de 20 tone/zi, rezultă că pentru perioada proiectului (90 zile) consumul este de 1800 tone;
- program de lucru 24 h/zi

Tabel 4.11 Estimare emisii GES unitate de foraj

Parametru	Factori de emisie (tone / tona de combustibil utilizat)	Emisii	
		Tone /zi	Tone / 90 zile
CO2	3.2	64	5760
CH4	0.00018	0.0036	0.324
SOx	0.004	0.08	7.2
CO	0.0157	0.314	28.26
NOx	0.0594	1.188	106.92
NMVOC	0.002	0.04	3.6
CO2 echivalent			5936.304

Nave suport

- Estimarea prevazuta in tabelul 4.12, are in vedere un consum de 30 t combustibil/ zi (10 tone/zi/nava), rezulta ca pentru 90 zile , consumul de combustibil este de 900 tone/ proiect/nava, pentru total proiect rezultand un consum de 2700 tone motorina;
- program de lucru 24 h/zi;
- numar de nave: 3.

Tabel 4.12 Estimare emisii GES nave suport

Parametru	Factori de emisie (tone / tona de combustibil utilizat)	Emisii	
		Tone /zi	Tone / 90 zile
CO ₂	3.2	96	8640
CH ₄	0.00018	0.0054	0.486
SO _x	0.004	0.012	1.08
CO	0.0157	0.471	42.39
NO _x	0.0594	1.782	160.38
NM _{VO} C	0.002	0.06	5.4
CO ₂ echivalent			8850

De mentionat este faptul ca prezenta navelor suport in zona amplasamentului proiectului este tranzitorie, nu se vor afla toate, in acelasi timp in locatia sondei. Asistenta unitatii de foraj este asigurata pe rand de fiecare nava, astfel in locatia sondei volumul emisiilor va fi mult mai mic decat estimarea de mai sus, care a luat in considerare scenariul cel mai nefavorabil.

4.4.2.2. Impactul schimbarilor climatice asupra proiectului

Variabilele climatice care pot avea efect asupra proiectului sunt: cresterea temperaturii, furtuni si vanturi extreme, cresterea nivelului marii, precipitatii extreme, frigul si inghetul.

Tabel 4.13 efectul variabilelor climatice asupra proiectului

Variabile climatice	Efect asupra proiectului
Cresterea temperaturii	Poate determina cresterea cantitatii de combustibil utilizat pentru producerea energiei electrice necesare pentru aparatele de aer conditionat, cat si o crestere a consumului de apa, ceea ce va conduce la cresterea cantitatii de ape uzate descarcate in mare

Furtuni, vanturi extreme si valuri mari	Furtunile, vanturile si valurile mari afecteaza deplasarea vaselor suport spre tarm sau invers precum si transportul personalului cu elicopterul, pot determina inchiderea porturilor si pe cale de consecinta o prelungire a programului operational al proiectului
Precipitatii extreme	O cantitate mare de precipitatii intr-un interval scurt de timp (zile consecutive) poate conduce la depasirea capacitatii de preluare a apelor pluviale colectate prin sistemul de drenaj, de stocare a apei pluviale colectate de pe punte si a capacitatii de tratare a apei potential contaminate cu hidrocarburi
Frigul si inghetul	Temperaturile scazute pot conduce la cresterea cantitatii de combustibil utilizat pentru producerea energiei electrice necesare pentru incalzire. Acumularea gheata pe puntea unitatii de foraj si a vaselor suport, conducand la riscuri de accidentare Aparitia cetii inghetate, cara impiedica vizibilitatea in deplasarea navelor support spre unitatea de foraj
Cresterea nivelului mării	Fluctuatiile in cresterile nivelului mării nu inregistreaza valori care sa conduca la efecte asupra proiectului

4.4.3. Masuri de diminuare a impactului asupra climei

Masurile de diminuarea a impactului asupra climei sunt aceleasi ca si in cazul factorului de mediu aer pentru diminuarea emisiilor de CO₂:

- mentinerea echipamentelor generatoare de emisii in stare buna de functionare si operare;
- nedepasirea perioadei de lucru prognozata;
- mentinerea in stare buna de functionare a sistemelor de protectia contra incendiilor;
- utilizarea unui combustibil corespunzator ISO 8217: 2017 si cu un continut redus de sulf, in conformitate cu prevederile HG 346/2016, privind limitarea continutului de sulf din combustibili lichizi
- in cazul unor prognoze defavorabile a vremii se vor lua masuri pentru evitarea pagubelor

Pentru adaptarea la schimbarile climatice se recomanda urmatoarele masuri:

- evaluare si imbunatatirea sistemelor de incalzire si racire;
- evaluarea si imbunatatirea sistemului de colectare si tratare a apei uzate astfel incat sa poata procesa o cantitate mare de apa;
- alegerea perioadei optime de realizare a proiectului

4.5. GEOLOGIA SUBSOLULUI

4.5.1. Informatii generale

Marea Neagra reprezinta un domeniu acvatorial intracontinental cu apa salmastra, de forma aproximativ eliptica, cu un areal de aproximativ 432.000 Km², înconjurata de un sistem de lanturi orogenice alpine, încluzand Balcanidele-Pontidele, Caucazul, Crimeea si Dobrogea de Nord.

Bazinul Marii Negre reprezinta un bazin intern (backarc) deschis in perioada Cretacic Inferior–Paleogen prin subducerea NeoTethisului sub arcul vulcanic Balcanide–Pontide si care a evoluat în timpul Mezozoicului si Neozoicului pe un fundament eterogen ca structură si varsta.

Unitatile structurale-morfologice care delimitează bazinul Marii Negre, sunt:

la Nord si Nord - Est:

- Platforma Est Europeană
- Platforma Scitică
- Orogenul Alpin –Dobrogea de N- Crimeea muntoasa-Caucazul Mare,

la Vest, Sud - Vest si Sud:

- Platforma Moesică
- Orogenul Alpin –Balcani --Pontidele Vestice,

la Sud, Sud - Est și Est:

- Masivul Transcaucazian si Masivul Est Pontic.

Dintre aceste unitati, interesant prin pozitia si perspectivele geologice ale zonei studiate este: Orogenul Nord Dobrogean si in cadrul lui, depresiunea Histria. Aceasta reprezinta continuarea in offshore a Depresiunii Babadag din onshore.

4.5.2. Caracterizarea subsolului pe amplasamentul propus

Perimetrul EX-30 Trident situate in largul Marii Negre, este localizat in depresiunea Histria, in cadrul careia, pe baza sondelor adiacente sapate in zona, s-au identificat depozite mezozoice si cenozoice.

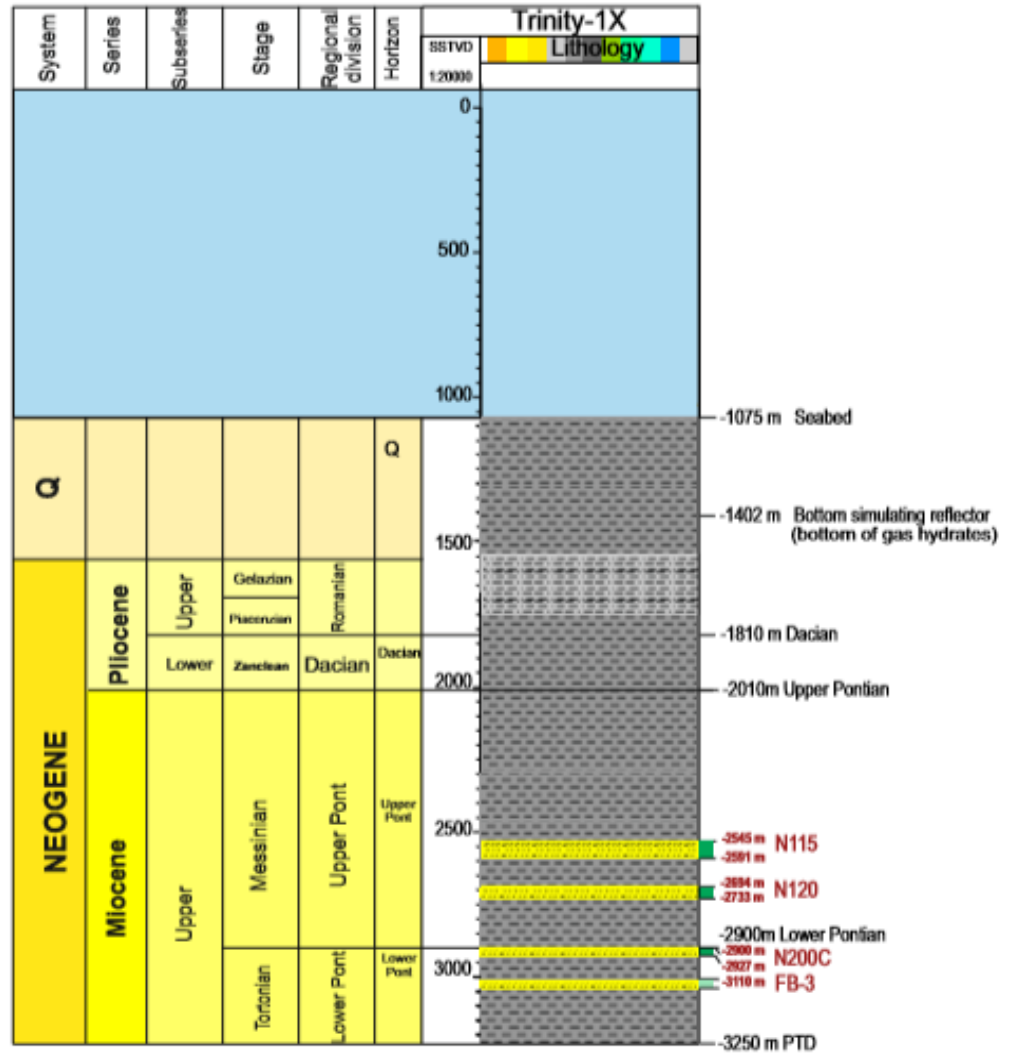
Principalele structuri ale selfului romanesc sunt legate de fracturarea cretacica, care a dus la deschiderea bazinului vestic al Marii Negre. Fenomenul a inceput cel mai probabil in Barremian si a continuat pana in Cretacicul tarziu-Paleocen. Depunerile cretacice, paleocene si eocene sunt reprezentate de depozite clastice si carbonatice.

Depozitele maykopiene(Oligocen) sunt depozite monotone, formate in general din sedimente argiloase. Configuratia reflectiilor seismice din cadrul Maykopianului prezinta modele plan-paralele. Au fost totusi observate si suprafete de reflexie cu configuratie clinofoma pe cateva profile in partea inferioara a intervalelor. Aceasta dovedeste natura progradationala a bazinului din perioada maykopiana cu clinoforme argiloase, cel putin in perioada de inceput a depunerii.

Trasatura predominanta in zona este sedimentarea rapida, ce a format depozite largi si slab litificate cu heterogeneitati verticale distincte. Canale submarine si depozite deltaice s-au acumulat in zona Perimetrului EX-30 Trident. Din punct de vedere litologic, acestea sunt depozite marine argilo-siltice cu intercalatii de nisipuri. Inaintea depunerii stratelor apartinand Pontianului Inferior s-au produs eroziuni de proportii, generate de scaderea nivelului marii. In partea superioara a sectiunii depozitionale, sunt bine dezvoltate procesele gravitationale ale maselor de roci slab litificate, produse de miscarile de alunecare de-a lungul pantei impreuna cu formarea de corpuri gravitationale si tectonic-gravitationale. Corelarea stratigrafica este complicata de deformarea sectiunii sedimentare (in principal prin falieri) care a avut loc in zonele cu gradienti maximi de grosime cat si de structurile complexe de incalcare.

Coloana lito-stratigrafica

Coloana lito-stratigrafica a formatiunilor geologice care vor fi traversate prin sonda de explorare este prezentata in figura de mai jos:



Legend:

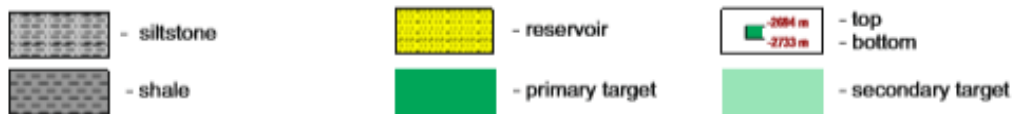


Fig. 4.18 Coloana lito-stratigrafica

4.5.3. Activitate seismologica

Cu privire la seismicitatea Dobrogei și a Marii Negre, trebuie notat faptul că, majoritatea cutremurelor dobrogene și pontice sunt de tip crustal, sesizabile la adâncimi în scoarta între 5-60km, în Marea Neagră fiind semnalate, ocazional, și cutremure adânci, dar de magnitudini mici.

Deși înregistrările seismologice au condus la localizarea mai multor epicentre în Dobrogea, atât în partea sa nordică, cât și în centru și în regiunea sudică, cele mai importante cutremure au fost generate în două arii epicentrale diferite: zona Dobrogei de Nord și zona litorală din sudul Dobrogei, la sud de Mangalia, până în zona de la est de capul Shabla (Bulgaria). Câteodată, în cazul seismelor focare submarine (cum au fost cele localizate la est de capul Shabla), s-au produs valuri de tip tsunami, cu înălțimea de circa 4 metri, dislocări de maluri și alte fenomene geomorfologice locale.

Recent, pe baza adâncirii focarelor seismelor, la care s-au adăugat pozițiile epicentrelor și zonele de falii active, Diaconescu & Malița (2006) au delimitat principalele surse seismice din zona Marii Negre: Dobrogea Nord (S1), Sursa centrală și sud dobrogeană (S2), Shabla (S3), Istanbul (S4), Falia Nord Anatoliană (S5), Georgia (S6), Novorossjsk (S7), Crimeea (S8), West Black Sea Fault (S9) și Mid Black Sea ridge (S10). Aceste surse seismice au valori ale magnitudinii cuprinse posibile între 4.3(Mwp) în Bazinul vestic al Marii Negre și 7.2 (Mwp) la Shabla (Bulgaria).

Rezumând, Dobrogea și Marea Neagră se caracterizează în general prin activitate seismică moderată ($M = 5 - 5,5$), definită prin cutremure crustale, de mică adâncime. De regulă, seismele locale nu au magnitudini mari, dar pot fi resimțite mai intens în zonele lor epicentrale.

În zona litorală a Dobrogei de Sud, și cu deosebire în zona Shabla-Kavarna (Bulgaria), se pot produce și cutremure majore, cu urmări distrugătoare și care pot determina formarea de valuri seismice de tip tsunami, cu efecte locale la Mangalia și Shabla. Astfel de evenimente sunt însă foarte rare, ele aparând, în medie, la intervale de 300-500 de ani.

Tabel 4.14 - Zonele cu potențial seismic Marea Neagră:

Sursa	Magnitudine maxima observata (Mw)	Magnitudine maxima posibila (Mwp)
(S1)Nord Dobrogea	5.1	5.4
(S1)Sursa seismica- sudica dobrogeana	4.2	4.5
(S2)Shabla(sursa seismic Dobrogea)	7.1	7.2
(S3)Istanbul	5.0	5.4
(S4)Falia Nord Anatoliana	6.1	6.2
(S5)Georgia	5.8	6.0
(S6)Novorossjsk	5.5	5.9

(S7)Crimeea	6.5	6.7
(S8)West Black Sea Fault	4.1	4.3
(S9)West Black Sea ridge	4.6	4.9

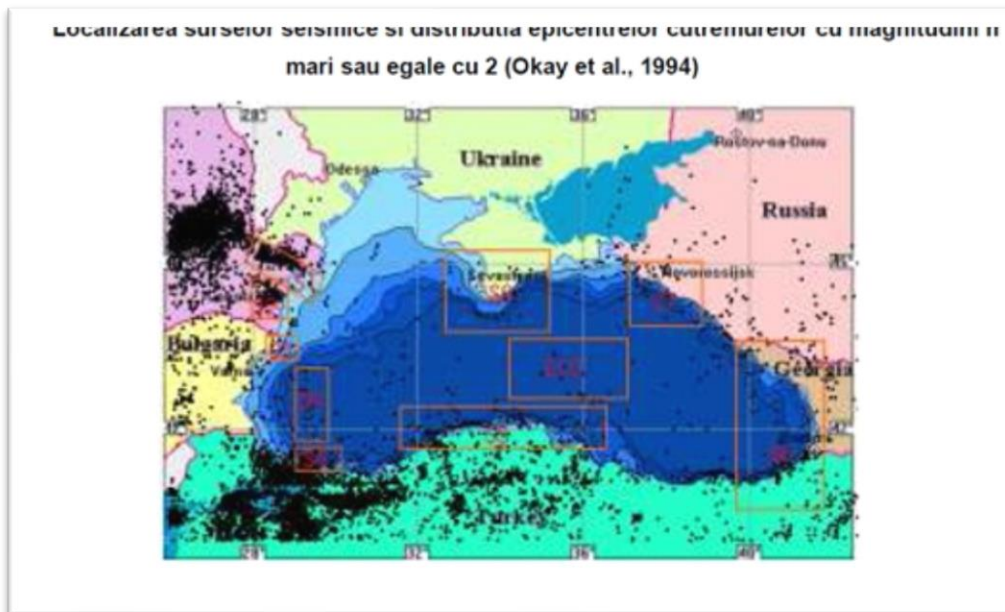


Fig.4.19 poziționarea zonelor cu grad de seismicitate ridicat în bazinul Marii Negre (după Okay et al., 1994)

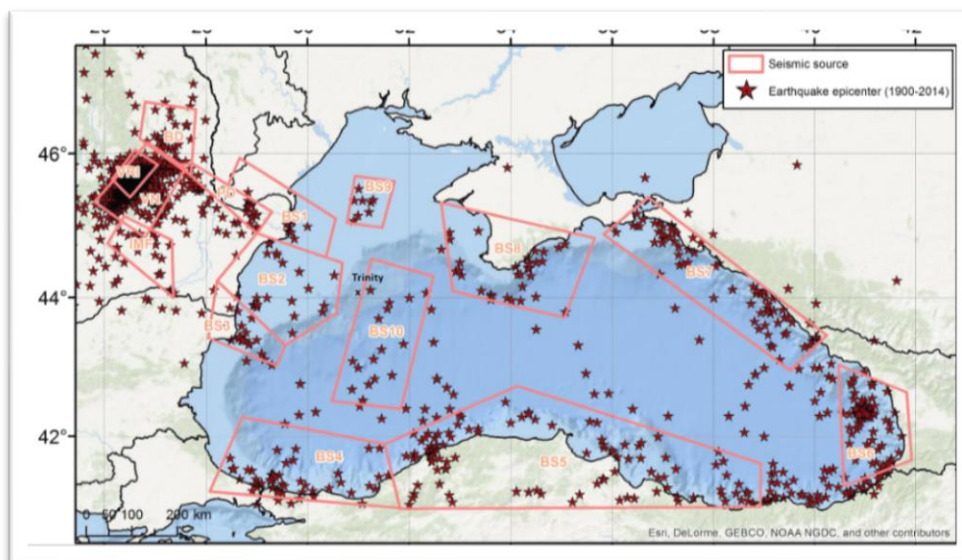


Fig.4.20 Zona seismică pentru partea de Est a României și pentru zona Marii Negre. Pe harta sunt evidențiate cutremurile cu $M_w > 3.5$ pentru sursele de pe uscat, și cutremurile cu $M_w > 3.0$ pentru sursele din zona marină.²¹

²¹ <http://tsunami.infp.ro/seismic.php>

Amplasamentul propus pentru saparea sondei de explorare se situeaza in afara limitelor zonelor cu potential seismic in Marea Neagra.

4.5.4. Caracterizarea sedimentologica in zona amplasamentului propus

Cercetari si investigatiile anterioare intreprinse in cadrul Blocului EX-30 Trident au relevat faptul ca sedimentele de suprafata la nord de zona de studiu sunt in mare masura namol / argila (peste 96%), cu dimensiuni medii ale granulatiei de aproximativ 10 μ m la 20 μ m (Wijsman, 2003). Datele din zona de sud a Marii Negre, arata, de asemenea, prezenta unui namol fin intr-o proportie foarte ridicata in cadrul distribuției de particule (YücesoyandErgin, 1992).

Rezultatele testelor geochimice efectuate in zona de interes a studiului indica faptul ca stratul de suprafata al sedimentelor este foarte moale, format din depozite de nisip malos sau argila si rareori apar fragmente de scoici, material organic si nisip.

In urma analizei carotelor prelevate din zona de studiu, s-a constatat faptul ca stratul sedimentar devine mai rezistent odata profunzimea substratului, prefigurandu-se urmatorul profil :

Tabel 4.15 – Caracteristicile pedologice:

Sectiune	Descriere
0 - 48m	o stratificare extrem de scazuta, preponderent argile prăfoase cu rezistenta scazuta
48 - 63m	depozite compactate, formate din argila (pietrificata) si aluviuni (pietrificate).
63m +	depozite de argilite cu nisip posibile marne localizate

Sedimentele sunt declarate ca fiind de origine fluviala (din fluviile Dunare si Nipru), de varsta Cuaternarului terțiar (Gardlline Marine Sciences UK, mai 2014).

4.5.5. Parametrii fizico- chimici ai sedimentelor din zona de studiu

Pentru a caracteriza compozitia parametrilor fizico – chimici ai sedimentelor au fost luate in considerare rezultatele obtinute din probele colectate din zona de interes a proiectului (partea de sud a Perimetrului EX-30 Trident) care au prezentat .

Tabelul 4.16 Echipamentele și metodele standard de analiză utilizate pentru analiza parametrilor fizico- chimici în probele de sediment

Monitorizarea parametrilor sedimentelor marine				
1.	Conținut de carbon organic	SR ISO 10694:1998	Metoda prin combustie si spectrometrie IR	Analizor TOC/TN: model Multi N/C 3100 echipat cu modulul HT 1300 pentru combustia probelor
2.	Metale : arsen, bariu, cadmiu, cupru, crom, mercur, nichel, plumb, zinc	SR EN 16174:2013 SR EN ISO 17294:2005	Sectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv	Spectrometru de masă cu plasmă cuplată inductiv (ICP-MS), model: PlasmaQuant MS
3.	Hidrocarburi aromatice policiclice	SR EN 15527:2008	Extracție solid- lichid urmată de metoda gaz cromatografică	Gaz cromatograf echipat cu detector cu ionizare în flacără (FID): model Scion 456-GC
20.	Benzen si derivații săi (BTX)	SR ISO 11423-2:2000	Extracție solid- lichid urmată de metoda gaz cromatografică	Gaz cromatograf echipat cu detector cu ionizare în flacără (FID): model Scion 456-GC

Distributia particulelor

Distributia particulelor in probele de sediment analizate, are o stransa legatura cu concentratiile de metale grele inregistrate. Se poate observa ca in compozitie exista procente apropiate ca valoare de pietris si nisip, acest aspect fiind confirmat de concentratiile ridicate in metale grele.

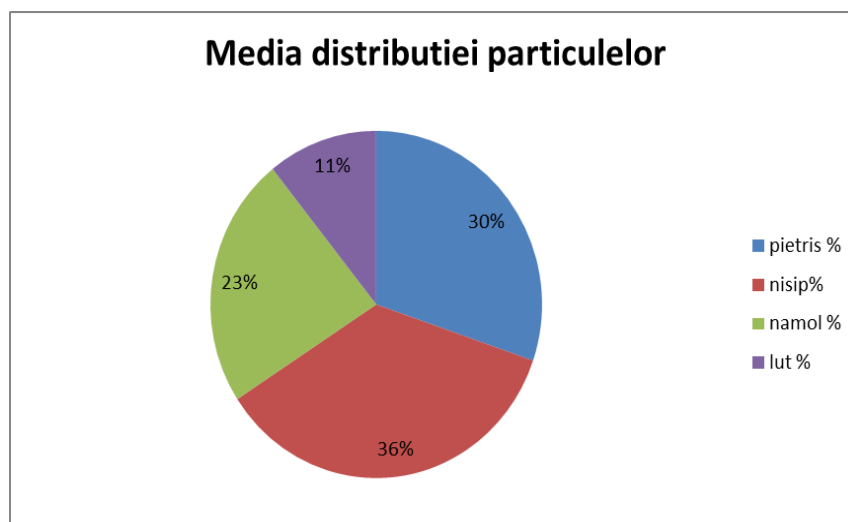


Fig.4.21 Distributia particulelor in zona de interes a proiectului

Materia organica si carbonul total

Carbonul total reprezinta unul dintre cele mai importante componente din sedimente, iar cunoasterea valorii acestuia este analizat pentru determinarea surselor de materie organica si conditiile actuale de mediu, nivelul acestuia dand informatii si despre productia primara din ecosistem si despre gradul de eutrofizare. Valorile intalnite in cazul probelor de sedimente se situeaza pentru TOC intre un minim de 6,21 g/kg si un maxim de 8,35 g/kg, iar pentru materia organica totala intre un minim de 17,74 % si un maxim de 23,76%

Metale grele

Valorile concentratiilor de metale din sedimentele marine alaturi de alti factori fizico-chimici (pH, diferiti compusi organici, distributia particulelor, anioni, diferite legaturi ionice, temperatura, salinitatea) prezinta un rol important in procesul de bioacumulare. La un potential redox scazut, metalele se leaga de sulfurile din sediment devenint astfel imobile, acest lucru explicand concentratiile mai mari de metale din sedimente fata de cele din apa de mare. Salinitatea ridicata influenteaza formarea de cloruri metalice, acest factor impiedicand absorbtia lor de catre plante si alte organisme intr-un mediu oxic.

Rezultatele incercarilor pe probele de sedimente prelevate in decembrie 2016 din aceleasi statii ca si la probele de apa , prezinta o variatie a concentrației elementelor metalice cu proprietățile sedimentului (carbon organic, dimensiunea particulelor, etc).

Concentrația elementelor metalice a prezentat o variabilitate semnificativă și domeniu de la 1,17 mg/kg la 4,34 mg/kg pentru As, 0,055 mg/kg la 0,093 mg/kg pentru Cd, 21,66 mg/kg la 124,25 mg/kg pentru Ba, 2,65 mg/kg la 10 mg/kg pentru Cu, 1,96 mg/kg la 12,07 mg/kg pentru Cr, 2,96 mg/kg la 12,87 mg/kg pentru Ni, 0,47 mg/kg la 1,27 mg/kg pentru Pb, 3,75 mg/kg la 16,52 mg/kg pentru Zn, 0,027 mg/kg la 0,5 mg/kg Hg.

Cele mai mici concentrații ale metalelor grele au fost obținute pentru punctul de prelevare G053, cu excepția plumbului, unde concentrația a fost de 0,89 mg/kg, valoarea minimă a concentrației de plumb fiind în punctul G044. Valorile maxime pentru Ba , Cu, Cr, Ni, As au fost observate în punctul G010, în timp ce pentru mercur valoarea maximă a fost în punctul G 053.

Hidrocarburi

Analiza hidrocarburilor aromatice policiclice in probele de sedimente marine indica prezenta acestora in toate cazurile. Continutul total de hidrocarburi aromatice policiclice a variat de la o valoare de $\sum PAH$ 0,0013 mg/kg pana la 0,002 mg/kg.

Continutul de BTX analizat in probele de sedimente marine a fost cuprins intre valorile de 0,00014 si 0,00017 mg/kg.

4.5.6. Pericole geologice la saparea sondei

Pericolele geologice asociate cu saparea sondei pot fi: gaze in formatiunile de suprafata, zone cu posibile dificultati de foraj (strangeri ale gaurii de sonda sau daramari ale gaurii de sonda), zone cu posibile pierderi de circulatie, zone cu presiune anormala, zona cu concentratii de substante periculoase (ex: hidrogen sulfurat), zone cu temperatura anormala si incertitudini geologice neobisnuite²².

²² <http://acropo.gov.ro/web/wp-content/uploads/2018/07/4.Ghid-intocmire-Documentatie-Notificarea-privind-Operatiunile-la-Sonda.pdf>

In vederea evaluarii substratului de suprafata si subsolului marin in zona forarii sondei, a fost efectuat un studiu privind evaluarea pericolelor geologice²³. Evaluarea este efectuata pe o suprafata cu raza de 500 m in jurul sondei de explorare propusa, iar limita de adancime este de -2076m de la suprafata marii respectiv 1000 m de la fundul marii.

Subsolul marin a fost impartit, in functie de adancime, in sase zone, A, B, C superior, C inferior, D si E, separate de orizonturile H05, H10, H20, H30 si H40.

Zona	Interval	Observatii
A	intre 0 si -1133m TVD (0- 57 m BML)	-
B	intre -1133m si -1177m TVD (57-101 m BML)	-
C sup	intre -1177m si -1366m TVD (101-290 m BML)	In evaluare, intervalul C superior a fost impartit in 2 sub- intervaluri, astfel: intre -1177m si -1224m TVD (101-148m BML) intre -1224m si -1366m TVD (148-290 m BML)
C inf	intre -1366m si – 1377mTVD (291-301 m BML)	-
D	intre -1377m si - 1846 TVD (301-770 m BML)	In evaluarea, intervalul D a fost impartit in 5 sub-intervaluri, astfel: intre -1377m si -1445m TVD (301-369m BML) intre -1445m si -1511m TVD (369-435 m BML) intre -1511m si -1600m TVD (435-524 m BML) intre -1600m si -1738m TVD (524-662 m BML) intre -1738m si -1846m TVD (662-770 m BML)
E	intre-1846m si – 2076 m TVD (770-1000 m BML)	In evaluare, intervalul E a fost impartit in 2 sub-intervaluri, astfel: intre -1846m si -1926m TVD (770-890m BML) intre -1926m si -2076m TVD (890-1000 m BML)

LEGENDA:

BML – masurata de la nivelul fundului marii

TVD – adancime masurata vertical de la suprafata marii

²³ 3D Geohazard Assessment, proposed Trinity-1X Well location, offshore Romania, Gardline Surveys Inc.,2018

Concluziile studiului sunt urmatoarele:

- sonda va traversa zone cu risc scazut de gaz in zona C Inferior si posibile gaze umede (vapori de gaze condensate) in zonele A, B, C superior. Se va acorda atentie la foraj in zona C inferioara.
- zone cu posibile pierderi de circulatie si posibile greutati de foraj in zonele B, C sup si D.

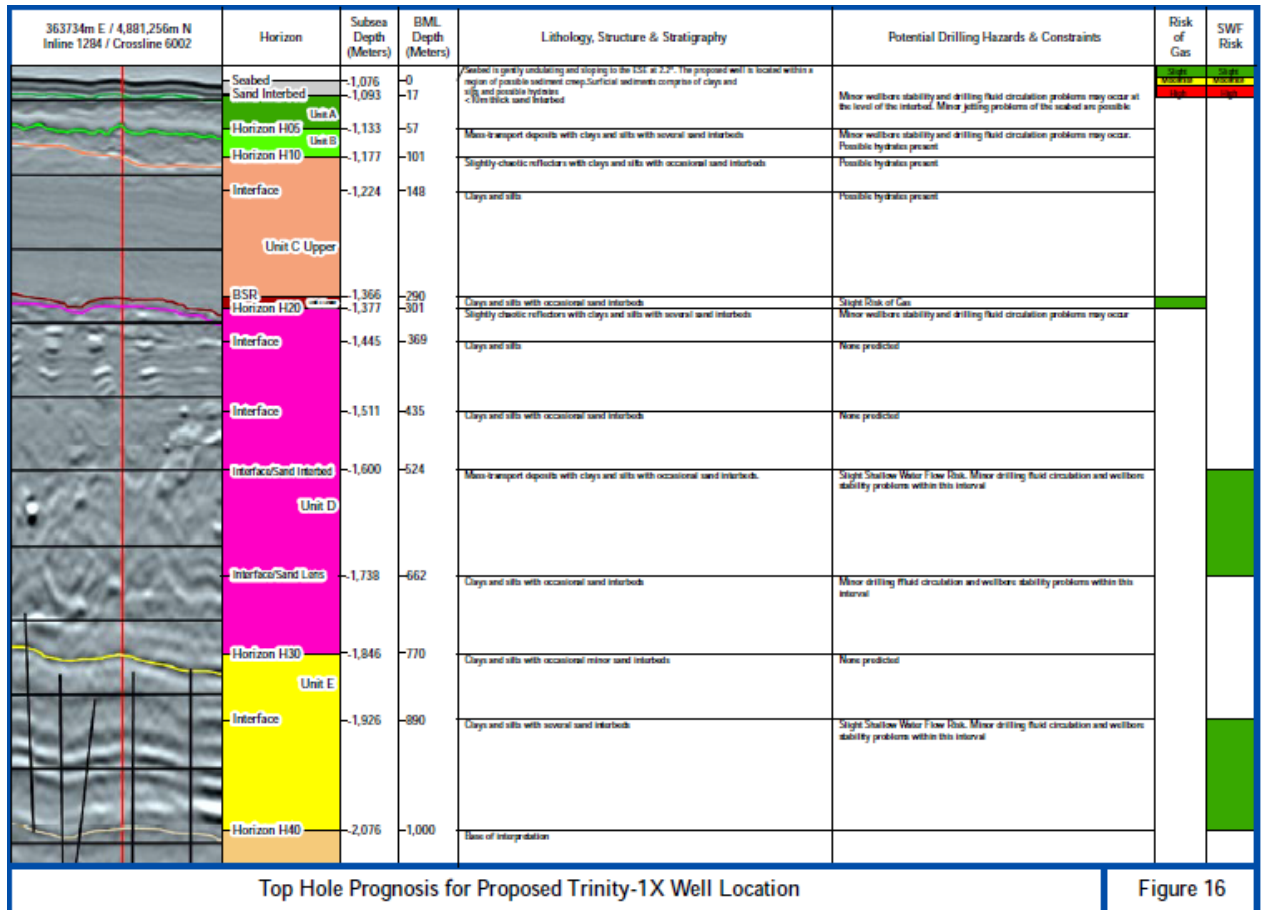


Figure 16

Fig.4.22 Prognoza geohazard sonda Trinity 1x, Perimetrul EX-30 Trident

4.5.7. Impactul prognozat asupra subsolului / sedimentelor

Executarea forajului planificat nu va produce un impact negativ semnificativ asupra structurii subsolului din amplasamentul sondelor si nici nu va cauza un risc seismic. Motiv pentru care nu sunt necesare masuri speciale de protectie a acestei componente.

Introducerea coloanei structurale in locatia forajului sondei, presupune o perturbare directa, dar locala a sedimentelor ca urmare a procesului de suspensie si resedimentare al acestora.

Totodata, saparea primelor doua sectiuni ale sondei, utilizand fluidul de foraj WBM si evacuarea detritusului rezultat pe fundul marii, va conduce la o perturbare locala a caracteristicilor fizico – chimice a sedimentelor.

Impactul asupra calitatii sedimentelor rezultat ca urmare a descarcarilor, are un nivel scazut, fapt datorat in principal alterarii sedimentelor doar prin prisma modificarii particulelor. Detritusul se va acumula pe fundul marii in zona gaurii de sonda, rezultand schimbari ale conturului acestuia.

Noroiul de foraj WBM descarcat la iesirea gaurii de sonda, are in compozitie 90 % apa de mare si 10 % masa solida, in a carei compozitie chimica intra substante fara efect nociv asupra mediului (bentonite, barita), si roca sfarmata (detritus) rezultata din foraj.

Datorita capacitatii de dilutie a marii, a influentei curenților de adancime si a aportului aluvionar adus de acestia, cat si localizarea amplasamentului sondei la marginea abisului continental, apreciem ca, pe fondul acestei dinamici impactul potential asupra sedimentelor va fi resimtit direct si localizat in zona locatiei forajului, magnitudinea acestuia, determinata totodata de durata si reversibilitate, fiind minora.

Faze proiect	Activitate	Efecte	Impact pozitiv/negativ	Natura / magnitudinea impactului	Durata de manifestare	Forma de manifestare	Termen manifestare
Forajul sondei	descarcarea planificata a WBM din forarea primelor 2 sectiuni ale sondei	Modificare locala a conturului particulelor si indicatorilor de calitate sedimente	Negativ	Direct, minor	Temporar	Reversibil	Termen scurt

4.5.8. Masuri de diminuare a impactului

O serie de lucrari standard in industria explorarii marine de gaze naturale sunt de natura sa asigure protectia substratului sedimentar si a subsolului.

Astfel, prin montarea riser-ului se realizeaza colectarea fluidului de foraj pe baza de ulei (OBM) impreuna cu detritsul rezultat din forarea sondei, realizandu-se astfel transportul acestuia la suprafata, pe unitatea de foraj.

De asemenea, tubarea gaurii de sonda urmata de cimentare are drept scop consolidarea gaurii de sonda si evitarea contaminarii stratelor subsolului marin cu fluidul de foraj utilizat.

4.6. BIODIVERSITATE

4.6.1. Localizare amplasament in raport cu ariile naturale protejate

Perimetrul Ex-30 Trident este localizat in partea de vest a platoului continental romanesc al Marii Negre, pozitia sa il situeaza la limita nord - estica a zonei de interes economic exclusiv a Romaniei, in afara limitelor ariei de protectie avifaunistica ROSPA 0076 „Marea Neagra”, a Rezervatiei Biosferei Delta Dunarii dar si a ROSCI 0311 “Canionul Viteaz”.

In ceea ce priveste distanta fata de ariile protejate, Perimetrul EX-30 Trident se afla la o distanta de 46 km fata de **ROSCI0311 Canionul Viteaz**, respectiv 62 km fata de **ROSCI0066 Delta Dunarii — zona marină** (vezi Figura 4.23).

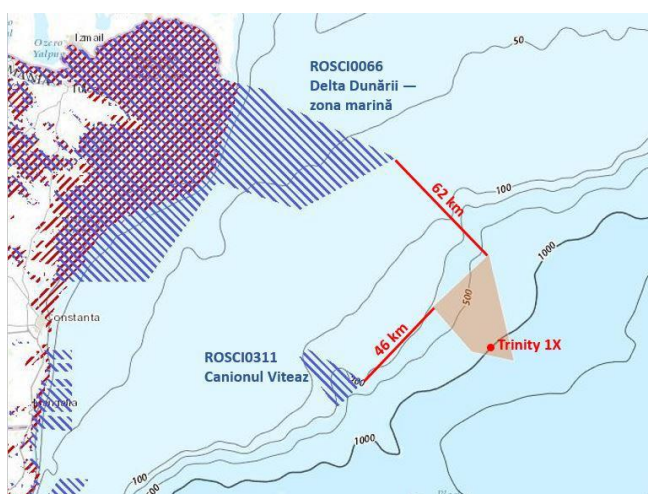


Fig.4.23– Amplasamentul Perimetrului EX-30 Trident fata de cele mai apropiate arii naturale protejate

Locatia Sondei Trinity – 1X se afla la o distanta de 80 km fata de cea mai apropiata arie naturala protejata ROSCI0311 Canionul Viteaz si la 277 km fata de cea mai indepartata arie naturala protejata, respectiv ROSCI0197 Plaja submersa Eforie Nord – Eforie Sud (vezi Figura 4.21).

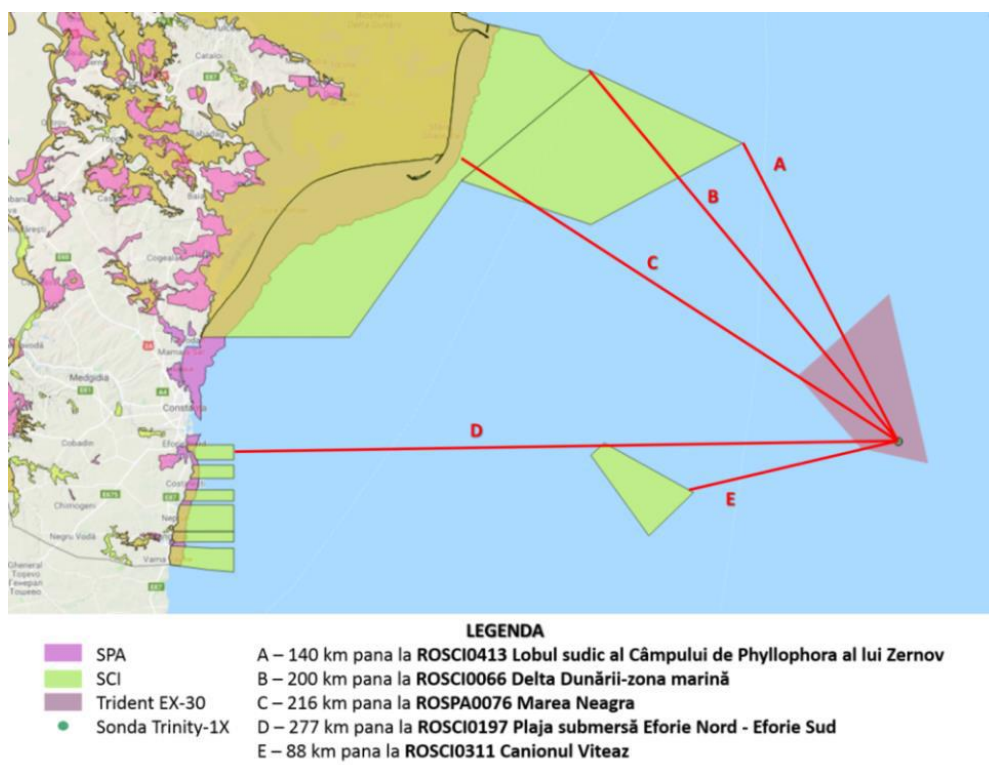


Fig. 4 .24– Locatia Sondei Trinity - 1X fata de arile naturale protejate marine

4.6.2. Informații despre biotopurile de pe amplasament

Adancimea marii in zona de interes a proiectului este de peste 1000 m, aflandu-se in zona abruptului continental, asadar, caracteristic acestei zone, principalul etaj din structura biotopului este **etajul azoic**.

Acest etaj este ultimul din cele sase prezente in ecosistemul Marii Negre (Supralitoral, Mediolitoral, Infralitoral, Circalitoral, Periazolic, Azoic), incepand de la adancimea de 150-200m si coboara pana la adancimea maxima a Marii Negre, respectiv 2.212m.

Zona propusa pentru desfasurarea proiectului nu se suprapune peste niciunul dintre habitatele de interes comunitar, prezentate in tabelul 4.8.

Dintre toate habitatele de interes comunitar care se intalnesc in zona marina romaneasca, numai habitatul **1180 - Structuri submarine create de scurgeri de gaze** intruneste conditiile de batimetrie, existand posibilitatea ca acest habitat sa apara la adancimi situate la

peste 200 m adancime, inasa, nu a fost citat de literatura de specialitate si nici identificat pana in prezent pentru perimetrul de interes.

Tabelul 4.17 Habitatele de interes comunitar care se intalnesc in zona marina romaneasca

Denumire habitat	Cod Natura 2000	Caracterizare a habitatului in functie de zonarea batimetrica	Pozitia fata de zona analizata
Bancuri de nisip acoperite permanent de un strat mic de apa de	1110	Habitat ce apare pe funduri nisipoase, permanent imersate, aflate intre izobatele de 1 si 20m.	Habitatul nu se afla in zona de interes a proiectului
Nisipuri fine de mica adancime la nord de Constanta	1110-3	Habitat prezent intre Sulina si nordul Capului Midia, in dreptul plajelor, la adancimi cuprinse intre linia de spargere a valurilor si izobata de 5-6 m.	Habitatul nu se afla in zona de interes a proiectului
Nisipuri grosiere și pietrișuri mărunte bătute de valuri	1110-5	Habitatul caracteristic pentru baza digurilor in zona litoralului romanesc si zonele adapostite din cadrul incintelor portuare.	Habitatul nu se afla in zona de interes a proiectului
Nisipuri maloase si maluri nisipoase bioturbate de Upogebia	1110-8	Habitatul caracterizat prin funduri sedimentare maloase sau nisipoase, aflate la adancimi cuprinse intre 10 si 30 m pe toata platforma continentală.	Habitatul nu se afla in zona de interes a proiectului
„Camca” de la gurile Dunarii	1110 -7	Habitatul este caracteristic exclusiv zonei de nord a litoralului, in dreptul gurilor Dunarii, pe funduri sedimentare nisipoase unde se acumuleaza cantitati mari de suspensii de origine vegetala ce se descompun in conditii de hipoxie sau anoxie.	Habitatul nu se afla in zona de interes a proiectului
Estuare	1130	Habitat intalnit doar in dreptul gurilor Dunarii, in zona baii Musura, a baii Sahalin. Se extinde spre larg pe platforma continentală pana la izobata de 20 m.	Habitatul nu se afla in zona de interes a proiectului
Nisipuri mediolitorale	1140-3	Habitat de tip ecotonal, situat pe linia de spargere a valurilor.	Habitatul nu se afla in zona de interes a proiectului
Melele si golfuri	1160	Habitat de mica adancime, in zone adapostite ale coastei.	Habitatul nu se afla in zona de interes a proiectului
Nisipuri maloase in zone adapostite	1160 -1	Habitat, situat la circa 3 m adancime, in baile Musura si Sacalin din dreptul Deltei Dunarii.	Habitatul nu se afla in zona de interes a proiectului
Recifi biogenici de <i>Ficopomatus enigmaticus</i>	1170-1	Habitatul localizat in ape adapostite, in porturi sau in canalele de legatura dintre mare si delta.	Habitatul nu se afla in zona de interes a proiectului

Denumire habitat	Cod Natura 2000	Caracterizare a habitatului in functie de zonarea batimetrica	Pozitia fata de zona analizata
Recifi biogenici cu <i>Mytilus galloprovincialis</i>	1170-2	Habitat localizat intre 35 si 60 m adancime, fiind raspandit pe toata lungimea litoralului..	Habitatul nu se afla in zona de interes a proiectului
Structuri submarine create de scurgeri de gaze	1180	Habitat prezent pe toata lungimea litoralului, dar reprezentat mai bine in dreptul gurilor Dunarii. Habitatul este constituit din placi de gresii carbonatate incepand cu izobata de 10 m si sub forma de coloane drepte sau ramificate incepand cu izobata de 40 m.	Habitatul nu a fost identificat in zona perimetrului de explorare EX-30 Trident
Pesteri marine total sau partial submerse	8330	Habitatul apare doar in sudul litoralului, in zone cu faleze stancoase	Habitatul nu se afla in zona de interes a proiectului

4.6.3. Informatii privind planctonul

Planctonul, la modul general, este o asociatie complexă de organisme vii, care plutesc în masa apei, și care, din cauza lipsei sau dezvoltării insuficiente a organelor de locomotie, nu se pot opune activ deplasării maselor de apă, respectiv valurilor sau curenților. Planctonul poate fi clasificat în mai multe categorii, în funcție de anumite criterii, astfel, din punct de vedere al rolului trofic, se poate vorbi de un bacterioplancton (plancton bacterian), fitoplancton (plancton vegetal) și zooplancton (plancton animal).

Comunitatea planctonică din orizontul superficial al coloanei de apă este structurată în două subunități: comunitatea fitoplanctonică (care include populațiile microalgelor care constituie baza trofică a sistemului ecologic) și cea zooplanctonică (principalii consumatori ai producătorilor primari (Fig 4.25).

În ceea ce privește populațiile zooplanctonice, acestea sunt grupate în două subunități: zooplancton -trofic, care include cea mai mare parte a speciilor de nevertebrate care dezvoltă populații în plancton (majoritar crustacee), și zooplanctonul non-trofic sau zooplanctonul "gelatinos" care este reprezentat de speciile genurilor: *Noctiluca*, *Aurelia*, *Mnemiopsis*, *Beroe* (din primele două genuri fiind regăsiți reprezentanți și în zona Trident.

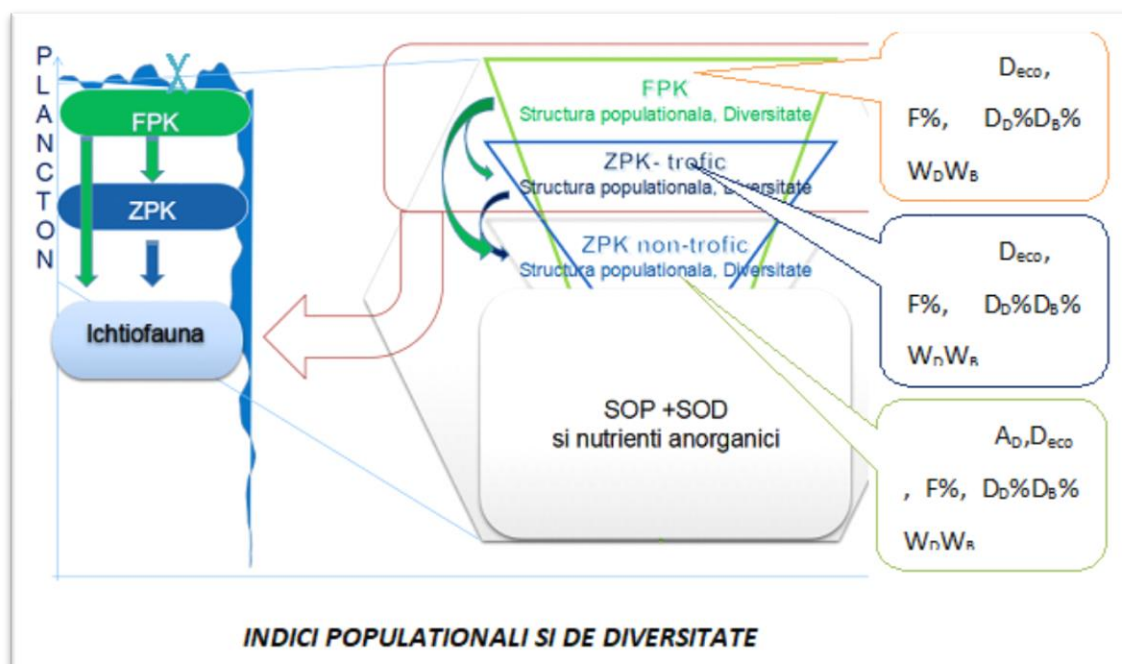


Figura 4.25 Abordarea sistemică a comunităților planctonice în relație cu sistemele superioare de integrare (dr. biolog G. Paraschiv)

Analiza indicilor populaționali si biocenotici din cadrul comunității planctonice din perimetrul de studiu

A. FITOPLANCTONUL

Fitoplanctonul reprezintă componenta autotrofă a comunității planctonice și o parte esențială a ecosistemelor oceanelor, mărilor și bazinelor de apă dulce. Numele "fitoplancton" vine de la cuvintele grecești *phyton*, care înseamnă "plantă", și *planktos*, care înseamnă "rătăcitor".

Alge planctonice fotosintetizante reprezintă veriga de bază a lanțului trofic, deoarece produc cea mai mare cantitate de material organic, în urma procesului de fotosinteză, fiind agenții pentru "producția primară", adică crearea de compuși organici din dioxidul de carbon dizolvat în apă, un proces care susține rețeaua trofică acvatică.

Deoarece fitoplanctonul obține energie pentru procesul de fotosinteză de la soare, trebuie să trăiască în stratul de suprafață bine luminată (denumit zona eufotică) a oceanului, a mării, a lacului sau a oricărui alt corp de apă. Fitoplanctonului îi revine aproximativ jumătate din toată activitatea fotosintetică de pe Pământ.

A.1. Structura calitativă a comunității fitoplanctonice și analiza valențelor ecologice a speciilor identificate

Fitoplanctonului marin este reprezentat în principal de diatomee și peridinee (dinoflagelate), la care se adaugă coccolitoforideele, silicoflagelatele, algele albastre și în măsură mai mică, algele verzi.

Aceeași situație este întâlnită și în zona de studiu (Fig 4.26). După numărul de specii, fitocenoza planctonică din aria de interes este dominată de două grupuri taxonomice supraspecifice: cel al peridineelor (Pyrophyta) și cel al diatomeelor (Bacillariophyta), restul dintre cele 5 înregistrate sunt destul de slab reprezentate (9% din 27 identificate).

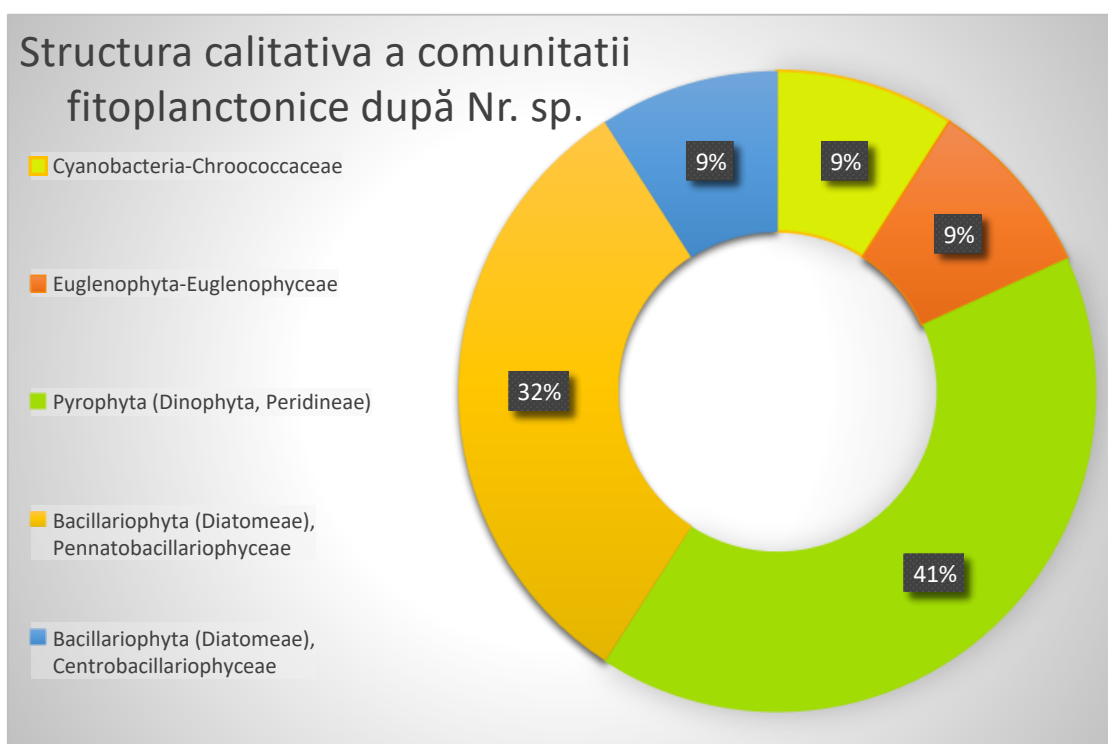


Figura 4.26. Compozitia calitativa a comunității fitoplanctonice data de numărul de specii (numărul de specii =27) (dr. biolog Daciana Sava)

Diatomeele (încregătura Bacillariophyta), sunt dominante ca număr de specii dar și ca număr de indivizi, mai ales în mările și oceanele reci. În general, în cadrul fitoplanctonului predomină diatomeele centrice, cu simetrie radiară (clasa Centrobacillariophyceae), iar în bentos predomină diatomeele penate, cu simetrie bilaterală (clasa Pennatobacillariophyceae).

O trăsătură aparte a diatomeelor, este aceea că celulele lor sunt învelite într-un perete celular, format din dioxid de siliciu, alcătuit din două părți asimetrice (epiteca, mai mare și hipoteca, de dimensiuni mai mici).

Cele mai întâlnite specii de diatomee din fitoplancton aparțin genurilor *Coscinodiscus*, *Cyclotella*, *Navicula*, *Pinnularia*.

Dinofitele (clasa Dinophyceae, încregătura Dinophyta/Pyrrophyta), de asemenea o componentă importantă a fitoplanctonului marin, sunt mai numeroase în apele calde, dar pot fi numeroase și în mările temperate și reci, mai ales vara și toamna. Speciile de dinofite sunt ușor de recunoscut datorită aspectului lor caracteristic, îndeosebi grupul celor care au un înveliș celular, numit tecă, formată din plăci celulozice al căror număr și dispunere constituie un important criteriu taxonomic. Această tecă este separată de șanțul transversal (care reprezintă de asemenea o caracteristică a acestui grup), în două jumătăți, epitoca și hipoteca, care de obicei sunt divers și bogat ornamentate și pot prezenta și diverse prelungiri, spini sau creste.

În fitoplanctonul marin se întâlnesc frecvent specii ale genurilor *Prorocentrum*, *Perdinium*, *Ceratium*, *Noctiluca*.

Cocolitoforidele (clasa Haptophyceae, încregătura Chrysophyta), se întâlnesc din abundență în mările și oceanele lumii, dar cea mai mare diversitate specifică este în zonele tropicale și subtropicale. Se consideră că este un grup cu competitivitate mai scăzută față de alte grupe fitoplanctonice, pe de o parte, iar pe de altă parte au un raport mai mare de absorbție a azotului necesar pentru creștere, ca urmare s-a observat dezvoltarea lor și în habitate sărace în nutrienți, unde alte specii nu ar putea supraviețui.

În unele zone ale globului, de exemplu în Oceanul Pacific, unde au fost identificate peste 90 de specii, acest grup are o contribuție importantă la productivitatea primară.

Cea mai cunoscută și întâlnită specie a acestui grup este, *Emiliana huxleyi*, care se găsește în practic toate oceanele, temperate, subtropicale și tropicale, fiind deosebit de importantă în rețelele trofice marine.

Silicoflagelatele (clasa Chrysophyceae, încregătura Chrysophyta) sunt alge unicelulare care prezintă un schelet silicios intern format din placi și bastonașe dispuse regulat. Sunt specii exclusiv marine (nanoplanctonice) care au avut dezvoltare mare în terțiar, de când numărul lor a scăzut continuu. Sunt răspândite în mările și oceanele lumii, îndeosebi în zonele reci.

Ecologia silicoflagelatelor nu este bine cunoscută în comparație cu altele grupe, cum ar fi cocolitoforidele și diatomeele. Se apreciază că silicoflagelatele sunt sensibile la schimbările de temperatură. Au dominat în erele geologice trecute și au importanță în studiile de paleontologie. Numărul mic de specii în prezent, sugerează că sunt pe cale de extincție.

Algele albastre (încregătura Cyanophyta/Cyanobacteria), sunt organisme procariote (spre deosebire de celelalte grupe de alge propriu-zise, care sunt eucariote). Ele apar în numeroase habitate, pe tot globul, atât terestre cât și acvatice. În mediul acvatic, predomină în cel dulcicol. În ecosistemele marine, le întâlnim cu precădere în apele costiere și cele salmastre. În anumite condiții se pot înmulți exagerat producând „înflorirea apelor”, iar unele specii produc substanțe toxice.

Algele verzi (clasa Chlorophyceae, încregătura Chlorophyta), se întâlnesc mai rar în apele marine, fiind prezente mai ales în estuare sau lagune, mai ales în sezoanele calde ale anului.

Pentru unele grupe taxonomice identificarea s-a realizat până la specie; în alte cazuri, doar până la gen. În probele analizate au fost identificați 27 de taxoni (Tabelul 4.18).

Tabelul 4.18. Lista speciilor fitoplanctonice identificate în probele colectate din zona de studiu

CYANOPHYTA (CYANOBACTERIA)	
Ordinul Chroococcales Familia Chroococcaceae	<i>Microcystis aeruginosa</i>
Ordinul Hormogonales Familia Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i> sp.
EUGLENOPHYTA	

Ordinul Euglenales Familia Euglenaceae	<i>Euglena</i> sp.
Ordinul Euglenales Familia Eutreptiaceae	<i>Eutreptia</i> sp.
BACILLARIOPHYTA (DIATOMEAE)	
Centrobacillariophyceae	
Ordinul Coscinodiscales Familia Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus</i> sp.
	<i>Cyclotella caspia</i>
Ordinul Rhizosoleniales Familia Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia calcar-avis</i>
Pennatobacillariophyceae	
Ordinul Fragilariales Familia Fragilariaceae	<i>Synedra ulna</i>
	<i>Thalassionema</i> sp.
	<i>Tabellaria</i> sp.
Ordinul Naviculales Familia Naviculaceae	<i>Pinnularia</i> sp.
	<i>Navicula</i> sp.
	<i>Nitzschia delicatissima</i>
	<i>Nitzschia sigmoidea</i>
	<i>Nitzschia seriata</i>
	<i>Cymbella</i> sp.
CHRYSOPHYTA	
Chrysophyceae	
Ordinul Dictyochaales Familia Dictyochaceae	<i>Dictyocha speculum</i>
PYRROPHYTA (DINOPHYTA)	
Haplodiniophyceae	
Ordinul Prorocentrales Familia Prorocentraceae	<i>Prorocentrum cordatum</i>
	<i>Prorocentrum micans</i>
	<i>Exuviaella marina</i> (syn. <i>Prorocentrum marinum</i>)

Dinophyceae	
Ordinul Dinophysales Familia Dinophysiaceae	<i>Dinophysis sacullus</i>
Ordinul Peridinales Familia Peridiniaceae	<i>Peridinium bipes</i>
	<i>Peridinium steinii</i>
	<i>Gonyaulax polyedra</i>
Familia Ceratiaceae	<i>Ceratium fusus</i>
	<i>Ceratium tripos</i>
	<i>Ceratium furca</i>

Analiza structurii calitative după abundența populațiilor speciilor fitoplanctonice identificate, evidențiază o dominanță a populațiilor de diatomee (Bacillariophyta - 62%, dintre care cele caracteristice planctonului reprezintă 40% - Centrobacillariophyceae), urmate de peridinee (Pyrophyta - 37%, Fig. 4.27); reprezentanții populațiilor decianobacterii și a euglenofitelor au înregistrat valori nesemnificative a abundențelor.

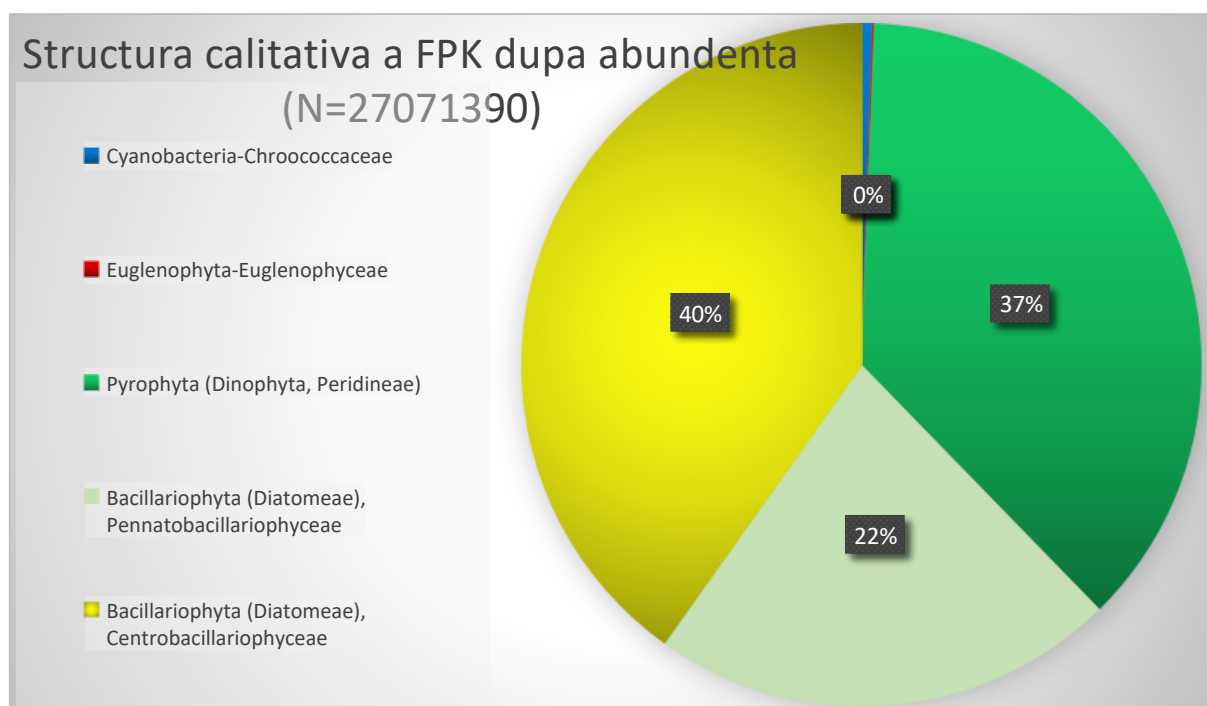


Figura 4.27. Compoziția calitativă a comunității fitoplanctonice dată de abundența celulelor microalgale

Având în vedere faptul ca biomasa microalgală se calculează în funcție de biomasa celulară a fiecărei specii în parte, frecvent se întâmplă ca populații de microalge care au dominat ca abundența numerică să nu fie la fel de reprezentative și în procente de biomasă, (prin faptul că volumul și implicit biomasa celulei au valori extrem de mici); astfel dacă analizăm compoziția procentuală a comunității fitoplanctonice după biomasa înregistrată, constatăm că diatomeele nu reprezintă decât 11%, în timp de peridineele domină întreaga biomasă microalgală - 89% (Fig. 4.28)

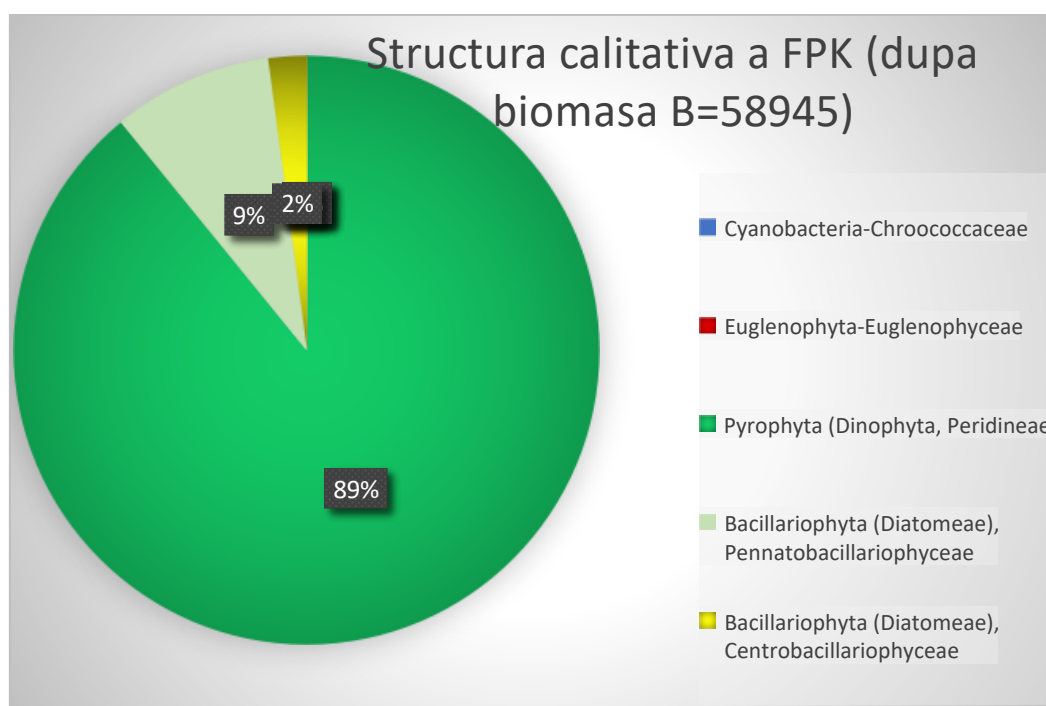


Figura 4.25. Compoziția calitativă a comunității fitoplanctonice data de biomasa totală a celulelor microalgale

In concluzie, structura calitativă a fitocenozei planctonice din zona de studiu a proiectului, este structurată pe un număr de 27 de specii, dintre care dominante sunt ca număr de specii diatomeele și peridineele (41%), ca abundența numerică dominante sunt diatomeele (62%) urmate de peridinee (40 %) iar ca biomasă dominante sunt peridineele (89%, datorită faptului ca volumul celular este mult mai mare comparativ cu al diatomeelor).

A.2. Succesiunea sezonieră a fitoplanctonului

În zonele de pe glob unde există o succesiune de anotimpuri, pe lângă variațiile prezentate mai sus, există o schimbare a speciilor dominante de la un anotimp la altul, și anume o **succesiune sezonieră**. În zona temperată, unde și bogăția în specii este mare, apare o succesiune a dezvoltării diverselor grupe de alge, cu maxim al unuia sau alteleia dintre grupe, în unul sau altul din anotimpuri, de primăvara până toamna. În acest caz, una sau mai multe specii de dinoflagelate, diatomee sau coccolitoforide, predomină în plancton o perioadă de timp mai lungă sau mai scurtă, fiind apoi înlocuite cu alte specii.

Maximul fitoplanctonic de primăvară este determinat de diatomeele de dimensiuni mici și cu rată de înmulțire ridicată, care sunt urmate de diatomeele de dimensiuni mai mari, iar acestea din urmă sunt înlocuite vara de dinofite.

S-au încercat mai multe explicații pentru descifrarea acestui fenomen. Cauza sa a fost atribuită inițial variațiilor de temperatură, dar pe de altă parte s-a constatat că prezența unor specii dominante nu este legată strict de o anumită temperatură, și în plus succesiunea speciilor dominante este destul de rapidă, față de variațiile temperaturii care sunt mai lente.

De asemenea, fenomenul ar putea fi corelat și cu variația nutrienților din masa apei, dar din nou, s-au observat neconcordanțe între ritmul dezvoltării și declinul asociațiilor fitoplanctonice, și variația concentrației de nutrienți. O altă explicație se referă strict la interacțiunile biologice între diferite specii. Anumite organisme secretă o categorie de substanțe organice numite ectocrine, care au efecte importante asupra altor organisme. Ectocrinele sunt diverse și fac parte din mai multe categorii de compuși organici; unele dintre ele sunt toxice, inhibând dezvoltarea altor alge, altele au rol stimulator, cum ar fi vitaminele (îndeosebi cele din complexul B), care sunt absolut necesare dezvoltării algelor.

S-a mai arătat și faptul că speciile fitoplanctonofage pot fi selective, deci au preferințe pentru anumite grupe de alge, și ca urmare, prin faptul că se hrănesc cu anumite specii, modifică compoziția fitoplanctonului.

Se poate spune deci, că toți acești factori au rol în distribuția sezonieră a grupelor de alge, dar, importanța fiecăruia variază foarte mult, în funcție de zonă, condițiile de mediu și nu în ultimul rând de grupul de alge și chiar specie.

Dinamica sezonieră a populațiilor fitoplanctonice a fost urmărită pe parcursul a 5 sezoane ecologice: prevernal (debutează în martie), vernal, estival, serotinal și autumnal (care în funcție de regimul climatic poate să se încheie la 1 octombrie sau la 15 octombrie).

Foarte important de menționat este faptul că, în funcție de sezon unele specii de microalge își maresc sau micșorează volumul și implicit și biomasa (astfel explicându-se faptul că uneori populațiile ating valori scăzute a abundențelor numerice însă acest fapt nu produce schimbări semnificative a valorilor biomasei - deoarece este compensată de creșterea biomasei celulare).

Cianobacteriile sunt prezente la debutul sezonului prevernal până la începutul sezonului vernal; peridineele, care au dominat ca abundență și biomasă, în lunile martie și aprilie (prevernal) - populațiile lor reprezentând 70% din cenoza fitoplanctonică, sunt înlocuite de în sezonul vernal de diatomeele Penatobacillariophyceae.

În următoarele sezoane crește ponderea diatomeelor (în special a celor Centrobacillariophyceae - tipice planctonului - cu maxim de dezvoltare în sezonul serotinal), pentru ca pe măsură ce temperatura apei marine scade, să crească ponderea speciilor de diatomee Penatobacillariophyceae (Fig. 4.26).

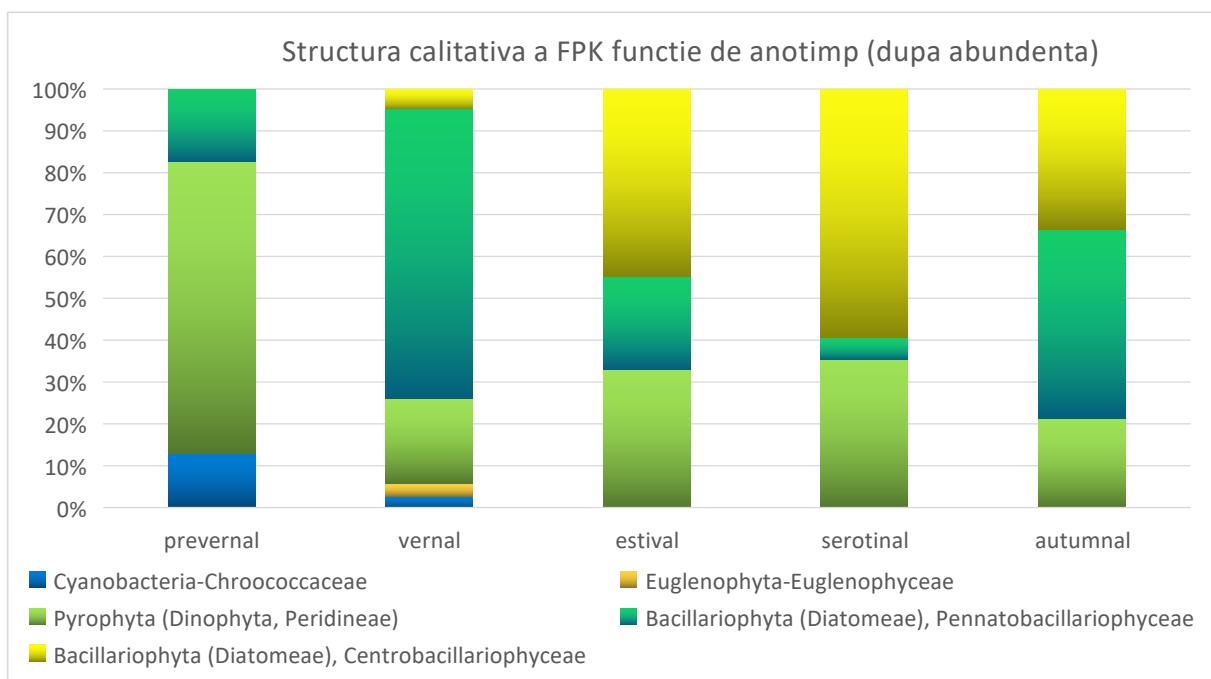


Figura 4.26. Dinamica sezonieră a populațiilor fitoplanctonice din orizontul superioare al coloanei de apă, din perimetrul studiat (după abundenta numerică)

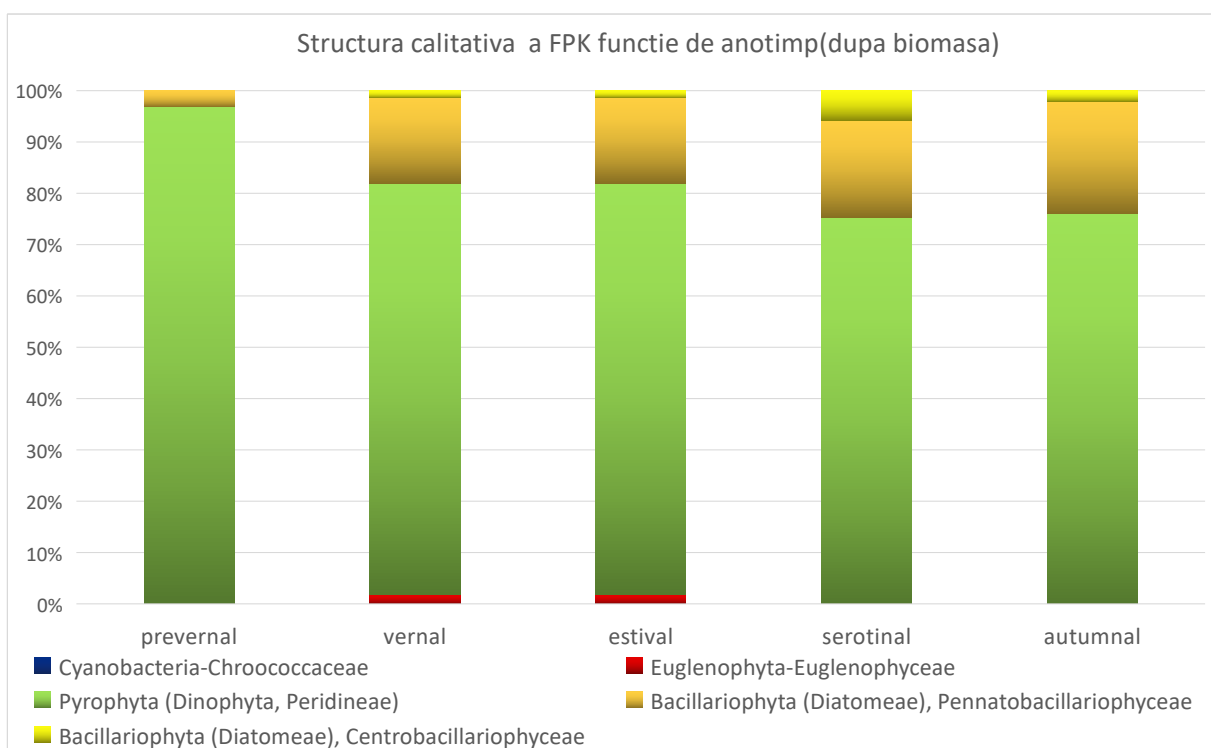


Figura 4.27. Dinamica sezonieră a populațiilor fitoplanctonice din orizontul superior al coloanei de apă, din perimetrul studiat (după biomasa)

În ceea ce privește dinamica valorilor biomasei populațiilor, se constată o dominanță certă a peridineelor (Fig 4.27), a căror pondere variază între 80%-98%; biomasa diatomeelor crescând ușor o dată cu creșterea temperaturii apei.

Cele mai crescute valori a densității medii (numerice) au fost înregistrate în sezoanele estival și serotinal, iar a biomasei în sezoanele serotinal și autumnal.

B. ZOOPLANCTONUL

Prin poziția lor de consumatori primari, organismele zooplanctonice au un rol determinant în circuitul materiei și energiei în ecosistemele acvatice. Ele asigură transferul de substanțe și energie de la producătorii primari, reprezentați de fitoplancton, către consumatorii de ordin superior. Aceste specii fitoplanctonofage și bacteriofage intră în componența unor lanțuri trofice scurte (alge → zooplancton → pești), asigurând transferul substanței organice cu eficiență maximă.

În ecosistemele acvatice, organismele zooplanctonice sunt în marea lor majoritate filtratoare, consumatori de alge fitoplanctonice dar și de substanță organică particulată (sub formă de detritus vegetal și animal aflat în suspensie în masa apei). Ele transformă direct materia organică în biomasă accesibilă pentru veriga trofică superioară, astfel la nivelul acestor lanțuri trofice, eficiența transferului de biomasă și energie este mai crescută către nivelurile superioare ale piramidei trofice, accelerând circuitul materiei în ecosisteme.

Unele specii din grupul cladocerelor cât și al copepodelor sunt carnivore, consumând indivizi de talie mică, ce aparțin protozoarelor și altor grupe de metazoare (rotifere, elemente meroplanctonice și / sau congeneri mai mici).

Ca atare, aceste organisme zooplanctonice pot genera două tipuri diferite de lanțuri trofice și constituie puncte nodale în formarea unor rețele trofice complexe. Speciile detritofage sunt capabile să recircule materia organică particulată cu o viteză superioară, contribuind, astfel, la menținerea calității apei în ecosistemele acvatice.

Speciile fitoplanctonofage asigură un echilibru în populațiile de fitoplancton, mai ales în situația unor eutrofizări, datorate acumulărilor de nutrienți în zone cu dinamică scăzută a apei (cum ar fi și incintele portuare) – care pot duce la fenomene locale de înflorire fitoplanctonică.

Relațiile directe dintre zooplancton și fitoplancton, sunt de tip trofic, astfel încât abundențele și biomasele populațiilor lor oferă informații asupra calității resursei de hrană și implicit asupra calității apei din zonele acvatice studiate și pot constitui adevărați indicatori ai sprobității și troficității apelor din ecosistemele acvatice.

Există mai multe criterii după care se face clasificarea organismelor zooplanctonice:

- **In funcție de vârstă și ciclul ontogenetic:**

Holoplancton – constituit din organisme care își petrec toată viața, toate stadiile de dezvoltare la nivel pelagial (de la ou – larva – până la adult).

Meroplancton – constituit din stadiile larvare, atât ale organismelor planctonice, cât și ale unor organisme care sunt bentale, ca adult.

- **În funcție de talie:**

Microzooplanctonul – este constituit din organisme a căror talie este cuprinsă între 20 și 200 μm .

Mezozoplanctonul - este format din organisme cu talia cuprinsă între 0,2 și 2 cm, ce sunt reținute prin filtrare cu un fileu planctonic obișnuit; în această categorie sunt incluse majoritatea rotiferelor, cladocerilor și copepodelor.

Macrozooplanctonul este format din zooplancteri marini cu dimensiuni cuprinse între 1 cm și 100 cm.

B.1. Factori de mediu care influențează distribuția zooplanctonului

Dezvoltarea organismelor pelagice, este puternic influențată de factorii de mediu (temperatură, salinitate, lumina solară) sau de distribuția surselor de hrană (Porumb, 1995).

Temperatura

Majoritatea zooplanctonului întâlnit în zona costieră românească, include specii euriterme, fiind întâlnite cu abundențe considerabile, în masa apei, pe toată durata anului. Evident, că unele dintre acestea preferă apele mai reci sau mai calde, când valorile de densitate sau de abundență devin mai ridicate. De-a lungul deceniilor, cercetările au constatat că vara, sunt mai numeroase în apele de deasupra termoclinei; cele mai frecvente și mai abundente sunt: *Acartia clausi*, *Oikopleura dioica*, *Noctiluca scintillans* și larvele meroplanctonice.

Ca termofile și stenoterme de apă caldă sunt considerate *Centropages ponticus*, *Penilia avirostris*, *Pseudevadne tergestina*, *Evadne spinifera* și *Rhizostoma pulmo*.

Pseudocalanus elongatus, *Oithona similis*, *Pleurobrachia rhodopis* și *Parasagitta setosa* sunt specii cu o toleranță mare la temperaturi scăzute, fiind considerate stenoterme de apă rece (Zenkevitch, 1963). Factorul termic este responsabil și pentru distribuția pe verticală a diferitelor categorii ecologice de zooplancton. Relația dintre distribuția pe verticală a diferitelor specii și factorul termic este cel mai bine evidențiată în timpul verii și până la începutul toamnei, când apa Mării Negre e separată în două mase distincte: pe de o parte cele din orizontul superior, mai bine încălzite (19- 24° C), iar de cealaltă parte, cele din profunzime, mai reci, în care temperatura scade, treptat, spre 7 -8 °C.

Termoclina reprezintă în această perioadă o barieră pentru separarea distribuției verticale a speciilor. În perioada caldă, apare o segregare pe verticală a zooplanctonului, în funcție de termofilie:

- euritermele - în toată masa apei
- termofilele - *Centropages*, *Penilia*, *Evadne* sau *Pseudevadne* - în stratul superficial
- speciile de apă rece - *Calanus*, *Pseudocalanus* sau *Oikopleura* - în stratul profund, de sub termoclină.

În sezonul rece diversitatea este mai scăzută față de cel cald, din cauza condițiilor limitative (temperatura scăzută, vânturi puternice, dinamica mai mare a apei, perioada și durata ciclurilor reproductive) mai aspre.

În sezonul cald, pe măsura creșterii orelor și a intensității insolației din timpul primăverii, temperatura apei crește, iar zooplanctonul începe să se diversifice datorită apariției în plancton și a stenotermelor de apă caldă; cele de apă rece rămân, dar migrează în straturile de fund, cu ape mai reci (Zenkevitch, 1963, Porumb, 1995).

Salinitatea

Salinitatea este considerată de unii cercetători ca fiind un factor cu o importanță mai mare decât a temperaturii, în determinarea distribuției pe verticală a diferitelor specii de zooplancton.

Zooplanctonul Mării Negre include specii cu largi valențe ecologice, care le permit să reziste la bazinul cu apă salmastră. Majoritatea speciilor sunt adaptate la variațiile mari de salinitate, încadrându-se în categoria celor eurihaline.

Studiile din ultimele 5 decenii realizate în apele românești arată o toleranță mai mare la variațiile de salinitate a copepodelor *Acartia clausi*, *Oithona nana* și *Centropages ponticus*, lucru care le permite să pătrundă în apele mai dulci Deltei Dunării, dar pot fi întâlnite și în cele ale extremității sudului litoralului românesc. Altele, însă, precum, *Pseudocalanus elongatus* și *Oithona similis*, suportă un spectru mai restrâns (13-19 PSU). (Porumb, 1975)

Influența salinității se face simțită și asupra altor specii, cum ar fi *Calanus euxinus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Oithona similis* și *Oikopleura dioica* care au populațiile cele mai numeroase în apele de sub termoclină, acolo unde nivelul de salinitate este menținut la valori mai mari decât la suprafață, iar temperaturile sunt mai scăzute.

Lumina naturală, solară

Cercetările efectuate la nivelul zooplanctonului din Marea Neagră, și, mai ales, la litoralul românesc, confirmă faptul că variațiile de intensitate a luminii, în decursul a 24 de ore, influențează comportamentul și distribuția zooplanctonului.

În funcție de fototropia indivizilor din diferitele specii, dar și de etapele din ciclul lor ontogenetic, lumina solară acționează ca unul din factorii de distribuție a speciilor în apele

adânci. De exemplu, stadiile de copepodit 4 sau 5, precum și adulții de *Calanus euxinus* (asimilat lui *C. helgolandicus*), care prezintă grăsimi de rezervă la nivelul corpurilor lor, migrează zilnic mult mai intens decât reprezentanții tineri din etapele 1-3 de dezvoltare (Porumb și Porumb, 1966, Porumb, 1968 a, b, Petran, 1966, Petran și Onciu, 1977, Petran și Onciu, 1979, Petran și Rusu, 1990).

Experimental, acumulările de zooplancton pot fi influențate, în sens pozitiv, în prezența luminii artificiale, care atrage majoritatea organismelor zooplanctonice.

Lumina solară influențează și, indirect, distribuția organismelor zooplanctonice, care se vor deplasa după fitoplancton, principala sursă de hrană a acestuia. În funcție de realizarea nutriției și de paleta trofică existentă, concentrările zooplanctonice vor fi consecutive celor fitoplanctonice, care, la rândul lor, vor depinde de intensitatea luminoasă din orizonturile de apă. (Porumb, 1995).

Distribuția pe verticală și migrația zooplanctonului

Răspândirea zooplanctonului este extrem de inegală, atât pe orizontală, cât și pe verticală. Variațiile în abundența sa sunt însă mai puțin pronunțate decât cele ale fitoplanctonului și se datorează atât evoluției sezoniere a factorilor de mediu, cât și a unor fenomene cu repetare ritmică, constantă.

În general, aglomerările eterogene de plancton se datorează curenților de suprafață, care antrenează planctonul spre anumite zone. De asemenea, hrana poate atrage mase mari de zooplancton, ca și suprafețe optime pentru reproducere.

Au fost emise interpretări diferite în ceea ce privește cauzele care stau la baza migrațiilor pe verticală. Unii cercetători consideră că determinante ar fi prezența sau absența hranei și etapa/ciclul de dezvoltare în care se află indivizii, iar alții sunt de părere că deplasările zooplanctonului se datorează, mai ales, variațiilor factorilor abiotici, cum ar lumina, care, împreună cu temperatura apei, determină întregul mecanism de deplasare.

Zooplanctonul poate realiza migrații active, pe verticală în decursul a 24 de ore; ele sunt cunoscute ca migrații nictemerale și constau în aceea că, în timpul zilei organismele zooplanctonice se concentrează la adâncimi mai mari, iar noaptea se ridică în apele de la

suprafață. Unele copepode, deși au dimensiuni mici (1 – 4 mm), pot urca și coborî zilnic, câteva sute de metri. Pentru apele pontice aceste deplasări sunt mai reduse, de ordinul câtorva zeci de metri.

În prezent este unanim recunoscut faptul că factorul declanșator al acestei migrații circadiene este lumina, dar, încă nu există o explicație pe deplin satisfăcătoare a cauzelor care determină zooplanctonul să-și consume energia în timpul acestor deplasări. Actualmente există o serie de ipoteze care încearcă să lămurească apariția acestui fenomen (Surugiu, 2005).

O primă explicație posibilă a acestor migrații ar fi că zooplanctonul se „ascund” în zona crepusculară, pentru a nu fi observați de pești și păsările diurne, care îi pot prinde mai ușor. Ipoteza prezintă unele neajunsuri, deoarece adâncimea la care ajung unele zooplanctonul în timpul zilei, prezintă încă suficientă lumină pentru a putea fi identificați de animalele prădătoare. Alte organisme migrează la adâncimi mult mai mari decât cele necesare pentru a evita prădătorii.

O serie de specii care migrează pe verticală posedă organe bioluminescente, ce pot atrage prădătorii. Pe de altă parte, organismele planctonice gelatinoase, transparente și greu de observat de către prădători, realizează cele mai ample migrații verticale.

A doua ipoteză sugerează că zooplanctonul coboară, apoi urcă – numai cu scopul de a se situa în mase de apă diferite. Faptul că nu se poate opune curenților de apă, face ca zooplanctonul să fie purtat în aceeași masă de apă - consumând fitoplanctonul de la acest nivel. Ca urmare, prin „bascularea” acestuia între diferitele orizonturi, zooplanctonul intra în contact cu mase de apă care pot conține mai multă hrană. Fenomenul poate apărea și în vederea evitării unor straturi de apă care conține densități mari de fitoplancton și, uneori, posibile, exocrine cu efect toxic sau cu ape cu hipoxie (Surugiu, 2005).

A treia teorie se referă la consumul energetic; din acest punct de vedere, nevoile energetice și rata metabolică sunt mai mici în ape mai reci, așa încât este mai avantajos ca în timpul zilei, zooplanctonul să se retragă în aceste orizonturi de adâncime. Se apreciază că prin rămânerea în timpul zilei în apele mai adânci și mai reci, energia economisită să fie mai mare decât cea utilizată pentru realizarea migrațiilor. (Surugiu, 2005).

Organismele planctonice sunt fotosensibile, considerându-se că există o legătură între intensitatea luminoasă și capacitatea ochilor acestora de a o percepe. De aceea, lumina puternică din timpul zilei, determină o retragere a acestora spre adânc, iar noaptea, când intensitatea luminii scade, zooplanctonul revine la suprafață. Pe de altă parte, unele zooplanctone ajung la adâncimi la care efectul luminii nu mai poate fi luat în considerare – ca dăunător, fiind întuneric total.

Migrația nictemerală poate fi influențată și de variațiile de vâscozitate ale apei, consecință a variațiilor de temperatură; ziua, datorită insolației, temperatura este ridicată și vâscozitatea este scăzută – ceea ce face ca organismele planctonice să se mențină mai greu în orizonturile superficiale, și atunci coboară spre adânc; noaptea, are loc o scădere termică și o creștere a vâscozității, ceea ce face ca zooplanctontele să depună mai puțin efort pentru a se menține în masa apei de suprafață. Ca urmare, realizează migrații de ordinul zecilor sau sutelor de metri.

Există și păreri care susțin că zooplanctonul se scufundă pentru a permite o pătrundere mai bună a razelor solare, și pentru a „face loc” fitoplanctonului să realizeze fotosinteza și să își refacă efectivul în timpul zilei; noaptea revine în straturile superficiale pentru exploata resursa de hrană.

Temperatura influențează migrațiile verticale, determinând adâncimea maximă la care pot ajunge organismele zooplanctonice, în diferite zone marine sau oceanice.

În mările din zonele temperate s-au înregistrat și migrații sezoniere pe verticală. O serie copepode (specii ale genului *Calanus*) și de chetognate au tendința de a se scufunda în ape mai adânci, odată cu venirea anotimpului rece; ajung în straturi de adâncime, la care variațiile termice de la suprafață nu se resimt - (Surugiu, 2005).

În ceea ce privește dinamica anuală a zooplanctonului, acesta își atinge maximul după intrarea în declin a exploziei de primăvară a diatomeelor. Această creștere este dată în general de copepodele calanoide, care sunt principalii consumatori ai diatomeelor. Spre sfârșitul primăverii și începutul verii se înregistrează o creștere însemnată a abundenței organismelor meroplanctonice. Vara, acestea sunt urmate de dezvoltarea populațiilor de pești și nevertebrate zooplanctonofage. Deosebit de abundente în această perioadă sunt meduzele și ctenoforele care

se hrănesc intens cu copepode și larve planctonice. Tot atunci se pot dezvolta tunicatele și chetognatele. (Surugiu, 2005).

B.2 Structura calitativă a comunității zooplanctonice și analiza valențelor ecologice a speciilor identificate în zona de studiu a proiectului

Din datele din literatură și din studiile de specialitate, este cunoscut faptul că Marea Neagră prezintă cantități însemnate de organisme zooplanctonice, atât din punct de vedere al densității, cât și din punct de vedere al biomasei. Acest lucru se datorează cantității ridicate de nutrienți – mai ales, în apele costiere, ceea ce atrage după sine o dezvoltare abundentă a fitoplanctonului. Consecutiv, rezultă și mare cantitate de substanță organică particulată și dizolvată – ce poate constitui resursă trofică pentru indivizii zooplanctonici.

Studiile privind compoziția zooplanctonului din apele românești ale Marii Negre arată că în alcătuirea zooplanctonului intră specii ce aparțin la opt grupe taxonomice mari (fig. 4.28) (Onciu, Skolka și Gomoiu, 2006).

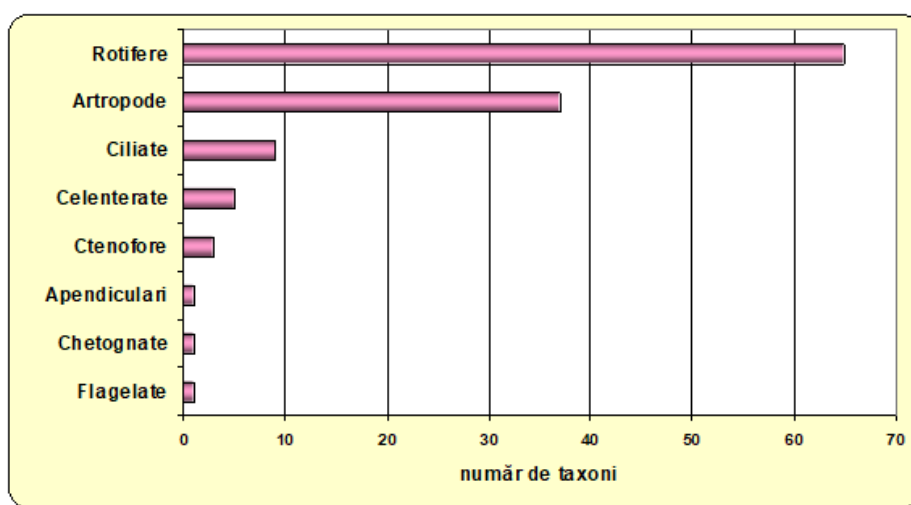


Fig. 4.28 Principalele grupe taxonomice cu reprezentanți în structura zooplanctonului apelor românești ale Mării Negre (Onciu, Skolka și Gomoiu, 2006).

Dintre acestea, majoritatea includ specii de origine marină și salmastră sau sunt forme pontocaspice. În zonele de vărsare ale râurilor și fluviilor, cum ar fi Dunărea – pentru apele

românești, apar în zooplancton și forme planctonice de nevertebrate de origine dulcicolă, mai ales, din grupul rotiferelor și crustaceelor cladocere și ciclopoide.

Analizând structura calitativă a zooplanctonului din zona de studiu a proiectului, se constată că acesta este cuprins, atât din elemente de holoplancton (adulți ai diverselor specii, din grupele taxonomice identificate), precum și din larve ale unora dintre specii, care intră în constituția meroplanctonului.

Diferențele ce apar între componența calitativă a structurii taxonomice, în perioadele de monitorizare²⁴ nu sunt semnificative, majoritatea populațiilor zooplanctonice fiind constituite - la nivel de holoplancton - din cystoflagelate (*Noctiluca scintilans*), crustacee microscopice din ordinele Cladocera, Cyclopoida și Calanoida, precum și tunicatul *Oikopleura dioica* și chaetognatul *Parasagitta* (syn. *Sagitta*) *setosa*.

Compoziția specifică, totală a zooplanctonului observat în perioada 2015 în zona de studiu include 12 elemente holoplanctonice și 9 meroplanctonice (Tabel 4.19).

Tabelul nr.4.19. Structura calitativă a zooplanctonului în sezoanele prevernal, vernal și estival

HOLOPLANCTON			MEROPLANCTON		
Nr. crt.	Grup taxonomic		Nr. crt.	Grup taxonomic	
	Supraspecific	Specific		Supraspecific	Specific
1.	Cystoflagellata (Dinoflagellata)	<i>Noctiluca miliaris (scintilans)</i>	1.	Bivalvia	Larve Veligere
2.	Coelenterata	<i>Cladonema radiatum</i>	2.	Copepoda	Nauplii <i>Cyclops</i>
3.	Cladocera	<i>Penilia avirostris</i>	3.	Copepoda	Nauplii <i>Calanus</i>
4.	Cladocera	<i>Pleopis polyphemoides</i>	4.	Copepoda	Nauplii <i>Acartia clausi</i> st.III
5.	Cladocera	<i>Evadne spinifera</i>	5.	Copepoda	Metanauplii <i>Acartia clausi</i>
6.	Copepoda Cyclopoida	<i>Cyclops vicinus</i>	6.	Copepoda	Metanauplii <i>Calanus helgolandicus</i>
7.	Copepoda, Cyclopoida	<i>Cyclopina gracilis</i>	7.	Copepoda	Nauplii <i>Acartia clausi</i> st.III

²⁴ Rapoarte de monitorizare a ecosistemului marin, Studii privind starea ecosistemului marin, Blumenfield (2015, 2016, 2019)

8.	Copepoda, Cyclopoida	<i>Oithona nana</i>	8.	Copepoda	Nauplii <i>Calanus helgolandicus</i> st. III
9.	Copepoda, Calanoida	<i>Calanus helgolandicus</i>	9.	Decapoda	Larva Zoe
10.	Copepoda, Calanoida	<i>Acartia clausi</i> ♀	10.	Pisces	alevini
11.	Urochordata	<i>Oikopleura dioica</i> (mici și medii)			
12.	Chaetognatha	<i>Sagitta setosa</i> (medii și mari)			

În sezonul rece, pelagialul Mării Negre de la nivelul zonei de studiu a proiectului a fost populat de reprezentanții a 14 taxoni holoplanctonici și 5 categorii de larve, provenite de la celenterate, bivalve și copepode (Tabel 4.20).

De asemenea, trebuie menționată, prezența în zona de interes a meduzei *Aurelia aurita* – ca reprezentant al macrozooplanctonului, care, a fost observată, în orizonturile superficiale, înregistrând abundențe cu valori cuprinse între 1 și 3, pentru a exprima nivelul redus – până la o abundență relativ ridicată.

Tabelul 4.20. Structura calitativă a zooplanctonului în sezonul serotinal

Nr. crt.	Supraspecific	Specific
Holoplancton		
1.	Ciliophora	<i>Favella ehrenbergii</i>
2.	Cystoflagellata (Dinoflagellata)	<i>Noctiluca miliaris (scintilans)</i>
3.	Coelenterata	<i>Cladonema radiatum</i>
4.	Cladocera	<i>Penilia avirostris</i>
5.	Cladocera	<i>Pleopis polyphemoides</i>
6.	Cladocera	<i>Evadne spinifera</i>
7.	Copepoda Cyclopoida	<i>Cyclops vicinus</i> ♂ și ♀ ov
8.	Copepoda, Cyclopoida	<i>Cyclopina gracilis</i>
9.	Copepoda,	<i>Oithona similis</i>

	Cyclopoida	
10.	Copepoda, Calanoida	<i>Pseudocalanus elongatus</i>
11.	Copepoda, Calanoida	<i>Paracalanus parvus</i>
12.	Copepoda, Calanoida	<i>Acartia clausi</i> ♀
13.	Urochordata	<i>Oikopleura dioica</i> (mici și medii)
14.	Chaetognatha	<i>Parasagitta setosa</i> (medii și mari)
Meroplancton		
15.	Coelenterata	Efirule - <i>Aurelia aurita</i>
16.	Bivalvia	Larve veligere
17.	Copepoda	Nauplii
18.	Copepoda	Metanauplii
19.	Copepoda	Copepodiți

Zooplanctonul include, în general, specii autohtone de origine salmastricolă sau marine și într-o mai mică măsură cele de origine alohtonă (de origine dulcicolă-dunareana).

Totuși a fost semnalată prezența hidrozoarului *Rathkea octopunctata*, găsit în probe în număr redus, și reprezentat prin forma sa de meduză; este o specie invazivă pentru apele Mării Negre, provenită din Marea Mediterană și Oc. Atlantic și întâlnită, uneori și în apele costiere românești. (Skolka & Gomoiu, 2004; Porumb, 1959).

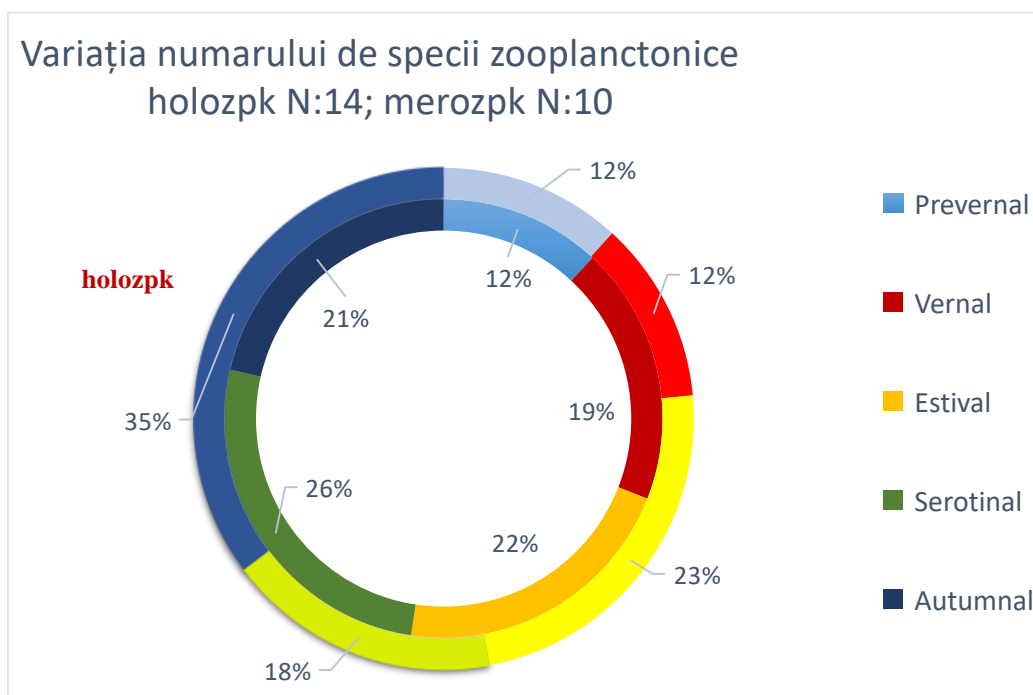


Fig. 4.29. Dinamica numărului de specii zooplanctonice din orizontul de suprafață al apei

În ceea ce privește **dinamica sezonieră** a formelor meroplanctonice, cea mai crescută bogăție de specii este înregistrată în perioadele de la finalul perioadei de studiu (serotinal și autumnal).

Per total, analiza compoziției calitative a zooplanctonului din zona studiată a perimetrului EX-30 Trident din Marea Neagră, relevă o comunitate planctonică ce prezintă o diversitate relativ ridicată, caracteristică zooplanctonului neritic și comparabilă cu alte date din literatura de specialitate, pentru zona respectivă.

Din punct de vedere al structurii comunității zooplanctonice și al rolului trofic al acesteia, se observă că dominant calitativ, și în probele studiate este zooplanctonul trofic, reprezentat, de crustaceele copepode și unele cladocere, de formele meroplanctonice, și, într-o măsură mai mică, chetognate și tunicate.

C. Relații ecologice la nivelul comunității planctonice din zona de studiu

În cadrul sistemelor ecologice se configurează mai multe cenoze interconectate între ele printr-o serie de interacțiuni numite de fapt inter-relații ecologice; natura acestor interrelații poate fi înțeleasă în funcție de modul de acțiune sau după efectele generate. Cele frecvente tipuri de inter relații care se stabilesc sunt cele de natură trofică (Fig. 4.30), relații care se fundamentează pe capacitatea de a accesa și procesa anumite categorii de resursa trofică; astfel se grupează populațiile în niveluri trofice, accesând același tip de resursă - caz în care apar relații de concurență.

Modul în care se corelează diferitele tipuri de inter relații cu fazele ciclurilor de dezvoltare a indivizilor din diferitele populații, cu regimul termic, cu variații a parametrilor abiotici ai mediului de viață constituie de fapt un mecanism de autoreglare și autocontrol a sistemelor ecologice - mecanism care reprezintă o măsură a stabilității lor.

Au fost identificate populații planctonice care se grupează pe 4 niveluri trofice (Fig. 4.30 și 4.31), speciile de pe nivelurile 1-3 fiind o resursă trofică comună pentru populațiile speciilor de pe nivelul 4, în special grupul peștilor planctonofagi și a grupului zooplanctonului non-trofic, al așa numitului *zpk gelatinos* (care include puține specii dar care poate dezvolta abundențe remarcabile și care în general au un mod de hrănire neselectiv, Fig4.30).

Acest grup, al *zpk* non-trofic este vârful piramidei trofice, deoarece nu este consumat de nici un alt grup, ceea ce din punct de vedere ecologic reprezintă o "ieșire timpurie" a biomasei acumulate în nivelurile inferioare - această biomasă nefiind accesibilă prădătorilor (în special al peștilor planctonofagi).

Dezvoltarea unor populații abundente a speciilor din acest grup, implică o creștere a "ieșirilor" de biomasă deci implicit scăderea cantității de biomasă necesară prădătorilor de vârf, motiv pentru care acest indicator reprezintă o măsură a instabilității sistemelor ecologice.

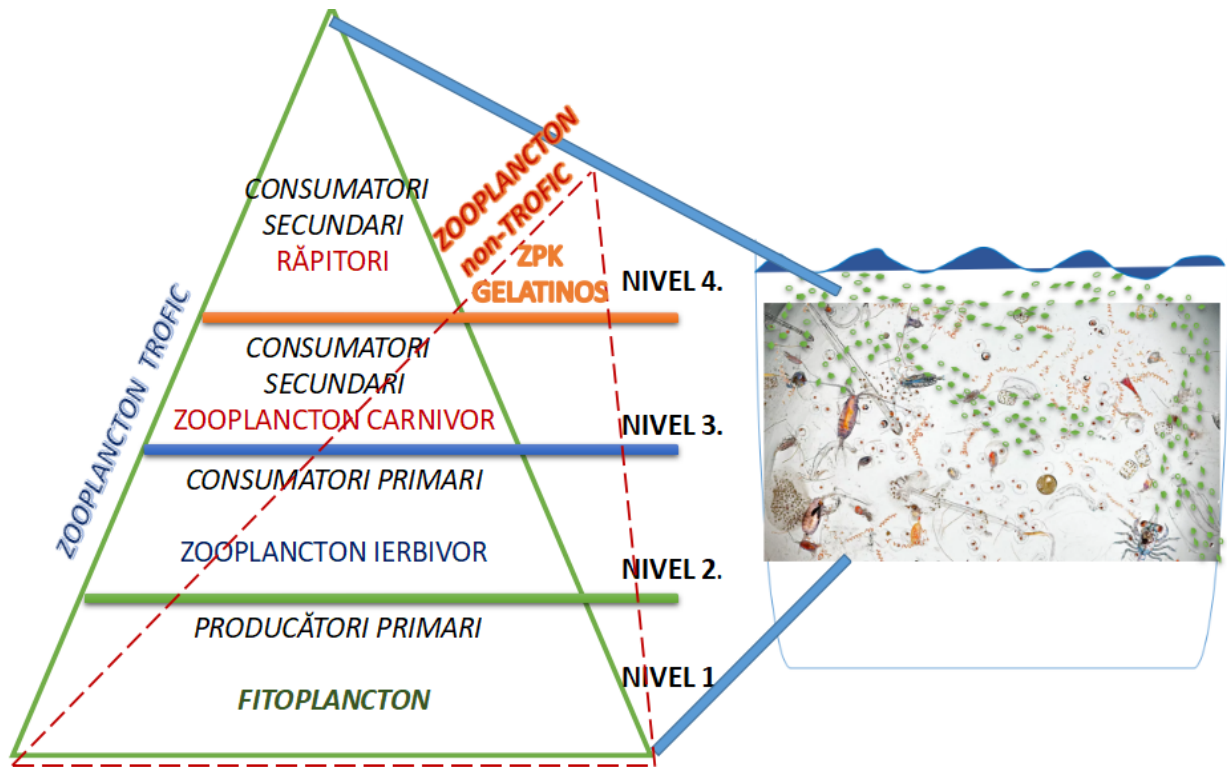


Figura 4.30. Nivelurile trofice din plancton (G. Paraschiv)

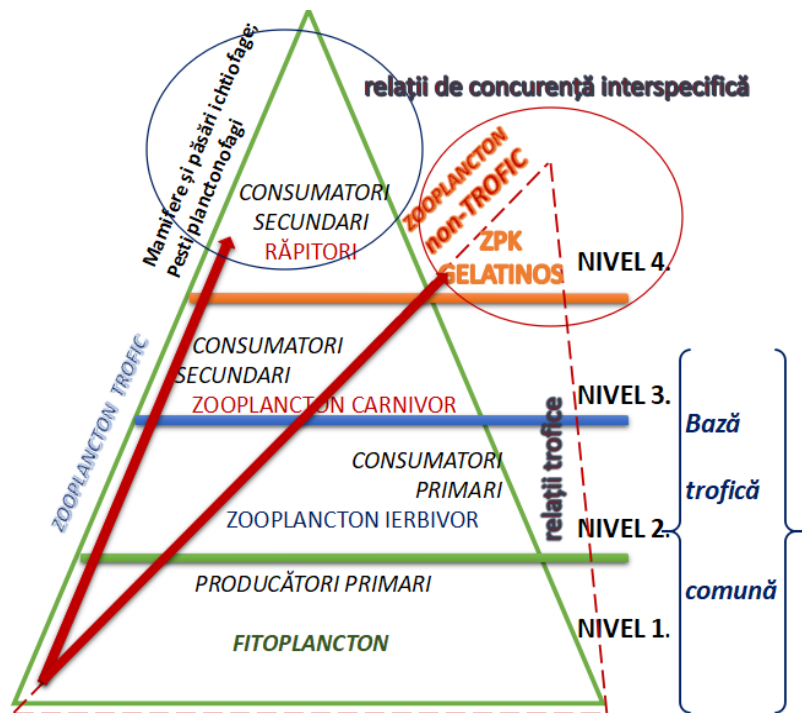


Figura 4.31. Relații ecologice din plancton (G. Paraschiv)

Pe baza datelor colectate pe parcursul monitorizarilor in cadrul zonei de studiu, se poate concluziona ca in cadrul comunității planctonice din Perimetrul EX-30 Trident, s-au dezvoltat două populații, cu abundențe semnificative care formează zooplanctonul *non-trofic*: scifozoarul *Aurelia aurita* și cistoflagelatul *Noctiluca miliaris*.

Din analiza comparată a densității medii a populațiilor zooplanctonice reiese faptul că cenozele planctonice sunt echilibrate deoarece zooplanctonul trofic este dominant atât la nivel de holo- cât și la nivel de mero-plancton.

Rolul zooplanctonului în rețeaua trofică marină

Importanța ecologică a organismelor, este în mare parte determinată de poziția și rolul acestora în rețeaua trofică. Caracteristicile decisive sunt dimensiunea corpului, spectrul de hrană și tipul de hrănire.

Majoritatea zooplanctonului speciilor filtratoare se hrănesc cu fitoplancton, fiind considerați fitofagi - multe rotifere, cladocere, copepode și apendicularii. În afară de fitoplancton, filtratorii se mai hrănesc și cu suspensii organice moarte (detritus) și de asemenea cu nano- și microplancton situație în care sunt considerați omnivori (marea majoritate a speciilor filtratoare). Ca producători secundari, aceștia ocupă al doilea, uneori al treilea nivel în rețeaua trofică. În unele cazuri detritusul, împreună cu flora bacteriană asociată, joacă un rol mai mare chiar decât planctonul viu. Protozoarele planctonice au rol însemnat în lanțul trofic planctonic, reprezentând o verigă considerabilă între bacterii și zooplanctonul de talie mai mare.

Experimental, s-a demonstrat că rata consumului algelor planctonice de către zooplancton este de-a dreptul uimitoare. Astfel, în unele zone marine, zooplanctonul poate consuma zilnic peste 50% din cantitatea de fitoplancton. Acest lucru nu se întâmplă în schimb în estuarele și golfurile izolate.

Speciile răpitoare de zooplancton sunt tipic prădătoare - ca de exemplu, in Marea Neagră - ctenoforele, *Mnemiopsis leidyi*, *Pleurobrachia rhodopsis*, *Beroe*, sau chetognatul *Parasagittasetosa*.

La multe specii, modalitatea de hrănire suferă modificări, pe măsura dezvoltării ontogenetice: majoritatea larvelor de nevertebrate filtrează fitoplancton, însă, în stadiile mai târzii de dezvoltare devin omnivore sau carnivore. Pe de altă parte, alevinii multor specii de pești sunt omnivori la început, iar, mai târziu consumă numai hrană animală. (Surugiu, 2005)

Pe poziția lor de consumatori primari sau secundari, organismele zooplanctonice joacă un rol important în transferul de substanță și energie, de-a lungul lanțurilor trofice, constituind, la rândul lor, o sursă de hrană, esențială, pentru peștii planctonofagi. Astfel, se și explică faptul că zonele marine cu cea mai mare productivitate piscicolă sunt acelea în care, atât fitoplanctonul, cât și zooplanctonul au abundențe ridicate.

D. Macrofitobentosul si Macrozoobentosul

În zona analizată nu poate fi vorba de macrofitobentos, adâncimea la care se află situat fundul mării fiind total improprie pentru dezvoltarea algelor macrofite, nu numai datorită lipsei luminii dar și datorită condițiilor anoxice (fig. 35).

În zona analizată, zoobentosul nu există, datorită condițiilor particulare. Anoxia împiedică dezvoltarea unei biote aerobe în zona Perimetrului EX-30 Trident.

Studiul privind comunitățile bentale din zona oxica/anoxica a Mării Negre, precum și numeroase rapoarte referitoare la limita de adâncime a zonei oxice de cea anoxică în regiunea centrală și de Vest a Mării Negre, împreună cu câteva observații similare asupra acestui fenomen în zonele învecinate selfului, permit concluzia că limita zonei oxice / anoxice se mută în sus sau mai în adâncime, înspre coastă ori înspre larg în cadrul selfului continental al Mării Negre. (Luth 2004).

Studiile de specialitate indica faptul ca sub adancimea de 130m nu se mai intalneste macrofauna bentica propriu zisa. Cele mai multe transecte investigate sub adancimea de 150m atesta o populare mai densa cu exemplare de microbentos (clasa mica) dominata de nematode, oligochete, si cateodata polichete si harpacticoizi. Incepand cu zona anoxica de la 190 m, in cele mai bune rezultate, au fost observate cateva nematode.

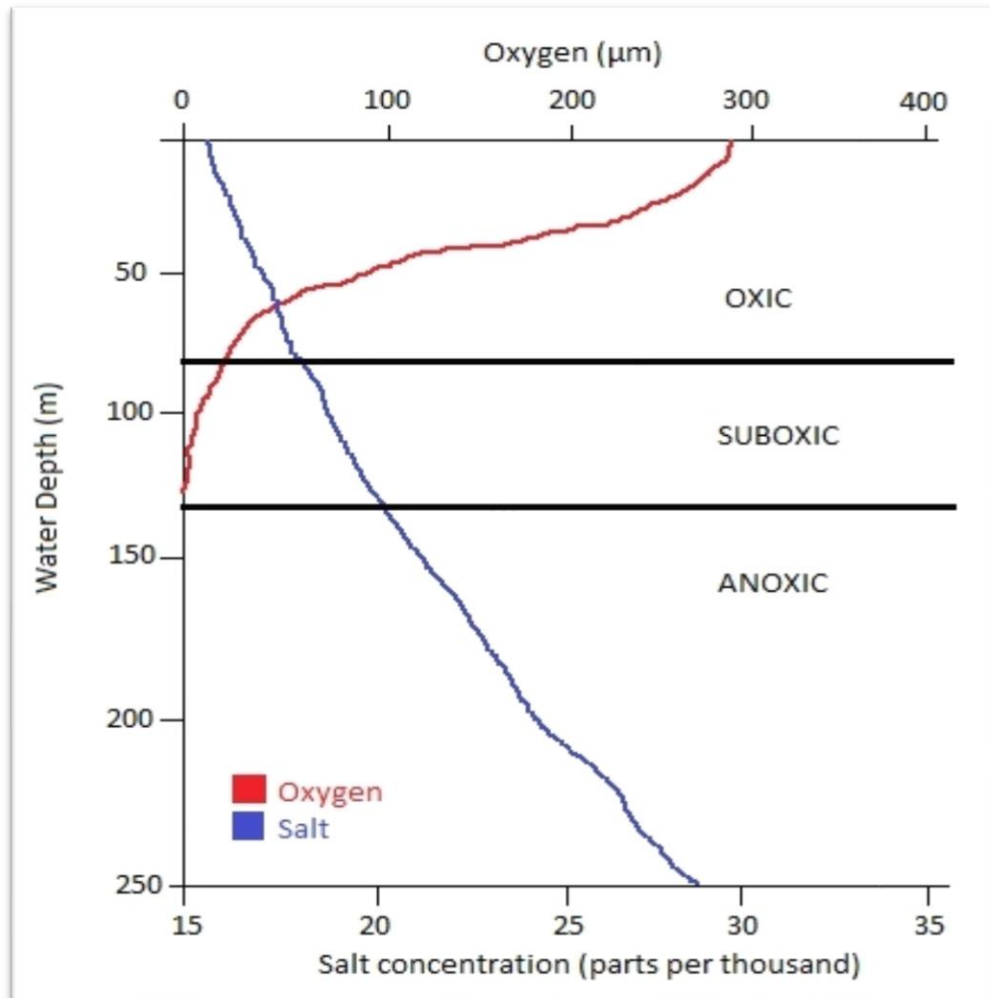


Figura 35 - Stratificarea pe verticala a concentratiei de oxigen (dupa Algeo si Tribovillard, 2009)

E. Concluzii privind comunitățile planctonice din zona de studiu

Cenoza fitoplanctonică din punct de vedere ecologic este structurată în jurul unui număr scăzut de specii care înregistrează valori crescute a indicilor analitici populaționali, peste 90% dintre populațiile microalgale au valori statistic ne semnificative a indicilor ecologici analitici; acest fapt denotă ca, pe lângă o distribuție neuniformă în habitat (zone de mare aglomerare microalgală alternează cu zone în care atât numărul de specii cât și abundențele scad semnificativ) și o distribuție neuniformă a resurselor pentru populațiilor de pe nivelurile ecologice superioare.

Sintetizând datele prezentate cu referire la comunitatea zooplanctonică din orizontul superior a maselor de apă din zona de studiu, s-a identificat o structură taxonomică relativ simplă (7 taxoni supraspecifici cu 14 specii identificate din holoplancton), cu forme autohtone de tip marin sau/și salmastricol, cu abundențe numerice crescute a populațiilor de crustacee și a coelenteratului *Aurelia aurita*. Aceasta din urmă făcând parte din macrozooplancton, și care împreună cu cistoflagelatul *Noctiluca miliaris*, constituie așa numitul grup al zooplanctonului non-trofic, un concurent redutabil la resursele de hrană din planctonul de suprafață.

Ca biomasă, domină formele cu talie mare, în studiul de față fiind centrată atenția pe zooplanctonul trofic, din care grupul copepodelor este dominante prin speciile *C. helgolandicus* (Calanoida) și *Oithona similis* (Cyclopoida).

Analiza indicilor ecologici analitici a permis evidențierea unei comunități a zooplanctonului care se încadrează foarte bine în modelul structural, de distribuție spațială și de dinamică sezonieră caracteristic pentru orizontul de suprafață al apei marine din bazinul Mării Negre.

Întreaga comunitate planctonică din orizontul superficial al perimetrului de studiu include un număr de 39 de specii, care prezintă un model de dezvoltare funcție de biologia și ecologia speciilor componente, de regimul termic a maselor de apă, cu valori a indicelui de diversitate "Bogăția de specii" care variază între 0,80 și 1,0 (indicele Simson), ceea ce denotă că această comunitate este stabilă și că procesele ecologice se desfășoară în condiții normale pentru un sistem ecologic natural.

După indicii de biodiversitate, se poate concluziona faptul că în planctonul orizontului de suprafață din zona de studiu, numai câteva populații se dezvoltă ca abundență numerică și ca biomasă, restul populațiilor având o contribuție mai scăzută din acest punct de vedere.

4.6.4. Informatii privind Ihtiofauna

În zona analizată sunt prezente specii de pești pelagici, planctonofagi sau pradatori. Prezența lor este legată de mișcările maselor de apă care antrenază planctonul și are caracter sezonier. Peștii bentofagi sau caracteristici zonelor de mică adâncime lipsesc din această zonă datorită condițiilor particulare anoxice.

Ihtiofauna Mării Negre înregistrează 168 de specii de pești, grupate după origine în: specii relict (18 %); specii migratoare mediteraneene (60%), specii de apă dulce adaptate la mediul salmastru (22%). Alături de acestea au mai fost semnalate exemplare ale unor specii patrunse accidental în apele bazinului pontic.

Cele mai frecvente specii de pești semnalate în apele marine de larg ale Mării Negre sunt: rechinul (*Squalus acanthias*), scrumbia de Dunare (*Alosa pontica*), sprotul (*Sprattus sprattus*), baclearul (*Merlangius merlangus*), aterina (*Atherina boyeri*), stavridul de Marea Neagra (*Trachurus mediterraneus*), hamsia (*Engraulis encrasicolus*), barbunul (*Mullus barbatus ponticus*) (tabelul 4.21).

Speciile de guvizi - guvidul negru, hanosul, guvidul de mare, strunghilul (*Gobius niger*, *Mesogobius batrachocephalus*, *Neogobius cephalargoides*, *N. melanostomus*), calcanul (*Psetta maxima*), cambula (*Platichthys flesus*), limba de mare (*Solea nasuta*), apar în zona platformei continentale, lipsind la adâncimi de peste 100 m.

În zona analizată pot ajunge doar în mod excepțional specii de sturioni - morunul (*Husso husso*), nișetrul (*Acipenser güldenstaedti*) și pastruga (*Acipenser stellatus*), care apar în mod frecvent pe platforma continentală mai ales în dreptul gurilor Dunării, unde găsesc condiții optime de hrană, zona caracteristică și pentru speciile de chefal - laban, singhil și ostreinos (*Mugil cephalus*, *Liza aurata*, *Liza saliens*), lufarul (*Pomatomus saltator*), dragonul (*Trachinus draco*), boul de mare (*Uranoscopus scaber*), speciile de cocosei de mare (*Parablenius sanguinolentus*, *P. tentacularis*).

Potrivit studiilor asupra migrației ihtiofaunei, principalele specii de pești de interes economic care pot fi semnalate în zona analizată, sunt:

a) Sprotul (*Sprattus sprattus*)



Fig. 4.32. Sprotul (*Sprattus sprattus*)

Distributie geografica, migrații

Specie pelagica de card, care prefera apele reci, executa migrații neregulate determinate de condițiile de temperatura. Exista o tendință de deplasare a cardurilor spre coasta și spre nord primavara și spre larg toamna. În sezonul rece al anului se mentine în carduri mici, răspandite pe întreaga suprafață a mării, cât și în masa apei. În lunile de vara coboara în straturile reci ale apei de unde revine numai în timpul nopții în straturile superioare.

Pe platforma din dreptul litoralului românesc, sprotul (fig.4.32) se găsește în tot timpul anului: primavara se apropie de coasta, mentinandu-se în zona respectivă în limitele temperaturii de 7-18°C, după care se retrage la larg, coborând în orizonturi cu temperaturi potrivite, sub termoclina; revine la tarm din când în când chiar în timpul verii, odată cu masele de apă rece.

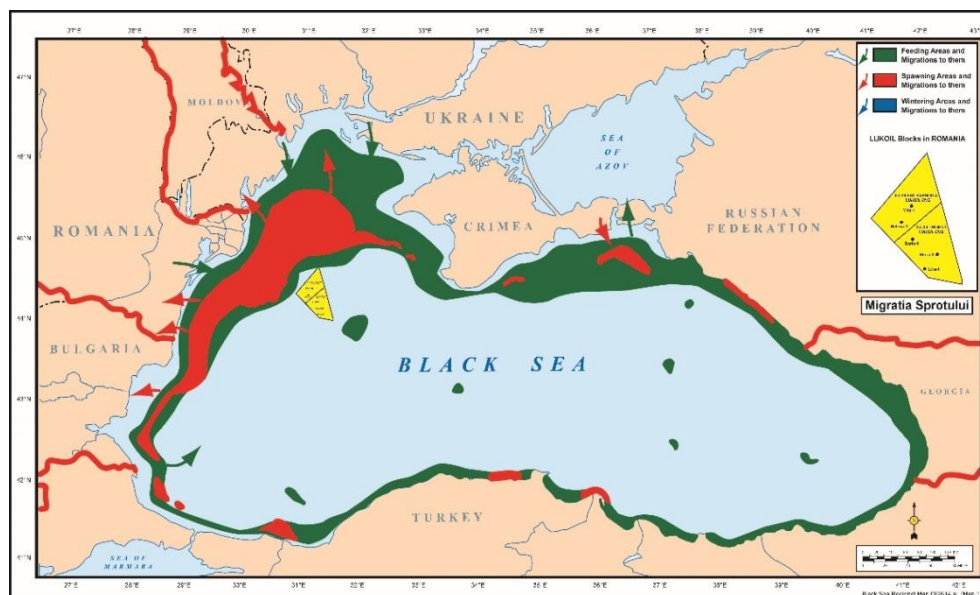


Fig. 4.33 Migratia sprotului relativ la amplasamentul Perimetrului EX-30 Trident (Radu et al. 2008) zone de hranire, reproducere si iernare

Starea actuala si tendinta de evolutie a stocului.

Pentru sprot se observa tendinta de reducere a completarii de la an la an. In ceea ce priveste captura medie multianuala a sprotului din sectorul marin romanesc, s-a constatat ca daca in intervalul 1980-1989, a crescut continuu ajungand la 5841 t/an, in urmatoorii 10 ani s-a redus la jumatate, iar in perioada 2000 – 2004 a ajuns doar la 1556 t/an. Insa, datele publicate de Agentia Nationala pentru Pescuit si Acvacultura, situeaza captura de sprot doar la 28,74 tone la nivelul anului 2017.

Cauzele acestei situatii sunt multiple si dificil de cuantificat, de la modificarea conditiilor de mediu si starea tehnica a navelor de pescuit pana la efectele economiei de piata (pretul combustibilului, pretul pestelui pe piata etc.). Cu toate acestea, sprotul ramane principala specie pescuita in sectorul marin romanesc alaturi de celelalte specii de interes economic hamsie, stavrid, calcan, etc.



b) Bacaliarul (*Merlangius melangus euxinus*)

Figura 4.34. Bacaliarul (*Merlangius melangus euxinus*)

Distributie geografica, migratii

Bacaliarul (fig. 4.34) este o specie demersala de apa rece, raspandita pe platforma continentala de la 10 la 130 m adancime. Primavara si toamna se intalneste in apropierea tarmului, iar vara de obicei se retrage mai in larg si se apropie de tarm odata cu contracurentii de apa rece (fig. 4.35).

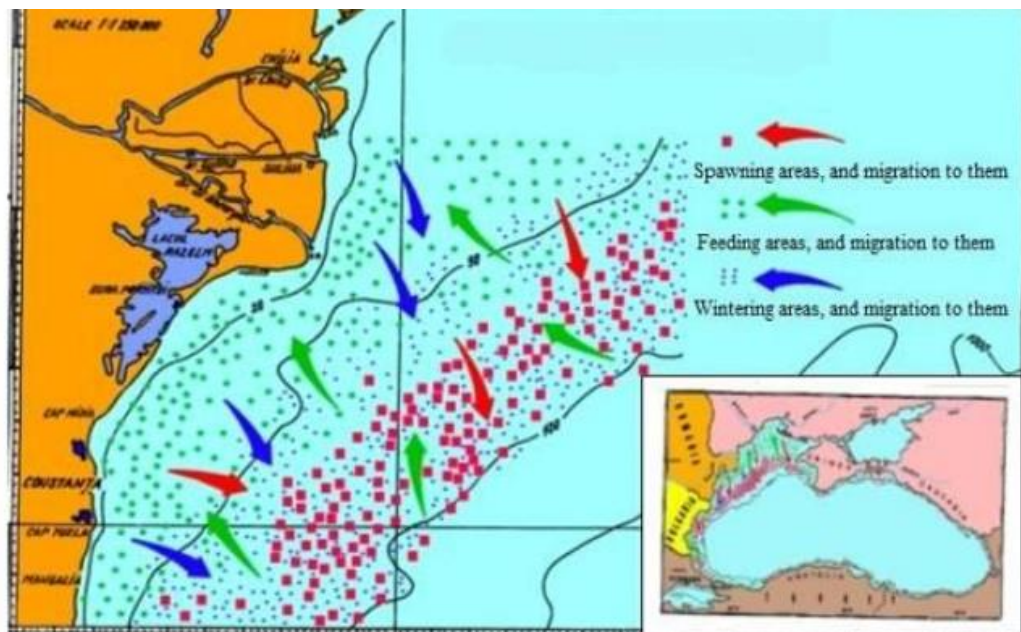


Fig. 4.35. – Zonele de hranire, reproducere si iernare pentru bacaliar (Radu et al, 2013)

Starea actuala si tendinta de evolutie a stocului

Ca si in cazul sprotului, se observa o slaba completare pentru aceasta specie, stocul avand tendinta de reducere in capture, la nivelul anului 2017 fiind semnalata doar o cantitate

de 0,17 tone, potrivit datelor publicate de Agentia Nationala pentru Pescuit si Acvacultura.

c) Sturionii (*Acipenseridae*)



Fig 4.36. Cega (*Acipenser ruthenus*)

Distributia geografica, migratii

Sturionii (e.g. *Acipenser ruthenus*, fig. 4.36) sunt specii migratoare anadrome, ce traiesc in apropierea fundului marii la adancimi de 60-70 m si se ridica noaptea spre suprafata pentru hranire. Migreaza in Dunare incepand din primavara (exemplarele varstnice care matureaza mai devreme) si pana in toamna (exemplarele tinere, care matureaza mai tarziu). Migratia sturionilor (fig. 4.37) din apele noastre, ca si din celelalte zone, se efectueaza pe distante mari, pe fundul bazinului.

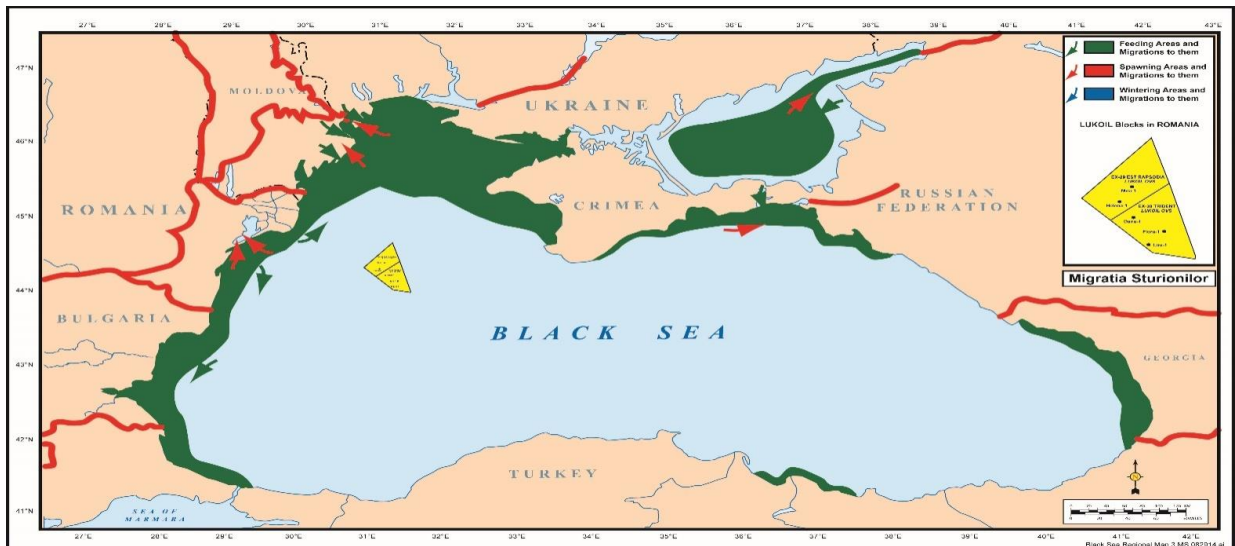


Fig.4.37. Migratia sturionilor relative la amplasamentul Perimetrului EX-30 Trident (Radu et al. 2008) zonele de hranire, reproducere si iernare

Starea actuala si tendinta de evolutie

Rezervele de sturioni din Marea Neagra sunt afectate de pescuitul intensiv, modificarea conditiilor hidrologice si hidrobiologice din mare si fluvii.

d) Scrumbia de Dunare (*Alosa kesleri pontica*)

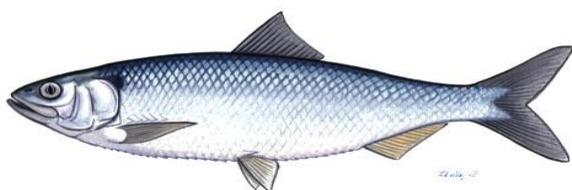


Figura 4.38 Scrumbia de Dunare (*Alosa kesleri pontica*)

Distributia geografica, migratii

Scrumbia de Dunare (fig. 4.38) este o specie marina migratoare, care ierneaza in mare si se reproduce in fluviu. Ierneaza la adancimi relativ apreciabile si la o distanta mare de tarm, in dreptul coastelor din Ucraina-Crimeea, Romania si Bulgaria. Migratia de primavara incepe in martie, la o temperatura de 6°C, cand bancurile apar la tarm, indreptandu-se spre nord. Ele stationeaza un timp in fata gurilor Dunarii, dupa care urca in susul fluviului. Cea mai intensa migratie are loc in luna aprilie si inceputul lunii mai; unele exemplare migreaza inca si in iunie.

Starea actuala si tendinta de evolutie - starea stocului este destul de precara. Din cauza pescuitului excesiv din ultimii ani, tendinta este de reducere a biomasei exploatabile. In capturile raportate la nivelul anului 2017 este mentionata doar o cantitate de 7,74 tone.

e) Stavridul (*Trachurus mediterraneus ponticus*)



Fig. 4.39 Stavridul (*Trachurus mediterraneus ponticus*)

Distributie geografica, migratii

Stavridul (fig. 4.39) este un peste tipic pelagic si de card. Aparitia lui la litoralul romanesc este strans legata de incalzirea apei la 14°C, care are loc de regula in ultima decada a lunii mai. De asemenea, salinitatea de 12-16 ‰ si vanturile din sectorul sudic sunt factori care favorizeaza apropierea cardurilor de litoralul nostru. Stavridul ramane in fata litoralului nostru pana in octombrie (fig. 4.40). In aceasta perioada, cardurile de stavrid executa deplasari de-a lungul litoralului si intre larg si coasta, in functie de variatiile conditiilor de mediu.

Starea actuala si tendinta de evolutie. dupa anul 1990, abundenta icrelor si puietului a fost in regres de la an la an, ceea ce nu da mari sperante in imbunatatirea stocurilor la litoralul romanesc. Capturile din anul 2017 raporteaza doar o cantitate de 34,57 tone.

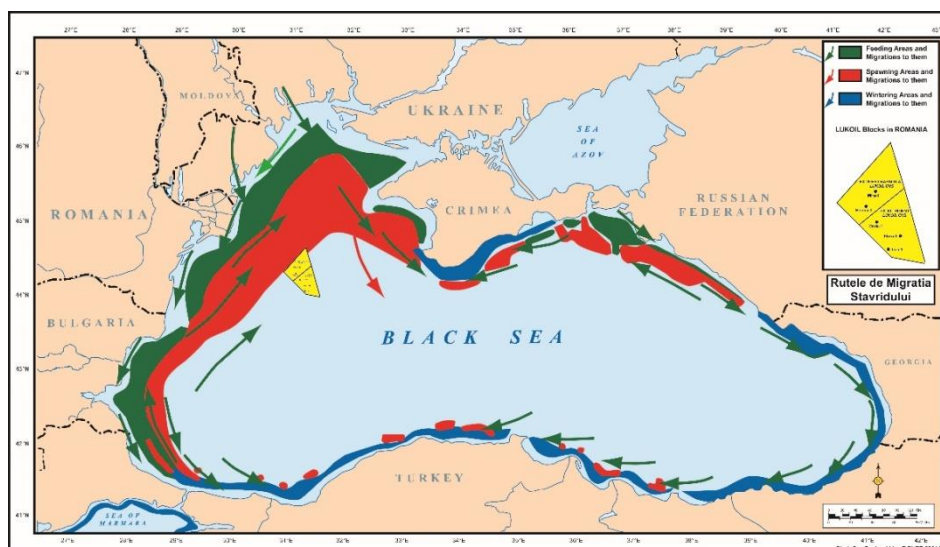
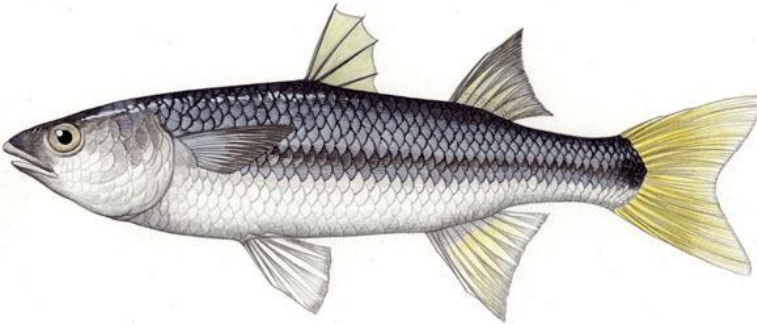


Fig. 4.40. Migratia stavridului relative la apasamentul Perimetrului EX30 Trident (Radu et al. 2008) Pozitionarea perimetrului Ex- 30 Trident fata de zonele de hranire, reproducere si iernare a bancurilor de stavrid



f) **Chefalii** (reprezentanti ai familiei *Mugilidae*)

Figura 4.41. Chefalul (*Mugil cephalus*)

Distributie geografica, migratii

Au o raspandire larga in zonele calde si temperate ale celor trei bazine oceanice si marile invecinate. In Marea Neagra se gasesc de la tarmul Crimeei si Caucazului, Turciei, Bulgariei si Romaniei de la Razelm la Mangalia (fig. 4.42). Chefalii (e.g. Chefalul *Mugil cephalus*, fig. 4.41) sunt pesti de card, de ape putin adanci. Familia *Mugilidae* cuprinde specii cu mare valoare economica, multe dintre ele fac obiectul acvaculturii. Cu toate acestea, cantitatea raportata la nivelul anului 2017 este foarte mica, respective 1,06 tone.

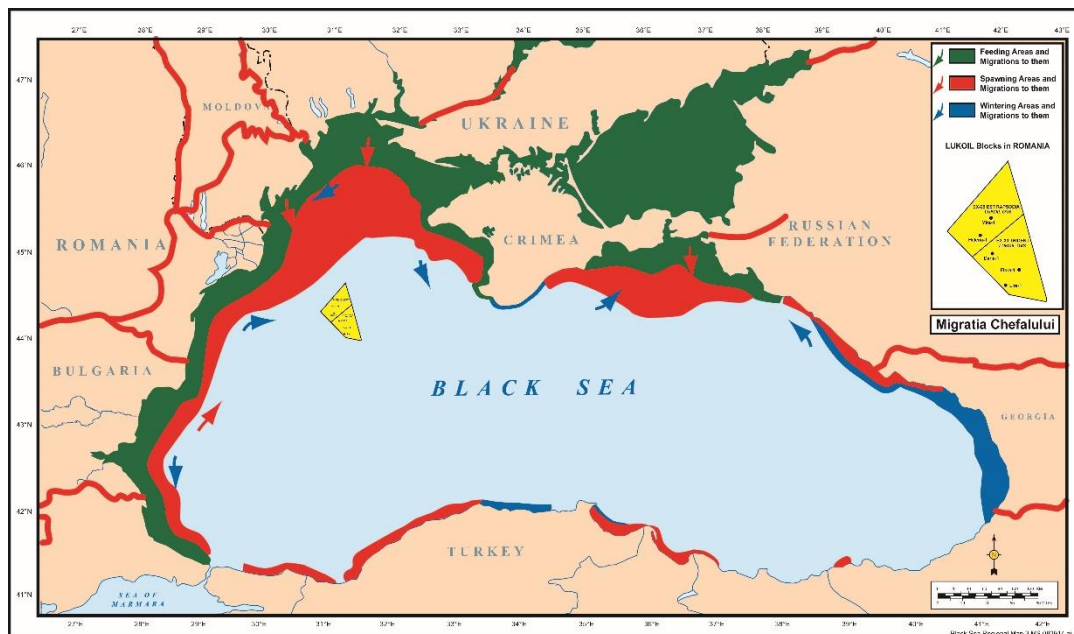


Fig. 4.42. Migratia chefalilor (Radu et al. 2008) Pozitionarea perimetrului Ex- 30 Trident fata de zonele de hranire, reproducere si iernare a chefalilor

g) Hamsia (*Engraulis encrasicolus ponticus*)



Figura 4.43 Hamsia (*Engraulis encrasicolus ponticus*)

Distributia geografica, migratii

Hamsia (fig. 4.43) este o specie pelagica de card, este raspandita in intreg acvatoriul Marii Negre. Ierneaza in carduri mari, dense, la coastele Anatoliei, Crimeii si Caucazului, la adancimi de 60-80 m. In aprilie migreaza spre partea de nord, pe coasta de vest si de est, unde se hraneste intens. Migratia de intoarcere incepe in octombrie si urmareste acelasi traseu (fig. 4.44).

Starea actuala si tendinta de evolutie a stocului - in ultimii ani se mentine tendinta de crestere a abundentei icrelor, larvelor si puietului, existand premisele redresarii stocului. La nivelul anului 2017 a fost raportata in capturi o cantitate de 27,28 tone.

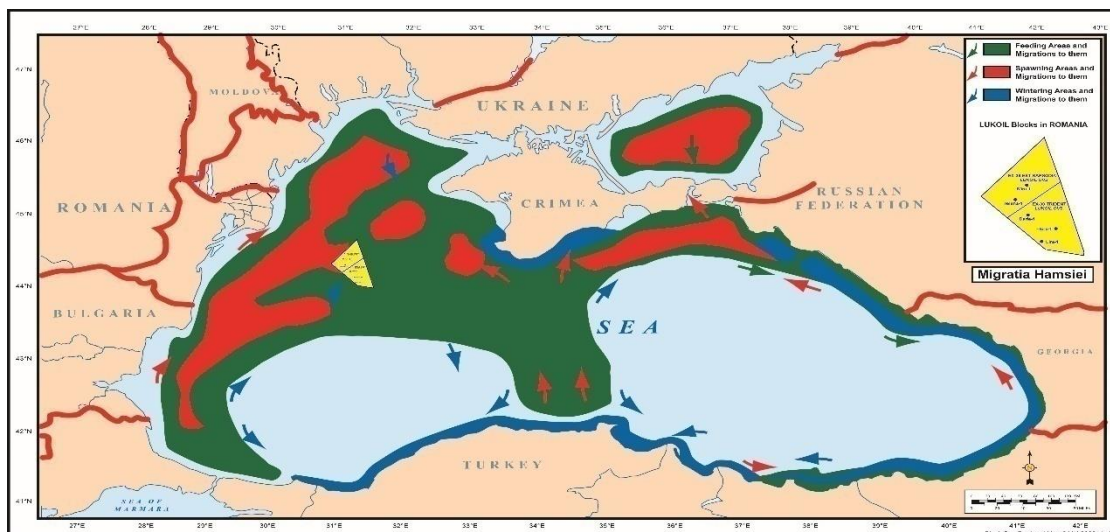


Fig. 4.44 Migratia hamsiei (Radu et al. 2008). pozitionarea perimetrului Trident fata de zonele de hranire, reproducere si iernare a hamsiei

h) Lufarul (*Pomatomus saltatrix*)



Fig.4.45. Lufarul (*Pomatomus saltatrix*)

Distributie geografica, migratii

Specie marina pelagica deasupra platoului continental pana la 200 m adancime, mai aproape de coasta vara. Este comun in toata Marea Mediterana si Marea Neagra si de asemenea in Atlanticul de Est din Portugalia pana in Africa de Sud (FAO, 1987). In Marea Neagra intreprinde migratii determinate de temperatura, apropiindu-se de tarm incepand din luna mai, la temperatura de 15°C. Adultii si indeosebi puietul se intalnesc in vecinatatea malului la temperatura de 20-26°C. Din octombrie-noiembrie se retrage spre adanc si spre sud.

Stare actuala si tendinte de evolutie a stocului. La inceputul anilor 1990 se constata o reducere drastica a stocurilor acestei specii, importanta din punct de vedere comercial. Dupa 2000 a reinceput sa apara in capturi, insa cantitatile sunt inca mult prea mici pentru a mai fi exploatat la scara industriala. Pentru anul 2017 nu sunt inregistrate date despre cantitatea de lufar in capturile de peste la Marea Neagra.

Concluzii cu privire la prezenta ihtiofaunei in zona de desfasurare a proiectului

Dinamica speciilor de pesti este prezentata sintetic in tabelul 4.21, unde sunt reprezentate zonele de habitare sezoniera ale speciilor de pesti de interes economic si conservativ in raport cu Perimetrul EX-30 Trident, zona economica exclusiva.

Speciile de pesti mentionate anterior, care pot fi prezente in orizontul de suprafata din zona perimetrului in care se desfasoara proiectului (verde) sunt : sprotul (*Sprattus sprattus*) si hamsia (*Engraulis encrasicolus ponticus*), ambele specii avand importanta economica.

De asemenea, au fost mentionate speciile de pesti care pot fi prezente in zona din vecinatatea perimetrului de cercetare (galben).

Celelalte specii de interes economic si conservativ sunt prezente in bazinul Marii Negre, permanent sau doar pentru hranire, fiind localizate, in afara zonei alocata desfasurarii proiectului.

Practic, la adancimea de peste 1100m, adancime la care se desfasoara forarea sondei de explorare, nu sunt intalnite specii de pesti. Acest lucru se datoreaza conditiilor de anoxie ce incep de la adancimea de 150m.

Pentru majoritatea speciilor de pesti, resursa trofica este prezenta in zona platformei continentale, cu toate acestea, ei executa migratii in zona de larg a Marii Negre, pentru a ajunge in zonele de hranire.

Cerintele habitatului de reproducere ale speciilor sunt restrictive, observandu-se un model in care speciile de pesti prefera habitatele cu iarba de mare (*Zostera sp.*, *Phyllophora sp.*), habitatele fiind caracterizate printr-o actiune mai redusa a curentilor marini. Aceste habitate sunt intalnite preponderent in zona nord-vestica a Marii Negre, in zona economica exclusiva a Ucrainei.

Tabel 21. Dinamica sezoniera a speciilor de pesti de interes comercial si conservativ. (verde=perioada in care specia poate fi prezenta in zona proiectului; galben=perioada in care specia ar putea fi prezenta in zona apropiata (n.r. >5km) a proiectului; gri=perioada in care specia nu apare in zona proiectului).

Specie	Toamna	Iarna	Primavara	Vara
Sprotul (<i>Sprattus sprattus</i>)	Zona de larg	Carduri mici, intreaga suprafata a mării	Zona costiera	Zona costiera
Bacaliarul (<i>Merlangius melangus euxinus</i>)	Apropierea tarmului; adancimi cuprinse intre 10 si 130m	Apropierea tarmului; adancimi cuprinse intre 10 si 130m	Apropierea tarmului; adancimi cuprinse intre 10 si 130m	Zona platformei continentale; adancimi cuprinse intre 10 si 130m
Sturionii (<i>Acipenseridae</i>)	Migratii pe Dunare	Platforma continentala; adancimi cuprinse intre 60-70m	Migratii pe Dunare	Migratii pe Dunare
Scumbia de Dunare (<i>Alosa kesleri pontica</i>)	Absenti in Marea Neagra	Ierneaza la adancimi relativ mari pe platforma continentala	Absenti in Marea Neagra	Absenti in Marea Neagra
Stavridul (<i>Trachurus mediterraneus ponticus</i>)	Zona litorala	Zona de larg si de coasta a platformei continentale	Zona de larg si de coasta a platformei continentale	Zona litorala
Chefalii (reprezentanti ai familiei <i>Mugilidae</i>)	Zonele calde cu adancimi mici (zonele litorale)	Zonele calde cu adancimi mici (zonele litorale)	Zonele calde cu adancimi mici (zonele litorale)	Zonele calde cu adancimi mici (zonele litorale)
Hamsia (<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>)	Pe tot acvatoriul Marii Negre	Coastele Anatoliei, Crimeei si Cauzazului	Pe tot acvatoriul Marii Negre	Pe tot acvatoriul Marii Negre
Lufarul (<i>Pomatomus saltatrix</i>)	Regiunea sudica de larg a Marii Negre	Regiunea sudica de larg a Marii Negre	Zona de tarm a Marii Negre	Zona de tarm a Marii Negre

Activitatea de pescuit la Marea Neagra este reglementata de catre Agentia Nationala pentru Pescuit si Acvacultura (ANPA) la nivel national, iar la nivel local prin Directia Politici si Inspectie Maritima Constanta. Informatiile obtinute din raportarea agentilor economici ce desfasoara activitatea de pescuit la Marea Neagra se concretizeaza intr-un raport anual care este transmis catre Eurostat, FAO, Comisia generala de pescuit la Mediterana si Marea Neagra. Informatiile de interes public raportate sunt pana la nivelul anului 2017.

Datele statistice rezultate din aceste surse de informare publica, dovedesc, o scadere a nivelului capturilor de peste din Marea Neagra inregistrate in ultimii ani, comparativ cu perioada de referinta 2000-2002.

Astfel in anul 2010 s-a inregistrat o cantitate sub 300 t, mai exact 229 tone de peste, cu o tendinta de crestere in anul 2011 cand a fost inregistrata o cantitate de 536 tone la principalele specii de interes comercial, tendinta mentinuta si in anul 2012, cand s-a inregistrat o cantitate de 810 t. Pentru anul 2017 a fost raporata o cantitate de 9553,2 t de peste. Cresterea s-a datorat in mare parte interesului aratat capturii de bivalve si alte moluste, respective 9386, 36 tone (rapana si midii).

Conform datelor ANPA speciile predominante capturate in Marea Neagra au fost cele de mici dimensiuni: sprotul, hamsia, stavridul. Baza pescuitului marin o formeaza **sprotul**, care este valorificat sub forma de „sprot sarat”. Alte specii prezente in capturi, in cantitati mai mici au fost: chefalul, rechinul, calcanul, guvizii, calcan.

Structura pe specii a capturilor de peste la nivelul anului 2017 fiind urmatoarea: sprot 0.3 %; calcan 0.4%, hamsia 0.2%, stavrid 0,36%. In ce priveste captura de rapana, aceasta a inregistrat o crestere record in anul 2011 de circa 40,58% (reprezentand o productie totala inregistrata de 536,2 tone), iar in anul 2017 procentul se situeaza in limita a 98,25% cu o productie totala de 9.386,36 tone. Acest interes se datoreaza sistemului de cote de captura pe specii impus de Comunitatea Europeana (CE) pentru calcan, limitand capturile la circa 40 t anual, fapt ce a determinat reorientarea pescarilor catre captura de rapana.

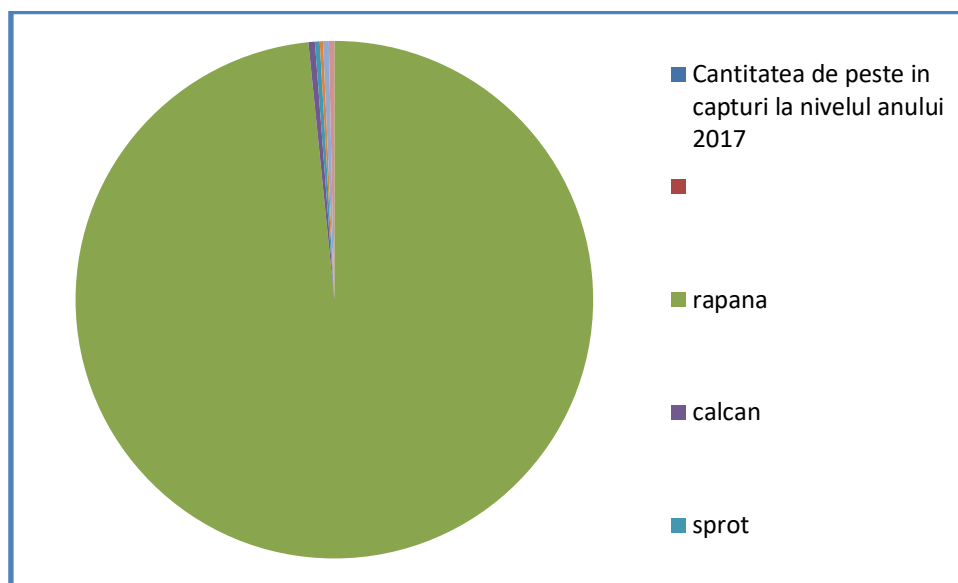


Figura 4.46 - Nivelul capturilor pe specii din Marea Neagra, 2017 (sursa date ANPA)

Avand in vedere datele de mai sus cu privire la speciile de pesti de interes economic care pot fi semnalate in zona de interes a proiectului, se observa ca, in ceea ce priveste zonele de hranire, de reproducere si de iernare, acestea se afla in afara ariei propusa pentru desfasurarea proiectului pentru majoritatea speciilor, motiv pentru care apreciem ca zona nu prezinta un interes economic din punct de vedere al pescuitului industrial.

Cu toate acestea, pot fi intalnite bancuri de hamsie, sprot sau stavrid, a caror arie de hranire se afla partial in zona analizata, in mod exceptional lufar in sezonul toamna-iarna, tinand cont de arealul sau de iernare.

In final, putem concluziona ca populatiile de pesti vor fi prezente in zona perimetrului o perioada scurta de timp, la nivelul coloanei de apa de suprafata (adancimi relativ mici pana la 100m) si doar in perioadele de migrare.

De asemenea, vor avea in mare parte o distributie litorala si continentală, datorita conditiilor atmosferice si de mediu din zona de studio din cadrul Perimetrului EX-30 Trident, in perioada propusa pentru desfasurarea proiectului.

4.6.5. Mamiferele marine

În bazinul Mării Negre trăiesc trei specii de delfini aparținând a două familii (familia Delphinidae si familia Phocaenidae), toate trei figurând pe lista speciilor protejate (Cartea Roșie a IUCN) ca specii periclitare: Delfinul comun (*Delphinus delphi*), Afalinul (*Tursiops truncatus ponticus*) si Marsuinul (*Phocoena phocoena relicta*). Ca urmare, statele riverane au adoptat in cadrul conventiilor de mediu o serie de măsuri de protecție (convențiile de la Berna (Appendix II), Bonn (Appendix II), Washington (CITES - Appendix II)).

Populatiile de delfini din apele romanesti ale Marii Negre prezinta fluctuații anuale legate de sursa lor de hrana – bancurile de pesti. Cu toate ca estimarea efectivelor totale este dificil de efectuat, s-a inregistrat o scadere a efectivelor diverselor specii. In perioada de dupa 2002, s-a inregistrat o scadere a efectivelor de delfini, dar amplitudinile sunt dificil de estimat (Radu et al, 2013)

Delphinus delphis (delfinul comun)



Fig. 4.47 Delfinul comun (*Delphinus delphis*)

Delphinus delphis (fig. 4.47) este o specie de obicei traieste in larg, dar poate aparea si in apele costiere in functie de aglomerarile sezoniere si migratiile speciilor de pesti pelagici. In lunile decembrie si ianuarie specia este frecventa in stramtoarea Bosfor si Marea Marmara.

Pe litoralul romanesc *Delphinus* apare incepand din aprilie pana in noiembrie, in functie de migratia speciilor de pesti cu care se hraneste: specii pelagice de talie mica (sprot, hamsie) reprezinta hrana de baza atat pentru tineret cat si pentru adulti.

Tursiops truncatus (afalin)



Fig. 4.48. Afalinul (*Tursiops truncatus*)

Tursiops truncates (fig. 4.48) este probabil cea mai frecvent observata specie, datorita pe de o parte habitatului sau costier dar si pentru capacitatea sa mai ridicata de a trai in captivitate. Specia este comuna pe toata intinderea platformei continentale al Marii Negre, inasa cu totul ocazional poate apare in apele de larg si foarte rar in Marea de Azov. Anual, delfinii cu bot de sticla formeaza grupuri compacte in Stramtoarea Kerchi, din primvara pana toamna tarziu.

Carduri in migratie de cateva sute de animale sunt semnalate la coastele sudice ale Peninsulei Crimeea in cursul toamnei.

La tarmul romanesc poate fi observat de la sfarsitul lunii iunie pana la sfarsitul lunii august; in noiembrie paraseste apele romanesti, migrand spre tarmurile Crimeii si Anatoliei. *Tursiops* se poate asocia in carduri de 30-500 exemplare; adultii si juvenilii se asociaza totdeauna in carduri. Primavara apar langa tarm in cautarea hranei, reprezentata de majoritatea speciilor de pesti pelagici, mici sau mari: hamsie, bacaliar, calcan, chefal, etc. Daca bancurile de sprot, stavrid sau hamsie sunt destul de mari, ei prefera aceste specii.

Phocoena phocoena (marsuin, focena, porc de mare)



Fig 4.49. Marsuinul (*Phocoena phocoena*)

Phocoena phocoena (fig. 4.49) poate fi observata din aprilie pana in noiembrie, cel mai adesea in fata gurilor Dunarii. Apele costiere, relativ putin adanci ale Marii Negre, constituie arealul tipic pentru aceasta specie. Poate fi observata chiar in porturi in cautarea hranei. Dupa perioada de lactatie, atat tineretul cat si adultii se hranesc cu specii mici de pesti bentali (gobiide), cu specii pelagice (hamsie, aterina) precum si cu nevertebrate bentale.

Populatiile celor trei specii de delfini s-au redus foarte mult incepand din anul 1930, fiind afectate in special de pescuitul industrial practicat de toate tarile riverane pana la inceputul anilor 1980 cand, dupa semnarea Acordului Tripartit, statele fostei Uniuni Sovietice, impreuna cu Bulgaria si Romania, si mai tarziu Turcia, au incetat pescuitul delfinilor in scopuri comerciale.

Cu toate acestea, stocurile cetaceelor au continuat sa scada pe de o parte datorita capturarii accidentale in uneltele pescaresti, deteriorarii habitatelor datorita cresterii traficului maritim, poluarii cronice, inclusiv cu hidrocarburi, a indulcirii excesive a apelor in zonele de hranire, pescuitului ilegal si cu unelte nepermise, poluarii si declinului resurselor de hrana datorat supra-pescuitului.

Pentru *Delphinus delphis*, specie a caror efective au scazut de 13-16 ori comparativ cu situatia inregistrata in anii 1960, tendinta efectivelor din apele teritoriale romanesti (600 – 800 exemplare) (Radu et al, 2013), este una de relativa revenire.

Tursiops truncatus este creditat pentru intregul bazin pontic cu un efectiv de circa 15000 exemplare iar in apele romanesti la circa 5-600. In perioada actuala se constata o slaba tendinta de refacere a efectivelor, fara a se reveni insa la situatia inregistrata dinainte de anii 1980.

Efectivele de *Phocoena phocoena* sunt mult mai reduse la nivelul intregului bazin pontic (circa 10000 exemplare) (Radu et al, 2013).

Datele publice privind prezenta cetaceelor in sectorul romanesc al Marii Negre, regasite indeosebi in rapoarte de monitorizare a biodiversitatii efectuate in cadrul proiectelor desfasurate in Marea Neagra (industria petroliera, proiecte de infrastructura, etc), ofera informatii incomplete pentru o imagine de ansamblu a starii actuale a populatiilor de delfini. Observatiile continute in aceste surse, noteaza o prezenta crescuta a delfinilor in zona costiera (apropierea plajelor, zona portuara, diguri), fapt datorat in principal ofertei trofice mai bogata decat in zonele de larg.

In lipsa datelor de fond privind distributia si abundenta populatiilor de cetacee la litoralul romanesc, institutiile guvernamentale romanesti, responsabile cu implementarea Directivei Cadru privind Strategia pentru Mediul Marin, alaturi de parteneri din mediul academic si stiintific din Romania, Bulgaria, Ucraina si Monaco si Turcia, vor intreprinde o evaluare a starii actuale a populatiilor de delfini la litoralul romanesc, ce urmeaza sa fie derulata prin *Programul regional de monitorizarea a cetaceelor (D1) si monitorizarea zgomotului pentru obtinerea unei stari ecologice bune "GES"*, cu co- finantare a Uniunii Europene. Programul se deruleaza in perioada Ianuarie 2019 – Decembrie 2020.

Prezenta delfinilor in zona de studiu a fost observata pe parcursul expeditiilor din anii 2015, 2016 si 2019, ca urmare a derularii programelor de monitorizare a ecosistemului marin in timpul forarii Sondelor Daria si Lira (mai - octombrie 2015) si studiilor privind starea mediului marin in zona de interes a proiectului din cadrul Perimetrului EX-30 Trident (noiembrie – decembrie 2016, si martie 2019).

Pozitionarea geografica a Perimetrului Ex – 30 Trident, si implicit a zonei de interes a proiectului, cat si adancimea apei (800 – 1100 m) sunt factori ce influenteaza direct prezenta grupurilor de cetacee.

Prezenta delfinilor in zona a fost sporadica, datorata in principal ofertei redusa de hrana, si la distanta mare fata de punctele de observatie (platforma de foraj, nava de cercetare oceanografica). Tabelul de mai jos indică numărul de delfini observați in perioadele de monitorizare.

Tabelul 4.22. Mamifere marine observate între Ianuarie 2015- martie 2019

PERIOADA	Observatii	Numar exemplare
Ianuarie 2015	1 observatii	1 singur grup format din 3 indivizi
Mai 2015	5 observatii	2-5 grupuri , fiecare format din 5 indivizi
Iunie 2015	5 observatii	2-5 grupuri , fiecare format din 5 indivizi
Iulie 2015	3 observatii	1 singur grup, cu mai puțin de 5 indivizi
August 2015	1 observatii	1 grup cu mai puțin de 5 indivizi
Septembrie 2015	3 observatii	1 singur grup format din mai puțin de 10 indivizi
Octombrie 2015	1 observatii	1 grup format din mai puțin de 10 indivizi
Noiembrie 2016	1 observatii	1 grup format din 3 adulti si un juvenil
Decembrie 2016	7 observatii	7 grupuri formate din 2 indivizi, 4 indivizi; 5 indivizi, 6 indivizi, 7 indivizi, si o observatie cu un singur individ
Martie 2019	2 observatii	1 grup format din 2 indivizi ; 1 grup format din 7 indivizi



Figura 4.50 - *Delphinus delphis* inotand la prova navei de cercetari oceanografice *Mare Nigrum*
 – 11/12/16, pozitia navei N 44°11`.839; E 31°08`.024 (foto orig. Blumenfield)



Figura 4.51 - *Delphinus delphis* inotand la prova navei de cercetari oceanografice *Ievoli Cobalt* – 11/03/2019, pozitia navei GPS: 44°09'7.2234"N 031°18'34,887" E (foto orig. Blumenfield)

4.6.6. Avifauna

Deasupra platformei continentale a Marii Negre se gaseste cel de al doilea culoar de migratie al pasarilor din Europa (*Via Pontica*), dupa numarul de specii și de indivizi.

Marea majoritate a speciilor de pasari migratoare care zboara deasupra bazinului Pontic foloseste traseul *Via Pontica* (tarmul de vest al bazinului), foarte putine traverseaza marea prin sudul Crimei – indreptandu-se dinspre Siberia și Europa de Nord spre zonele sudice. Se estimeaza ca in fiecare toamna, mai mult de 90.000 de pasari rapitoare parcurg acest traseu.

In tabelul 4.23 sunt prezentate speciile de interes conservativ pentru care a fost desemnată aria de protecție specială avifaunistică ROSPA0076 Marea Neagră și care, ca urmare a corelării caracteristicilor ecologice și antropice ale suprafeței analizate cu ecologia și etologia avifaunei de interes conservativ, sunt sau ar putea fi prezente în zona de interes a proiectului.

Tabel 4.23 - Speciile de pasari de interes conservativ in ROSPA0076 "Marea Neagră"

Nr. crt.	Cod Natura 2000	Denumirea speciei de interes conservativ	Denumirea populara a speciei de interes conservativ	Habitatate specifice utilizate, ecologie, etologie	Prezenta speciei în zona de implementare a proiectului
1.	A464	<i>Puffinus yelkouan</i>	Furtunar	Cuibarește in zone stancoase de coastă, insule, dar si zone de pe continent. In afara sezonului de cuibarit se disperseaza puternic in bazinul Mediteranean si al Marii Negre, deseori formand stoluri mari. Ielcovantul foloseste Marea Neagra doar ca teritoriu de hranire, dupa sezonul de imperechere, cand juvenilii se despart de parinți. Au fost observate stoluri, in pasaj, in apele teritoriale ale Romaniei, in lunile aprilie si mai.	Amplasamentul proiectului nu corespunde ca și habitat cerințelor ecologice ale speciei.
2.	A020	<i>Pelecanus crispus</i>	Pelicanul cret	Specie migratoare ce sosește în Delta Dunării la sfarșitul lunii martie sau în aprilie, în funcție de variațiile termice și pleacă spre cartierele de iernare în septembrie, uneori chiar începutul lui octombrie (Ciochia, 1992).	Amplasamentul proiectului nu corespunde ca și habitat cerințelor ecologice ale speciei.
3.	A177	<i>Larus minutus</i>	Pescarusul mic	Este o specie migratoare, de origine siberiană. La noi în țară este prezentă începând cu luna aprilie, până în octombrie. Pescărușul mic preferă pentru cuibărit mlaștinile și bălțile cu apa puțin adâncă. În afara perioadei de reproducere, specia este întâlnită pe mare, aproape de țărm, dar și în lagune și lacuri litorale, iernând în	Specia poate fi întâlnită în aria proiectului, dar prezenta speciei este redusa

Nr. crt.	Cod Natura 2000	Denumirea speciei de interes conservativ	Denumirea populara a speciei de interes conservativ	Habitat specifice utilizate, ecologie, etologie	Prezenta speciei în zona de implementare a proiectului
				zonele de coastă cu plaje nisipoase și măloase.	
4.	A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	Chira de mare	Chira de mare este o specie care apare exclusiv în regiunile de coastă, îndeosebi în acele zonele cu apă caldă. În perioada de reproducere coloniile ocupă teritoriul pe insule nisipoase sau calcaroase, dune de nisip, zone litorale și în delte. Pentru cuibărit preferă movile de nisip, pietriș, noroi sau coral. În afara perioadei de reproducere vizitează litoraluri nisipoase sau pietroase, terase nămolose, estuare și golfuri, hrănindu-se la mare.	Amplasamentul proiectului nu corespunde ca și habitat cerințelor ecologice ale speciei.
5.	A396	<i>Branta ruficollis</i>	Gasca cu gat rosu	Gâsca cu gât roșu cuibărește în tundra siberiană, pe malurile râurilor, iar în perioada de iernare ziua se hrănește pe terenuri agricole și pășuni și înnoptează pe lacuri sau, când acestea îngheață, pe mare. În România este oaspete de iarnă. Sosește rareori în luna octombrie, respectiv pleacă în luna aprilie.	Specia poate fi întâlnită în aria proiectului, în tranzit, în perioada migrației.
6.	A197	<i>Chlidonias niger</i>	Chirighita neagra	Specie migratoare, de origine europeană, chirighița neagră este caracteristică în perioada cuibăritului zonelor umede de apă dulce și salmastre bogate în vegetație. În perioada iernării poate fi observată în zonele de coastă, în golfuri și lagune cu apă sărată.	Amplasamentul proiectului nu corespunde ca și habitat cerințelor ecologice ale speciei.

Nr. crt.	Cod Natura 2000	Denumirea speciei de interes conservativ	Denumirea populara a speciei de interes conservativ	Habitat specifice utilizate, ecologie, etologie	Prezenta speciei în zona de implementare a proiectului
7.	A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Pescărița rătătoare	<p>Pescărița rătătoare cuibărește pe insule fără vegetație sau cu vegetație rară, pe terase uscate de nisip și nămol, pe bănci de nisip, dune, în mlaștini sărate, sărături, lagune de apă dulce, estuare, delte, pe lacuri, râuri și mlaștini. În această perioadă se poate hrăni și în apropierea lacurilor, pe terenuri arabile, pășuni sau chiar în regiuni de semideșert. În migrație specia se hrănește de obicei pe sărături, lagune, terase nămolose, mlaștini și câmpuri umede. Iernează în estuare, sărături, lagune și mlaștini sărate sau pe teritorii mai mult în interiorul continentului, ca râuri mari, lacuri, terenuri arabile inundate (orezării), bălți, rezervoare, sărături și canale de irigare.</p> <p>În România este oaspete de vară. Specie de origine mediteraneană, migratoare, sosește din cartierele de iernare în a doua parte a lunii aprilie. După perioada de cuibărit pleacă în septembrie spre cartierele de iernat din sud.</p>	Amplasamentul proiectului nu corespunde ca și habitat cerințelor ecologice ale speciei.
8.	A170	<i>Phalaropus lobatus</i>	Notatița	<p>Notatița este o specie caracteristică zonelor de tundră, cu lacuri, bălți, lagune, râuri sau alte corpuri de apă permanente, puțin adânci și cu multă vegetație. În migrație apare în zone</p>	Amplasamentul proiectului nu corespunde ca și habitat cerințelor ecologice ale speciei.

Nr. crt.	Cod Natura 2000	Denumirea speciei de interes conservativ	Denumirea populara a speciei de interes conservativ	Habitate specifice utilizate, ecologie, etologie	Prezenta speciei în zona de implementare a proiectului
				umede cu lacuri salmastre și sărate, zone de mlaștini. În timpul iernii este extrem de pelagică, hrănindu-se pe mare în zonele de upwelling și în zone cu o abundență ridicată a planctonului.	
9.	A195	<i>Sterna albifrons</i>	Chira mica	Chira mică preferă ca habitat țărmurile nisipoase de ape dulci și sărate (lacuri, râuri, mare), mlaștini cu vegetație palustră scundă și discontinuă. Cuibărește în locuri nude sau acoperite de foarte puțină vegetație, situate la malul apelor, pe insule, în sărături, mlaștini, golfuri sau pe terasele nămolose de la marginea apelor, acolo unde nu ar cuibări alte păsări pretențioase față de locul ales pentru reproducere.	Amplasamentul proiectului nu corespunde ca și habitat cerințelor ecologice ale speciei.
10.	A196	<i>Chlidonias hybridus</i>	Chirighița cu obraz alb	Chirighița cu obraz alb populează ape dulci precum bălți și lacuri eutrofe, puțin adânci, cu vegetație palustră bogată, zone mlăștinoase sau bazine amenajate pentru piscicultură, bogate în vegetație. Mai rar la țărmul mării, pe plaje nisipoase. Specie migratoare, de origine mediteraneană, este oaspete de vară în România; sosește spre sfârșitul lunii aprilie și pleca în luna septembrie.	Amplasamentul proiectului nu corespunde ca și habitat cerințelor ecologice ale speciei.
11.	A038	<i>Cygnus cygnus</i>	Lebăda de iarnă	Lebăda de iarnă, cunoscută sub denumirea de lebăda cântătoare, este o specie caracteristică zonelor arctice	Specia poate fi întâlnită în aria proiectului, în tranzit, în

Nr. crt.	Cod Natura 2000	Denumirea speciei de interes conservativ	Denumirea populara a speciei de interes conservativ	Habitat specific utilizate, ecologie, etologie	Prezenta speciei în zona de implementare a proiectului
				ale Eurasiei, de unde migrează în sud, spre cartierele de iernat, în grupuri mici sau familii. Lebăda de iarnă preferă atât lacurile întinse cu apă dulce sau salmastră (de exemplu cele din sistemul lagunar), cât și cele cu vegetație palustră abundentă. De asemenea, este întâlnită și pe lacurile cu vegetația mai puțin dezvoltată și în bazinele sau heleșteiele de mici dimensiuni, precum și în ape costiere. În vecinătatea zonelor umede, unde se concentrează în efective mai mari, pot fi frecvent observate pe terenurile agricole cultivate sau pe arături, unde pasc deseori în compania grupurilor de găște sălbatice	perioada migrației.
12.	A002	<i>Gavia arctica</i>	Cufundar polar	Zonele de cuibărit ale cufundarului polar sunt reprezentate de lacuri dulci, bogate în pește, rar coasta mării. În afara sezonului de cuibărit specia este comună în apele costiere, ocazional și în bazine cu apă dulce precum lacuri naturale sau de baraj, lagune, fluvii.	Specia poate fi întâlnită în aria proiectului, în tranzit în perioada migrației.
13.	A001	<i>Gavia stellata</i>	Cufundarul mic	Cufundarul mic cuibărește la marginea lacurilor și bălților cu apă dulce, preferând malurile fără copaci, dar cu vegetație bogată, peninsule și mici insule. Cuibărește în nordul Eurasiei și Americii de Nord începând cu luna mai.	Specia poate fi întâlnită în aria proiectului, în tranzit, în perioada migrației.

Nr. crt.	Cod Natura 2000	Denumirea speciei de interes conservativ	Denumirea populara a speciei de interes conservativ	Habitate specifice utilizate, ecologie, etologie	Prezenta speciei în zona de implementare a proiectului
				În afara sezonului de cuibărit specia este comună în apele costiere, ocazional și în bazine cu apă dulce precum lacuri naturale sau de baraj, lagune, fluvii.	
14.	A180	<i>Larus genei</i>	Pescărușul rozalb	Pescărușul rozalb este o specie de ape salmastre întinse (lagune, delte) în tinuturi stepice. Pentru cuibarit prefera insule parțial acoperite cu stuf, iar pentru hranire apa puțin adâncă, inclusiv în apropierea țărmurilor. În prezent, pescărușul rozalb (<i>Larus genei</i>) este o pasăre rară de pasaj, uneori este observată vara în zona litorală a Dobrogei, iar ocazional chiar în timpul iernilor blânde.	Specia poate fi întâlnită în aria proiectului, dar prezenta speciei este foarte redusă.
15.	A176	<i>Larus melanocephalus</i>	Pescărușul cu cap negru	Pescărușul cu cap negru este o specie caracteristică zonelor umede, deschise, lagunare și de coastă. Se adaptează ușor la diferite tipuri de habitat; în migrație apare în zone umede, lacuri, zone lagunare și de coastă, dar și în zone agricole și pășuni. Este foarte gregar, în special în timpul migrațiilor și al iernării. Este o specie de coastă, foarte rar fiind văzută în largul mărilor. Sosește din cartierele de iernat în lunile martie- aprilie și depune pona spre sfârșitul lunii mai, până în prima decada a lunii iunie. Cuibărește în colonii, uneori	Specia poate fi întâlnită în aria proiectului

Nr. crt.	Cod Natura 2000	Denumirea speciei de interes conservativ	Denumirea populara a speciei de interes conservativ	Habitate specifice utilizate, ecologie, etologie	Prezenta speciei în zona de implementare a proiectului
				alături de pescărușul râzător (<i>Larus ridibundus</i>) și chira de baltă (<i>Sterna hirundo</i>) (Munteanu, 2009). Colonia este instalată pe dune de nisip, cu vegetație scundă, caracteristică zonelor salmastre sau sărate.	
16.	A068	<i>Mergus albellus</i>	Ferestrașul mic	Ferestrașul mic este o pasăre caracteristică pentru pădurile de taiga din ținuturi mlăștinoase, cuibărind în scorburile arborilor din vecinătatea apelor. Pasăre migratoare, ierneză în vestul și sudul Europei, la Marea Caspică, Marea Neagră, în sudul Asiei și Japoniei. Poposesc pe lacuri și în ape marine de coastă, deseori împreună cu rațe și pescuiesc în ape puțin adânci. În afara sezonului de cuibărit poate fi întâlnită într-o varietate foarte mare de zone umede, specia neavând cerințe ecologice stricte în această perioadă.	Amplasamentul proiectului nu corespunde ca și habitat cerințelor ecologice ale speciei.
17.	A190	<i>Sterna caspia</i>	Pescărița mare	Pescărița mare este caracteristică zonelor umede cu apă dulce sau salmastră, lagunelor și țărmurilor nisipoase și apare pe toate continentele cu excepția Antarcticii. Cuibărește în zonele litorale, în colonii monospecifice, dar și în perechi solitare sau grupuri mici (2-3 perechi). Habitatele de cuibărire, migrație și iernare ale speciei	Amplasamentul proiectului nu corespunde ca și habitat cerințelor ecologice ale speciei.

Nr. crt.	Cod Natura 2000	Denumirea speciei de interes conservativ	Denumirea populara a speciei de interes conservativ	Habitat specific utilizate, ecologie, etologie	Prezenta speciei în zona de implementare a proiectului
				sunt similare, deși în timpul iernii pescărița mare apare aproape exclusiv în zonele de coastă Vizitează coastele ferite, estuarele, limanurile, golfurile, lagunele costale sau mlaștinile sărate.	
18.	A193	<i>Sterna hirundo</i>	Chira de baltă	Chira de baltă este o specie cu o larga raspandire, este prezenta in perioada de cuibarit in cea mai mare parte a Europei, Asia si America de Nord. Este o specie puternic migratoare, care ierneză în emisfera sudică. Este caracteristică zonelor umede costiere, dar și lacurilor interioare cu apă dulce.	Specia poate fi întâlnită în aria proiectului.

Zona perimetrului proiectului este situata la mare distanta fata de cel mai apropiat punct de pe coasta continentală, si aproximativ 200 km departare de aria naturala protejata avifaunistica ROSPA0076 “Marea Neagra”.

In aceste conditii putine specii de pasari ajung in aceasta zona. Este vorba in special de pasari marine de tipul pescarusilor, care pot folosi suprastructura platformei ca loc de odihna.

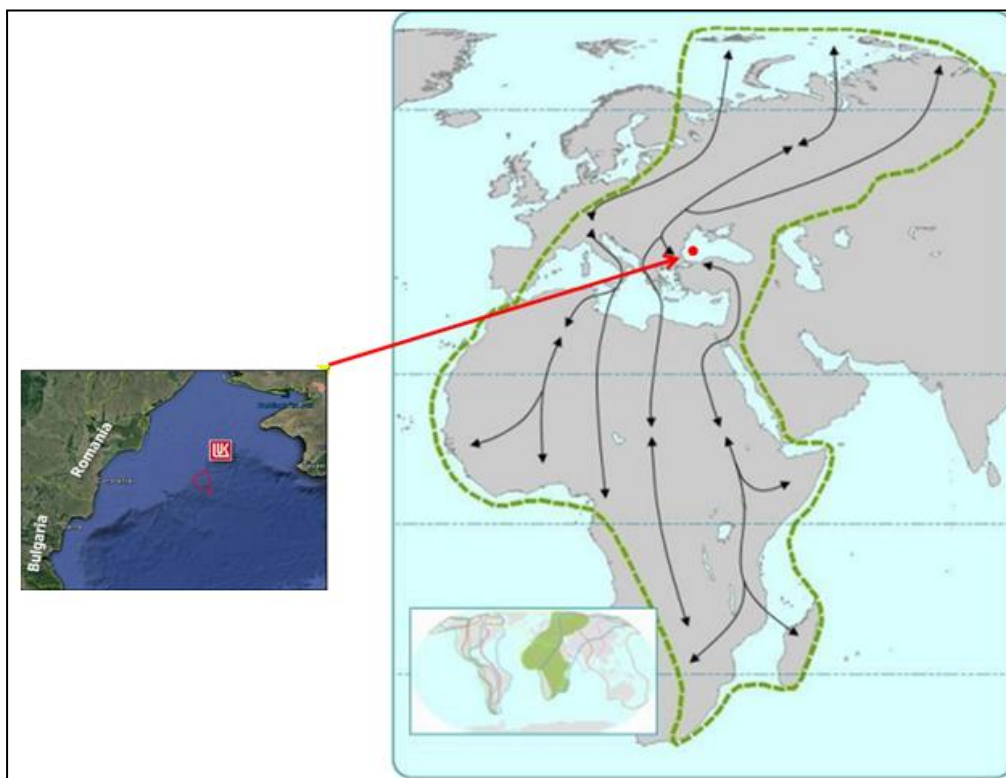


Figura 4.52 - Pozitionarea perimetrului proiectului relativ la rutele de migratie ale pasarilor.

In zona studiului pot fi prezente si specii care nu sunt comune pentru largul Marii Negre. Astfel, o serie de specii migratoare (Ardeidae, Pelecanidae, etc.) se pot intersecta cu perimetrul de studiu.

Observatiile privind avifauna prezenta in zona de interes a proiectului pe parcursul expeditiilor din anii 2015, 2016 si 2019, ca urmare a derularii programelor de monitorizare a ecosistemului marin in timpul forarii Sondelor Daria si Lira (mai - octombrie 2015) si studiilor privind starea mediului marin in zona de interes a proiectului din cadrul Perimetrului EX-30 Trident (noiembrie – decembrie 2016, si martie 2019), au relevat ca *Larus cachinnans* (Pescăruș pontic) a fost cea mai frecventa specie din zona de studiu, cu o frecvență de 93,33%, urmată de o altă specie de pescarus, *Larus canus* (Pescăruș sur) (20%) și *Phalacrocorax carbo* (Cormoran mare) (26,67%). Aceste specii de păsări sunt comune pentru regiunea Mării Negre, potrivit Uniunii Internaționale pentru Conservarea Naturii Natura (IUCN - Lista roșie a speciilor amenințate), toate păsările observate sunt listate ca fiind Neamenințate cu dispariția (LC).

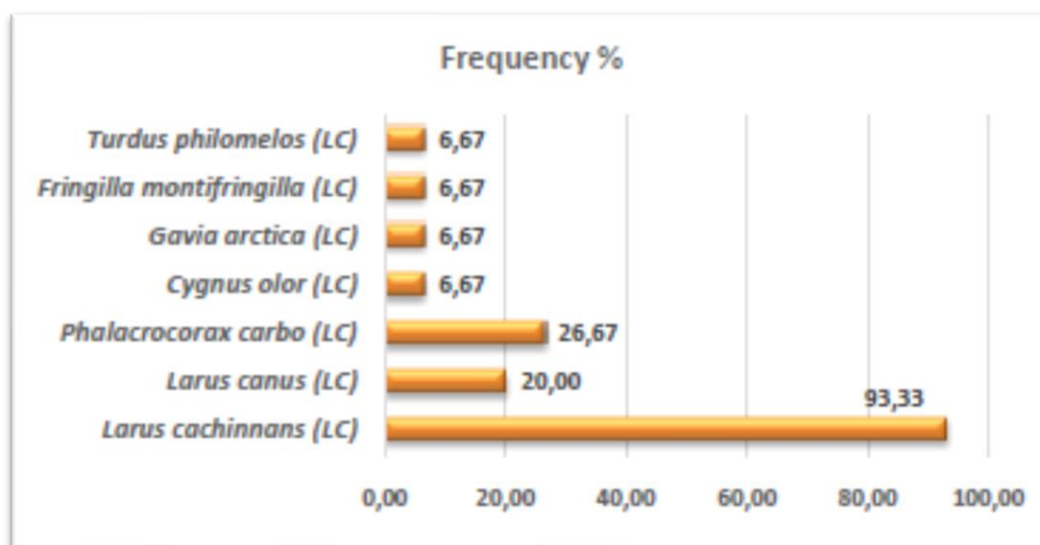


Figura 4.53. Pondereza prezentei speciilor de pasari in zona de interes a proiectului

Diversitatea specifica a atins nivelul cel mai ridicat in perioada de migratie (mai, septembrie 2015) (fig 4.54), cand s-au inregistrat un numar de 32 de specii observate. In luna iulie 2015 a fost remarcata cea mai slaba diversitate specifica, doar 11 specii de pasari fiind prezente. Se poate observa faptul ca in luna mai si luna septembrie au fost intalnite cele mai multe specii.

Acest lucru se datoreaza faptului ca perimetrul este amplasat in culoarul de migratie *Via Pontica*, culoar prin care ornitofauna poate desfasura migratii de primavara si toamna. In schimb, lunile de iarna si inceputul primaverii au prezentat cea mai scazut diversitate a speciilor de pasari.

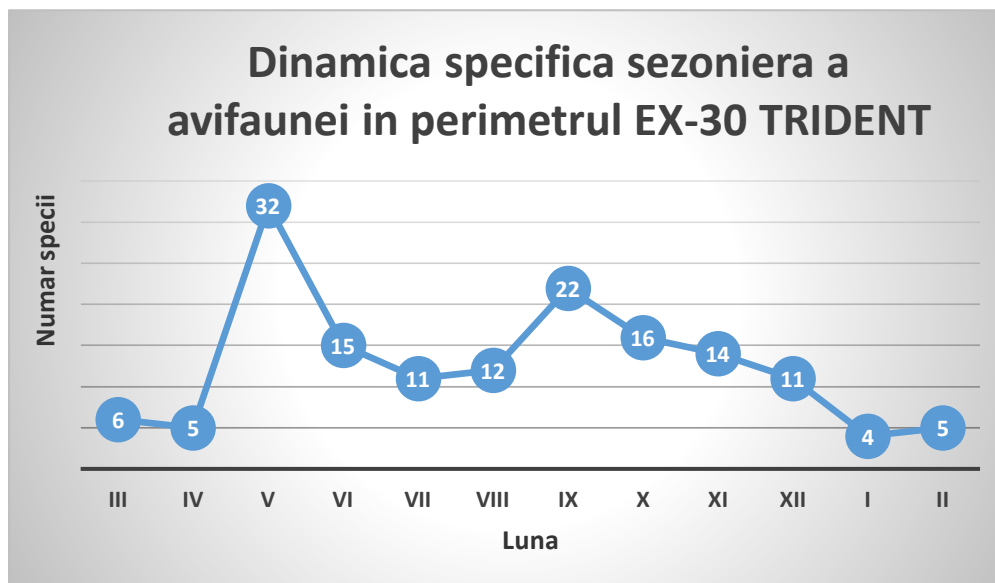


Figura 4.54 - Diversitatea specifica a avifaunei in perimetrul de interes

4.6.7. Impactul prognozat asupra biodiversitatii

Luand in considerare specificul general al proiectului, apreciem ca evaluarea impactului proiectului propus asupra biodiversitatii este necesar sa se concentreze asupra acelor activitati si implicit asupra efectelor activitatilor proiectului care au potentialul sa fie percepute ca impact asupra acestei componente de mediu.

Drept urmare, tinand cont de Indrumarul emis de catre APM Constanta cuprinzand problemele specifice solicitate a fi aprofundate in prezentul studiu, si, avand in vedere Matricea privind potentialele interactiunii dintre activitatile din proiect si componentele de mediu exprimata prin tabelul 4.1 , actiunile rezultate din proiect, care pot avea un potential efect asupra biodiversitatii sunt reprezentate de:

- ▶ Prezenta unitatii de foraj
- ▶ Zgomotul generat din activitatea de foraj propriu zisa;

4.6.7.1. Impactul prognozat al prezentei unitatii de foraj

Activitatile curente ale platformei de foraj, in principiu, sunt activitati de rutina, ca in majoritatea tipurilor de proiecte de explorare marina de hidrocarburi, care presupun operatiuni de prospectiune de la bordul unei platforme semi sumersibile.

Astfel, evaluarea efectelor produse de prezenta unitatii de foraj in apele marine se va concentra asupra urmatoarelor aspecte:

- A. Efectele efluentilor proveniti de la unitatea de foraj asupra biodiversitatii marine;
 - B. Efecte ale restrangerii zonei de pescuit;
 - C. Efectele prezentei navei si a iluminatului platformei pe timpul noptii asupra pasarilor acvatice
-
- A. Efectele efluentilor proveniti de la unitatea de foraj asupra biodiversitatii marine
-
- o Influenta descarcarilor planificate de efluentii la bordul unitatii de foraj

Prezenta intr-o cantitate mai mare a materiei organice particulare in apele pelagiale adiacente punctului de lucru al unitatii de foraj, nu este de natura sa influenteze intr-o mare masura variatiile indicelui de diversitate a comunitatilor planctonice, si de aici, implicit asupra verigilor lantului trofic, intrucat aceste modificari sunt dependente in principal de variatia temperaturii apei, care poate fi influentata intr-o mica masura de activitatile antropice.

Totodata, datorita dilutiei mari a unui volum de apa evacuat de la unitatea de foraj in volumul de apa marina-receptor, cat si datorita curentilor si dinamicii maselor de apa marina, **apreciem un impact minor, temporar si reversibil** asupra biodiversitatii marine in ceea ce priveste **efluentii deversati planificat de la bordul unitatii de foraj.**

○ Influenta pierderilor accidentale de combustibili asupra speciilor fitoplanctonice, zooplanctonice si bentale, asupra speciilor de pesti si mamifere din zona de amplasament a proiectului

Poluarea accidentala cu combustibili ca urmare a manevrarii gresite in timpul navigarii, stationarii sau alimentarii unitatii de foraj, sau deversarea accidentala de ape uzate netratate poate conduce, de asemenea, la un dezechilibru mai mare sau mai mic, in functie de cantitatea deversata, in cadrul comunitatilor ecologice.

Acest risc insa nu poate fi cuantificat din lipsa certitudinii producerii lui, putem doar sa prezumam impactul potential pe care un asemenea eveniment l-ar putea produce.

Pierderile accidentale de hidrocarburi sau *poluarea operationala* pot proveni din activitatile operationale, prin scapari relativ mici de hidrocarburi in situatii precum: transferul de carburant, scurgeri accidentale din rezervoare, racorduri imperfecte sau avariate, etc.

In cazul unei poluari operationale in zona de amplasament a proiectului, impactul imediat s-ar resimti asupra organismelor acvatice ce populeaza zona perimetrului si zonele din vecinatatea perimetrului.

S-a demonstrat ca doze moderate de petrol diminueaza activitatea de fotosinteza a algelor si fitoplanctonului. Studiile de laborator atesta faptul ca un procent al mortalitatii de 100% poate apare la o concentratie de 0,0001-1ml/l, gradul de rezistenta fiind diferit de la o specie la alta, conditionat fiind de timpul de expunere si de tipul produsului petrolier.

Unele specii din randul zooplanctonului, diverse microorganisme, bacterii, etc, pot consuma sau absorbi anumite cantitati de hidrocarburi din zonele poluate. Studiile de laborator atesta faptul ca in concentratii de 0,001ml/l, petrolul si produsii petrolieri pot accelera moartea organismelor zooplanctonice sau pot conduce la reducerea capacitatii lor de supravietuire in proportie de 20 % din esalonul testat.

Astfel, influenta unei poluari operationale ar putea sa fie resimtita la nivelul modificarii componentei pe specii a populatiilor planctonice si la reducerea cantitatii biomasei acestora, insa modificarea are caracter temporar, tinand cont de capacitatea comunitatilor planctonice de reproducere si de repopulare a zonelor afectate cu specii din zonele invecinate, neafectate.

Totodata pestii care traiesc in zone contaminate acumuleaza hidrocarburi in tesuturile musculare, ceea ce-i face neconsumabili (Ramade si altii, 1999). Unele specii din randul pestilor, pot consuma sau absorbi anumite cantitati de hidrocarburi din zonele poluate.

S-a dovedit ca tesuturile multor organisme marine pot retine o perioada indelungata unele fractiuni din titeiul deversat. In corpul pestilor si al altor organisme marine, aceste fractiuni sunt transformate in diferite substante prin procese metabolice (Schneider 1976; Neff si Anderson, 1981). Concentratia de hidrocarburi din corpul lor creste mai mult atunci cand aceste vietuitoare se hranesc cu microorganisme contaminate cu titei, in asemenea cazuri inregistrandu-se o rata a mortalitatii mai ridicata²⁵.

Urmand lantul trofic se pot simti influente si asupra mamiferelor marine dar studiile de specialitate nu au indicat un efect demonstrat (Geraci, 1990), insa fiind specii rapitoare, delfinii sunt in permanenta miscare, urmarind bancurile de pesti. Ca atare, datorita faptului ca in zona analizata nu se formeaza aglomerari de carduri de peste, prezenta delfinilor va fi una pasagera.

Trebuie retinut, pe de o parte ca intr-o situatie reala de producere accidentala a unei poluari cu hidrocarburi, nivelul acestora nu va persista in apa marii la concentratiile critice experimentale, intervenindu-se cu actiuni imediate de curatare a zonei afectate.

In cazul producerii unei poluari accidentale cu hidrocarburi, se va interveni prin actiuni imediate de curatare a zonei afectate, si totodata se va proceda la anuntarea autoritatilor si organelor competente, conform procedurilor de interventie stabilite in Planul de interventie in caz de poluari accidentale.

Metoda de curatare folosita usual in caz de poluare accidentala este aceea de „recuperare mecanica” si folosirea de substante absorbante.

Astfel, efectul unei eventuale poluarii accidentale va fi resimtit in principiu pe o arie restransa in jurul unitatii de foraji, limitata de barajele antipetrol, resimtita la suprafata apei, durata alocata curatarii zonei reducandu-se de la imediat la cateva ore, sau cateva zile in cazul unui incident de proportii.

²⁵ I. Milian, MT Gomoiu – Cauze si consecinte ale poluarii mediului marin cu hidrocarburi – Geo- Eco Marina nr.14/2008, Supliment 1)

B. Efecte ale restrangerii zonei de pescuit

Stationarea unitatii de foraj in zona de lucru va avea avizele de navigatie necesare emise de catre autoritatile in domeniu, acest lucru face ca prezenta acesteia in apele de larg sa fie notificata catre navigatori, implicit si navelor de pescuit, care vor avea astfel cunostiinta cu privire la perimetrul alocat platformei si zonei de siguranta din jurul acesteia, cat si durata de desfasurate a lucrarilor de explorare.

Zona de pescuit in Marea Neagra este cuprinsa intre bratul Musura al Dunarii si Vama Veche, linia de coasta cu o lungime de 243 km este impartita in doua sectoare:

i) **sectorul nordic** - cu o lungime de 158km, care se intinde intre delta secundara a bratului Musura si Mun. Constanta si,

ii) **sectorul sudic** cu o lungime de 85 km cuprins intre Mun.Constanta si Vama Veche. Pescuitul marin efectuat de-a lungul liniei de coasta romaneasca este limitat la zona marina situata pana la izobata de 60 -70m.

Navele de pescuit costier romanesti care utilizeaza trawler-e desfasoara activitati de pescuit la distante de 30 – 35 mile marine in larg (48 -56 km), sezonier, functie de prezenta pestelui in zona.

In zona de coasta, pana la izobata de 20m, activitatea de pescuit este limitata la utilizarea talienelor de mare si setcilor, fiind in afara limitelor de actiune a navelor sau ambarcatiunilor de pescuit care utilizeaza unelte tractate.

Avand in vedere datele prezentate in **Sectiunea 4.5.4 – Ihtiohauna**, cu privire la speciile de pesti de interes economic care pot fi semnalate in zona de interes a proiectului, se observa ca, in ceea ce priveste zonele de hranire, de reproducere si de iernare, acestea se afla in afara ariei propusa pentru desfasurarea proiectului pentru majoritatea speciilor, motiv pentru care apreciem ca zona nu prezinta un interes economic din punct de vedere al pescuitului industrial.

Pe langa faptul ca, proiectul se va desfasura in afara sezonului de pescuit, activitatea de navigatie este strict reglementata in apele teritoriale, astfel incat tranzitul platformei spre locatia sondelor si a navelor suport se va efectua pe rute prestabilite si aprobate de catre ANR, in afara zonelor de pescuit.

Totodata, activitatea desfasurata in cadrul Perimetrului EX -30 Trident va fi de scurta durata si nu va avea un model continuu, ca atare apreciem ca nu vor exista prejudicii asupra resurselor pescaresti.

C. Efectele prezentei navei si a iluminatului platformei pe timpul noptii asupra pasarilor acvatice

Emisiile de lumina provenite de la nave sau platforme petroliere pot afecta distributia locala a pasarilor marine, devenind in acest fel o atractie, unele specii de pasari putand fi dezorientate de aceste emisii de lumina, lovindu-se de nave sau platforme si astfel esuand pe acestea.

Studii si observatii privind efectelor luminii artificiale asupra pasarilor au demonstrat ca lumina provenita de la nave sau structuri marine petroliere, atrag de regula pasari nocturne atat ca activitate cat si ca perioada de migrare, cateodata in numar mare²⁶. Acest lucru poate conduce la mortalitatea pasarilor, ocazional din cauza coliziunii cu structurile neiluminate din apropierea sursei de lumina pe care pasarile nu le pot observa, sau mai rar, chiar de structurile luminate.

Multe din cazurile de mortalitate au fost semnalate in situatia acelor pasari care zburand razant pe langa lumini au aterizat pe punte, dupa care, nu au mai putut fi capabile sa-si ia din nou zborul , fapt ce a condus ulterior la moarte, datorita fie deshidratarii, inanitiei, epuizarii, hipotermie sau inec in cavitatile cu apa de pe punte.

De asemenea, s-a dovedit ca pasarile pot fi atrase de lumina artificiala de la o distanta de pana la 5km in cazul instalatiilor offshore cu o luminozitate de 30 kW²⁷.

²⁶ Telfer, T. C., J. L. Sincock, G. V. Byrd, and J. R. Reed. 1987. *Attraction of Hawaiian seabirds to lights: conservation efforts and effects of moon phase*. Wildlife Society Bulletin 15; Russell, R. W. 2005. *Interactions between migrating birds and offshore oil and gas platforms in the northern Gulf of Mexico: Final Report*. U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans, LA. OCS Study MMS 2005-009.

Atractia pasarilor migratoare fata de lumina artificiala din larg este prezenta intr-o diversitate mare de ordine si familii, desi majoritatea speciilor aterizeaza pe punte, ele sunt capabile sa decoleze din nou daca nu sunt ranite.

In studiile in care varsta pasarilor a putut fi determinata, majoritatea indivizilor au fost juvenili cu penaj complet, in principal de langa coloniile cuibaritoare din apropiere.

Un numar mai mare de indivizi sunt atrasi de lumina artificiala cand exista o acoperire slaba a norilor, si in mod particular cand acest lucru este insotit de ceata sau ploaie.

Unii specialisti au concluzionat ca motivul cresterii activitatii avifaunei in jurul structurilor antropice marine cand este vreme noroasa sau luna noua, poate fi lipsa luminii ambientale pentru navigare , sau un mecanism de evitare a pradatorilor.

Cu toate acestea motivul pentru care pasarile sunt atrase de lumina artificiala este in continuare neclar. O ipoteza este aceea ca din cauza nivelului scazut de lumina ambientala, iluminarea artificiala devine un indiciu important de orientare vizuala.

Odata atrase de lumina artificiala, pasarile pot fi ezitante la plecare deoarece ele au pierdut orientarea vizuala la orizont. Alternativ, pasarile nocturne pot fi dezorientate de efectele luminii artificiale in abilitatea lor de a naviga dupa indiciile campului magnetic al Pamantului.

In laborator, lumina vizibila de lungime de unda larga (lumina rosie sau componenta rosie a luminii), intrerupe orientarea magnetica la pasari. Pasarile pot fi in schimb atrase de lumina artificiala datorita preferintelor pentru prada ce posedea bioluminiscenta.

Zona analizata este situata insa la mare distanta fata de tarm si in aceste conditii, extrem de putine specii de pasari ajung in aceasta arie. Este vorba in special de pasari marine de tipul pescarusilor, care pot folosi suprastructura navei ca loc de odihna si care se pot hrani cu pestii aflati in zona (a se vedea in acest sens **Sectiunea 4.5.6 – Avifauna**).

Pasarile migratoare ajung accidental in zona, rutele de migrare urmand linia tarmului chiar si pentru speciile marine. Accidental, diferite specii pot ajunge in zona analizata deviate de curenti de aer sau de furtuni, insa o **avifauna propriu-zisa lipseste**.

Ca urmare, apreciem ca impactul activitatilor desfasurate de unitatea de foraj in zona analizata va fi cu totul neglijabil pentru speciile de pasari marine sau migratoare.

4.6.7.2. Impactul prognozat al zgomotului generat din activitatea de foraj asupra biodiversitatii marine

*Statistic, nivelul zgomotului subacvatic produs de o platforma de foraj se situeaza intre 110db-145db re 1 μ Pa, pe frecvente joase, insa in zona de desfasurarea a proiectului nu exista un cadru legal de limitare a nivelului zgomotului in mediul subacvatic (v. **Sectiunea 1.8.1**).*

Sursele producatoare de zgomot de la bord (zgomote hidrodinamice, zgomotele provocate de vibratiile navei, etc) formeaza in jurul corpului unei nave (platforme semi - sumersibile) un camp acustic subacvatic, ce poate fi asimilat cu un *zgomot alb*, care se compune dintr-o multitudine de oscilații armonice, cu amplitudini si faze diferite, independente unele de altele.

Din analiza rezultatelor obtinute in urma cercetarilor efectuate in decursul timpului asupra campului acustic subacvatic al navelor / instalatiilor plutitoare, s-a constatat ca atat in stationare cat si in mars, zgomotul provocat de acestea este de banda larga cu spectru neintrerupt, cu o serie de componente discrete, a caror aparitie este determinata de functionarea mecanismelor de la bord, de rotirea axelor, elicelor si de forma corpului navei²⁸.

Apa este un mediu excelent pentru transmiterea sunetului datorita densitatii sale moleculare ridicate. Sunet calatoreste aproape de cinci ori mai repede prin apa de mare, decat prin aer (aproximativ 1500 vs 300 m / s), iar frecventele joase pot calatori sute de kilometri, cu o mica pierdere in energie, permitand astfel comunicarea pe distante lungi.

Propagarea sunetului este afectata de patru factori principali: frecventa sunetului, adancimea apei, precum si diferentele de densitate in interiorul coloanei de apa, care variaza in functie de temperatura si presiune. Prin urmare, sunetul care ajunge la un animal acvatic este

²⁸ Ichimoaie, Gh. – *Contributii la cercetarea si realizarea minelor marine si fluviale utilizate pentru apararea comunicatiilor navale* , Ministerul Apararii Nationale –Academia Tehnica Militara, Teza de doctorat 2006

supus unor conditii de propagare, care pot fi destul de complexe, si care, pot afecta in mod semnificativ caracteristicile energiei sunetului percept.

Nivelele de sunet sau niveluri de presiune acustică (SPL) sunt mentionate in decibeli (dB). Cu toate acestea, dB nu este o unitate absoluta cu o dimensiune fizica, dar este in schimb o masura relativa a presiunii sunetului cu limita inferioara a auzului uman, care corespunde cu 0 dB in aer. Subacvatic, nivelul de dB este diferit fata de nivelul percept in aer. Nivelul de presiune acustica deasupra apei se face cu referire la 20 μ Pa, in timp ce sub apa se face referire la 1 μ Pa.

Activitatea umana in mediul marin este o componenta importanta a zgomotului de fond subacvatic si poate domina proprietatile acustice ale apelor de coasta in principal, unde apa are o adancime mai mica. Zgomotul antropic introdus in mediul marin poate fi intentionat, determinat de un anumit scop (de exemplu: prospectiunile seismice cu tunuri de aer pentru o imagistica a structurilor geologice), sau neintentionat, ca un produs secundar al activitatilor lor (de exemplu : activitati de transport, constructii, etc.)

Principalele surse de sunet antropice in mediul marin si proprietatile lor acustice sunt exemplificate in tabelul 4.23.

Tabel 4.23 - Principalele surse de sunet antropic in mediul marin (Adaptat Hildebrand 2009 si OSPAR, 2009)

Sursa zgomotului	Nivelul de zgomot (dB re1 μ Pa la 1m)	Pragul de reactie la expunerea la sunet (dB re 1 μ Pa rms)	Pragul de distanta pana la sursa (m)	Pragul calculat Pe zone de protecție/restricție aferente obiectivului, conform legislației in vigoare
	Frecventa (45 – 7,070Hz)			
Surse de zgomot continuu				
<i>Activitatea de foraj</i>				
Unitate de foraj(activitati specifice operatiunilor de foraj)	135-145	120	50,1	Nu există cadru legislativ pentru limitarea poluării fonice în mediul acvatic
Surse de zgomot tranzitorii (nave in desfasurarea activitatii)				
Nave suport	128-158	120	2,5-74,9	Nu există cadru legislativ pentru limitarea poluării fonice în mediul acvatic

Zgomot generat de echipajul navelor	156	120	63,1	Nu există cadru legislativ pentru limitarea poluării fonice în mediul acvatic
Surse de zgomot aerian				
Elicoptere	140 - 162	120	125,9	Nu există cadru legislativ pentru limitarea poluării fonice în mediul acvatic

Nivelul zgomotului in activitatea de foraj offshore provine de la diferite surse, principalele caracteristici ale acestor surse reprezentative de zgomot, aplicabile proiectului, fiind urmatoarele:

- ▶ Cele mai multe zgomote provocate de activitatea umana in operatiunile petroliere offshore sau a activitatilor suport sunt inregistrate pe o banda de frecventa joasa ;
- ▶ Cavitatea elicei, sunetul rotatiei elicei cat si propulsia masinilor sunt sursele de zgomot principale in cazul navelor suport (indiferent de marimea acestora);
- ▶ Platformele semi-sumersibile produc un nivel al zgomotului cu mult mai mic decat in cazul altor tipuri de platforme de foraj, intrucat masinile unitatii de foraj semi-submersibile sunt montate pe punte la o inaltime apreciabila de nivelul apei, motiv pentru care spectrul sonor este reflectat la suprafata apei;
- ▶ Nivelul surselor de zgomot specifice platformelor semi-sumersibile are o limita de 145 dB re1μPa la 1m.
- ▶ Zgomotul produs de navele de aprovizionare si echipajul acestora atinge un nivel cuprins intre 128 - 158 dB re1μPa la 1m, aceste surse fiind considerate tranzitorii, intrucat se misca in perioade de timp determinate intre baza de la tarm si unitate de foraj din largul marii. Zgomotul generat de navele aflate in stadby va avea un nivel scazut in timpul stationarii.
- ▶ Zgomotul produs de elicoptere, ca si in cazul tuturor tipurilor de avioane, se resimte in mediul acvatic in imediata apropiere de suprafata apei si doar sub elicopter/avion. Sub aeronava, nivelul zgomotului descreste pe masura ce atat altitudinea acesteia creste, cat

si nivelul de adancime al apei receptor creste. Transmiterea nivelului sunetului din aer in apa are loc functie de altitudinea sursei de zgomot, orientarea acesteia, adancimea apei receptor cat si conditiile de la suprafata marii (inaltimea valurilor).

- ▶ Zgomotul produs de operațiunile de foraj (baterea conductorilor, etc) se executa pana la o adâncime in stratele scoartei terestre de aproximativ 3250 m, adancimea apei marii fiind de aproximativ 1150m. Sunetul produs de activitatea de foraj se va propaga la suprafață substratului fundului marii, unde va fi atenuat coloana de apa de adancime, inainte de a ajunge la stratul de apa de suprafata care sustine viata (orizontul 0-50m).

Efectele zgomotului antropic asupra biotei marine au fost documentate in cateva studii de-a lungul timpului, dar rezultatele sunt speculative, lipsind totusi informatii cu privire la efectele pe termen lung.

La nivel international exista o serie de organizatii care conlucreaza in stabilirea unor proceduri si indrumari cu privire la reducerea nivelului de zgomot in mediul marin, insa, exista inca o lipsa majora de cunoastere pe termen scurt si termen lung a consecintelor asupra biotei mediului marin.²⁹

○ *Efectele zgomotului asupra populatiilor planctonice*

Nu exista in prezent date disponibile privind deteriorarea auzului la **nevertebrate** ca urmare a expunerii la surse de zgomot antropice, astfel, in lipsa unor dovezi stiintifice solide pentru efectele zgomotului antropogen asupra nevertebratelor marine, pot fi luate in considerare doar cele cateva studii si experimente de laborator care s-au concentrat asupra impactului produs de prospectiunile seismice , in principal asupra unor specii de crustacee si cefalopode.³⁰

²⁹ Convention on Biological Diversity – *Expert workshop on underwater noise and impacts on marine and coastal biodiversity*, London 2014

³⁰ Moriyasu et al., 2004. *Effects of seismic and marine noise on invertebrates: A literature review*. Canadian Science Advisory Secretariat. Research document 2004/126

Cele mai multe nevertebrate marine, care sunt sensibile la sunet, sunt receptive la frecvențe joase, prin detectarea componentei de mișcare a particulelor campului de sunet. Crustaceele par a fi cele mai sensibile la sunete mai mici de 1 kHz, unele specii fiind chiar capabile de a detecta sunete cu frecvențe de până la 3 kHz³¹, pe când cefalopodele sunt sensibile la stimuli de circulație a apei într-un interval cuprins între <20 și 1500 Hz³².

Fiind receptive la sunet, multe nevertebrate sunt, de asemenea, capabile să producă sunete, inclusiv specii de lipitori, amfipode, creveți, crabi, arici de mare³³. Pentru unele specii de nevertebrate sunetele emise sunt considerate a fi importante din punct de vedere ecologic în ceea ce privește comunicarea acustică între congeneri.³⁴

Un rezumat al studiilor realizate până în 2004 privind impactul investigațiilor seismice asupra nevertebratelor marine prezentat în tabelul de mai jos, indică faptul că nevertebrate marine pot fi afectate de studii seismice, de asemenea și în ceea ce privește comportamentul.

Tabel 4.24 - Impactul investigațiilor seismice asupra nevertebratelor marine (după Moriasu et al, 2004)

Impact	Letala / fizice	Fiziologice / patologice	Comportamental	Rata de captură
Negativ	<i>Loligo vulgaris</i> <i>Chionoectes opilo</i> (ouă) <i>Chlamys islandicus</i> Sea urchins <i>Architeuthis dux</i>	<i>Bolinus brandaris</i>	<i>Alloteuthis subblata</i> <i>Sepioteuthis australs</i> <i>Architeuthis dux</i>	<i>Bolinus brandaris</i>
Nici un impact	<i>Chionoectes opilo</i> <i>Mytilus edulis</i> <i>Gammarus locusta</i> <i>Crangon crangon</i>	<i>Chionoectes opilo</i>	<i>Chionoectes opilo</i>	<i>Crangon crangon</i> <i>Penaeus blebejus</i> <i>Nephrops norvegicus</i> <i>Illes coindetti</i> <i>Squilla mantis</i> <i>Paphia aurea</i> <i>Anadara inaequalvis</i>

³¹ Lovell, J. M., M. M. Findlay, R. M. Moate, and H. Y. Yan. 2005. *The hearing abilities of the prawn Palaemon serratus*. Comp. Biochem. Physiol. A-Molecular & Integrative Physiology 140:89-100

³² Packard, A., Karlsen, H.E., and Sand, O. (1990). *Low frequency hearing in cephalopods*. J. Comp. Physiol. A., 166: 501-505. Hu, M.Y., H.Y. Yan, W-S Chung, J-C Shiao, and P-P Hwang. 2009. *Acoustically evoked potentials in two cephalopods inferred using the auditory brainstem response (ABR) approach*. Comp. Biochem. Physiol. A 153:278-283.

³³ Ibidem⁴⁶.

³⁴ Staaterman, E.R., Clark, C.W., Gallagher, A.J., deVries, M.S., Claverie, T. and Patek, S.N. 2011. *Rumbling in the benthos: acoustic ecology of the California mantis shrimp Hemisquilla californiensis*. Aquat Biol 13: 97-105

Prezenta unitatii de foraj si a navelor suport in zona de lucru propusa in cadrul Perimetrului EX-30 Trident, si manevrele efectuate de acestea in timpul operatiunilor de explorare, se situeaza cu mult sub nivelul de zgomot generat de sursele sonore seismice (260-262 dB re 1 μ Pa), astfel ca si impactul este cu mult mai redus.

Tinand cont de durata scurta a lucrarilor, putem aprecia o modificare **nesemnificativa si temporara** in dinamica si distributia nevertebratelor, inregistrandu-se cel mai probabil posibile modificari comportamentale, precum modificari in modelele de deplasare (viteza, orientare).

- o **Efectele zgomotului asupra ihtiofaunei**

Literatura de specialitate si studiile experimentale privind efectele potentiale ale zgomotelor subacvatice asupra speciilor de pesti au demonstrat ca pestii sunt capabili sa auda zgomotele navelor si sa raspunda la acestea, fara sa fie in mod particular sensibili la sunetele generate.

O baza de date intocmita de catre ICIES³⁵, cuprinzand rapoarte ale nivelului de zgomot generat de mai multe nave, a fost documentata in ultimii 20 de ani, facand posibila comparatia intre nave si, de asemenea, determinand care interval probabil si care nivel de zgomot ar putea avea efect asupra pestilor.³⁶

Raspunsul pestilor la sunete poate varia de la nici o schimbare de comportament, la moderat de "conștientizare" a sunetului sau a unui raspuns de tresarire (fara nicio schimbare de comportament), pana la mici mișcări temporare pe durata sunetului, ori la miscari mai mari care ar putea deplasa peștii din locatiile lor normale, pentru perioade scurte sau lungi de timp³⁷.

Astfel, in functie de nivelul de schimbare al comportamentului manifestat in apropierea unei surse de zgomot, dar si nivelul de zgomot la care pot fi expusi, este posibil sa nu existe niciun impact real asupra indivizilor sau populatiilor; ori sa se produca modificari substantiale,

³⁵ ICIES – International Council on the Exploration of the Sea, sursa www.ices.dk

³⁶ Mitson, R.B – Research vessel standards: Underwater radiated noise CM 2002 – Session J:10

³⁷ Popper, A.N. and Hastings, M.C. 2009a. *The effects of anthropogenic sources of sound on fish*. Journal of Fish Biology, 75.

cum ar fi deplasarea dintr-un loc de hranire sau de reproducere, ori perturbarea functiilor critice, care afecteaza supravietuirea indivizilor sau populatiilor de pesti.

O reactie de alarma sau de indepartare poate fi declansata atunci cand pestii primesc un stimul de sunet puternic, cum ar fi matricea sunetului unui tun de aer seismic, reactia fiind adesea caracterizata printr - un raspuns tipic "C-start", de indepartare de punctele surselor de zgomot.

Comportamentul de evitare pe scara larga a speciilor de pesti, a fost dedus din studiile privind efectul prospectiunilor seismice, luand in considerare ratele capturilor la pescuitul cu traule. In unele cazuri au fost inregistrate scaderi semnificative in capturi pana la 25 mile de sursa de sunet seismic, iar ratele de captura nu au revenit in decursul urmatoarelor cinci zile dupa ce studiul seismic a incetat.

In cazul speciilor pelagice observate, acestea au reactionat prin schimbarea adancimii de inot dar si printr-o abundenta mai mare la 30 -50 km distanta de zona afectata, sugerandu-se ca pestii care migreaza nu ar intra in zone de activitate generatoare de zgomot puternic.³⁸

In cazul navelor si ambarcatiunilor, a fost semnalata o reactie de evitare atat pe orizontala cat si pe verticala in coloana de apa, reactia fiind atribuita zgomotului generat de sistemele de propulsie ale navelor.³⁹

Datorita distantei mari fata de coasta cat si a adancimii apei, situata intre 600 -1200m, in zona amplasamentului proiectului sunt intalnite doar cateva specii pelagice de pesti (preponderent hamsie, sprot, izolat stavrid) a caror reactie tipica este de mentinere la distanta fata de orice obiect in miscare, aflat in zona lor de vizibilitate, sau care genereaza campuri hidrodinamice.

Apreciem ca prezenta unitatii de foraj si a navelor suport in perimetrul de lucru nu este de natura sa produca modificari substantiale in comportamentul ihtiofaunei din zona, ori sa conduca la perturbari critice care sa afecteze supravietuirea indivizilor sau a populatiilor de pesti, cel mult, datorita caracterului gregar al acestor specii pelagice, efectul zgomotului generat de

³⁸ Slotte, A., Kansen, K., Dalen, J. & Ona, E. (2004). *Acoustic mapping of pelagic fish distribution and abundance in relation to a seismic shooting area off the Norwegian west coast*. Fisheries Research 67.

³⁹ Vabø, R. et al. (2002) *The effect of vessel avoidance of wintering Norwegian spring-spawning herring*. Fish. ; Handegard, N.O. et al. (2003) *Avoidance behavior in cod, Gadus morhua, to a bottom trawling vessel*. ; Sara, G. et al. (2007) *Effect of boat noise on the behaviour of Bluefin tuna Thunnus thynnus in the Mediterranean Sea*.

operatiunile curente ale unitatii de foraj va fi **minor** si se va resimti doar la nivel de schimbare a formei si a marimii cardului ori modificarea adancimii de inot.

Impactul resimtit va fi, in orice caz **temporar**, pe durata scurta a programului de explorare, si **reversibil** odata cu incheierea operatiunilor la sonda, motiv pentru care nu vor exista prejudicii asupra resurselor pescaresti.

- **Efectele zgomotului asupra mamiferelor marine**

Este cunoscut faptul ca structurile offshore sunt o atractie pentru speciile de pesti mici, functionand ca o sursa de hrana pentru delfinii din Marea Neagra.

In acest context prezenta fizica a platformei nu reprezinta atractia primordiala a mamiferelor marine, inasa in subsidiar functioneaza ca un recif artificial ce atrage speciile pradatoare. Astfel, pe timpul desfasurarii proiectului de foraj, prezenta structurii offshore este considerata ca fiind neglijabila, considerand din acest punct de vedere natura impactului ca fiind nesemnificativa.

Cele trei specii rezidente in Marea Neagra dovedesc o toleranta si adaptabilitate considerabila la traficul maritim, comportamentul acestora in apropierea navelor fiind diferit functie de activitatea lor fiziologica, fie evitand apropierea de acestea, fie ignorand prezenta lor ori chiar apropiindu-se si inotand alaturi de acestea.

Datorita activitatii intense de navigatie, si operatiuni petroliere in ultima vreme in regiunea Marii Negre, mamiferele marine par a fi acomodate cu operatiunile petroliere, tranzitarea navelor si a zgomotelor asociate cu aceste activitati.

Studiile efectuate asupra modului comportamental al delfinilor arata ca in general speciile de delfini din Marea Neagra sunt capabili sa evite pericolele (nave pescaresti, plase pescaresti, eventuale alte obstacole) intalnite in calea lor, desi sunt dese cazurile cand carduri de delfini pot fi vazuti insotind nave maritime, in cautare de hrana.

Zonele teoretice de influenta ale zgomotului subacvatic asupra mamiferelor marine au fost definite si se bazeaza in principal pe distanta dintre sursa si receptor (figura 4.25)

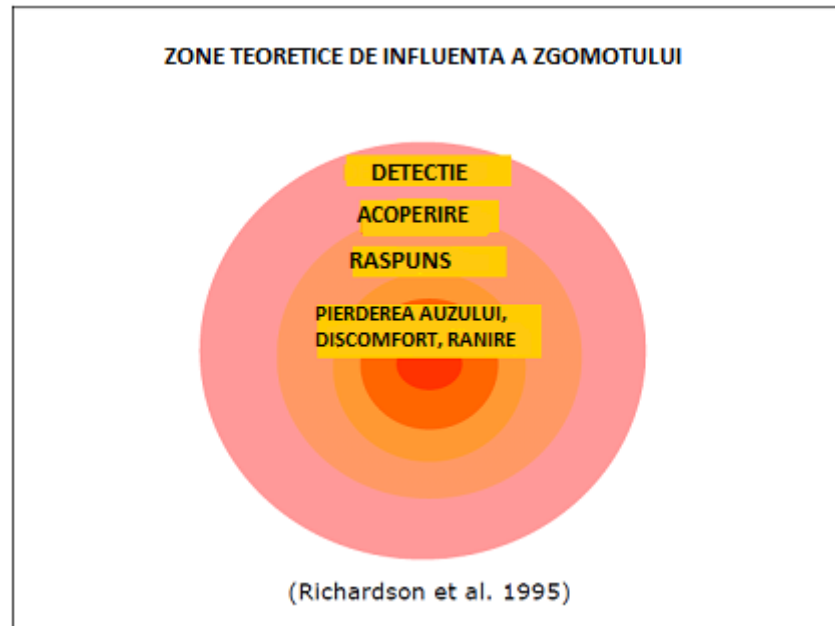


Figura 4.55 – Zone teoretice de influenta ale zgomotului asupra mamiferelor marine (adaptare dupa Richardson et al,1995)

Acest model a fost utilizat pe scara larga pentru evaluarile de impact in cazul in care sunt determinate zonele de influenta ale zgomotului, bazata pe o combinatie de modelare a sunetului de propagare sau masurari ale nivelului de presiune si informatii cu privire la capacitatile auditive ale speciilor marine.

Cu toate acestea, modelul ofera doar o estimare foarte aproximativa a zonelor de influenta, intrucat sunetul in mediul marin este intotdeauna tridimensional. Interferenta, reflexia si refractia modelelor din cadrul de propagare a sunetului va conduce, de asemenea, la campuri de sunet considerabil mai complexe decat cele bazate pe modelul de mai sus.

Aceasta complexitate poate avea ca rezultat efecte speciale, cum ar fi o crestere a energiei sunetului primit cu distanta, mai ales atunci cand mai multe surse de sunet sunt folosite simultan, de exemplu, in timpul studiilor seismice.

Avand în vedere că prima revizuire a efectelor zgomotului antropic asupra mamiferelor marine a fost finalizata la mijlocul anilor nouazeci⁴⁰, au existat o serie de alte aprecieri detaliate

⁴⁰ Richardson, W.J., Malme, C.I., Green, C.R.jr. and D.H. Thomson (1995). *Marine Mammals and Noise*. Academic Press, San Diego.

care sa documenteze modul in care diferitele surse de zgomot antropic pot afecta comportamentul mamiferelor marine.

Multe dintre rapoartele privind comportamentul mamiferelor marine pana la acest moment au fost mai degraba studii de observatie, decat experimentale⁴¹.

O gama larga de surse antropice de zgomot sunt cunoscute ca fiind ce provoaca schimbari de comportament la mamifere marine, raspunsurile declansate putand fi complexe, variind de la modificari ale numarului de sarituri la suprafata, pana la modele de evitare sau indepartare din zona afectata de un nivel ridicat de zgomot.

Raspunsul poate fi de asemenea conditionat de anumiti factori cum ar fi : sensibilitatea, starea din acel moment (de exemplu : odihna, hranire, migrare), varsta, sexul exemplarelor care formeaza grupul, prezenta exemplarelor juvenile, apropierea fata de sursa si expunerea la nivelul de zgomot, cat si distanta fata de coasta.

Reactiile pe termen scurt la zgomotele subacvatice produse de activitatile umane asupra cetaceelor includ scufundari bruste, indepartarea de surse de zgomot, schimbari de comportament vocal in intervale de timp mai scurte, incercarile de a proteja exemplarele juvenile, cresterea vitezei de înot si abandonarea zonei poluate fonic.

In zona de amplasament a proiectului prezenta mamiferelor marine a fost sporadica in perioada de observatie, datorita faptului ca speciile de delfini rezidenti in Marea Neagra prezinta o mobilitate crescuta, iar prezenta acestora este strans legata de existenta elementelor nutritive preferate, reprezentate cu precadere de specii de pesti si nevertebrate care populeaza preponderent apele de coasta.

Zona de amplasament a proiectului este saraca in oferta de hrana pentru mamiferele marine, cu toate acestea, apreciem ca exemplarele de delfini care vor apare in zona nu vor fi afectate de zgomotul si vibratiile produse de manevrele unitatea de foraj si navele suport, mamiferele marine vor auzi sursa de zgomot inaintea oricarei expuneri, putand reactiona prin schimbarea directiei, evitarea ori minimizarea oricarei expuneri.

⁴¹ Nowacek, D.P., Thorne, L.H., Johnston, D.W. and Tyack, P.L. 2007. *Responses of cetaceans to anthropogenic noise. Mammal Review.*; Weilgart, L.S. 2007. *The impacts of anthropogenic ocean noise on cetaceans and implications for management.* ; Tyack, P.L. 2008. *Implications for marine mammals of large-scale changes in the marine acoustic environment. Journal of Mammalogy.* 89; André M, Morell M, Mas A, et al. 2010. *Best practices in management, assessment and control of underwater noise pollution.* Laboratory of Applied Bioacoustics, Technical University of Catalonia

Astfel, impactul prognozat este **minor, temporar** – doar pe parcursul duratei operatiunilor de achizitie a datelor in zona de lucru propusa, odata cu finalizarea lucrarilor acest factor de stre va disparea iar mamiferele marine vor putea dispune din nou de zona de interes, fapt ce caracterizeaza natura **reversibila** a impactului.

4.6.7.3. Impactul prognozat in perioada de operare

La finalizarea lucrarilor de explorare, toate echipamentele, dotarile vor fi ridicate de pe amplasamentul proiectului, astfel se va restabili situatia initiala.

4.6.8. Măsurile de diminuare a impactului

Pozitionarea amplasamentului proiectului la aproape 293 km de tarm, in afara limitelor ariei de protectie avifaunistica ROSPA 0076 „Marea Neagra” , a Rezervatiei Biosferei Delta Dunarii si a ROSCI 0311 „Canionul Viteaz”, face ca aceste arii sa nu fie influentate de activitatea ce urmeaza a fi desfasurata in cadrul Perimetrului EX-30 Trident.

Cu toate acestea, in vederea limitarii, dar si pentru eliminarea oricarui potential impact asupra mediului si din alte surse de poluare, se recomanda respectarea cu strictete a regulile cuprinse in manualul de management al unitatii de foraj, luandu-se toate masurile de prevenire a poluarii si protectiei mediului prevazute in instructiuni:

- incadrarea in perioada programata pentru executarea lucrarilor;
- respectarea cerintelor MARPOL 73/79 cu privire la deversarile planificate de ape uzate si deseuri alimentare;
- interzicerea cu desavarsire a descarcarii in mare a apelor de santina sau apelor reziduale cu o incarcatura mai mare de 15 ppm hidrocarburi;
- detritusul si fluidul pe baza de apa se va descarca cat mai aproape de nivelul fundului marii;
- detritusul si fluidul de foraj pe baza de ulei va fi colectat in recipiente etans si transportate la tarm;

- limitarea pe cat posibil a intervalelor de functionare a echipamentelor generatoare de zgomot;
- instruirea personalului si pregatirea echipamentelor si materialelor necesare pentru raspuns in caz de poluari accidentale;
- asigurarea unei zone de excludere de cel putin 500 m in jurul unitatii de foraj si aplicarea procedurii „ soft start” la pornirea echipamentelor , instalatiilor de la bord;
- prezenta la bordul unitatii de foraj, si implicit la bordul navelor suport a observatorilor de mamifere marine;
- efectuarea monitorizarii mamferelor marine atat prin observatii vizuale (pe timp de zi), cat si utilizand echipamente PAM (pe timp de zi/noapte);
- daca in timpul operatiunilor de suprafata sunt observate mamifere marine la mai putin de 500 m, se recomanda ca acele activitati de natura sa perturbe comportamentul mamiferelor marine sa fie oprite, si pornirea acestora dupa cel putin 30 de minute de la ultima observare a delfinilor.

4.7. PEISAJUL

Impactul prognozat: prezenta unitatii de foraj si a navelor suport este asociata cu activitatea de transport naval, care in mod obisnuit se desfasoara in marea libera astfel incat, se apreciaza ca **proiectul nu are un impact semnificativ asupra peisajului.**

4.8. MEDIUL SOCIAL ȘI ECONOMIC

Proiectul analizate își gaseste justificarea în Strategia națională în domeniul energetic. Prin autoritatea competenta (ANRM) statul român a organizat licitații pentru atribuirea unor noi licențe de explorare – dezvoltare - exploatare a hidrocarburilor în zona economică exclusivă din Marea Neagră, către companii specializate, care au la dispoziție resursele financiare și tehnologiile necesare pentru desfășurarea activităților de explorare, dezvoltare și exploatare a rezervelor de petrol și gaze.

Perimetrul EX-30 Trident, respectiv locația viitoarei sonde, este localizat în zona de larg a Mării Negre, în dreptul zonei terestre, cu populația umană cea mai numeroasă, reprezentată din punct de vedere administrativ-teritorial de U.A.T. (Unitatea Administrativ Teritorială) Constanța și U.A.T. Năvodari.

Baza logistică onshore va fi amplasată în portul Midia, în incinta GSP Shipyard, Dana 10-11 și face parte de asemenea din zona de intravilan, din UAT Năvodari.

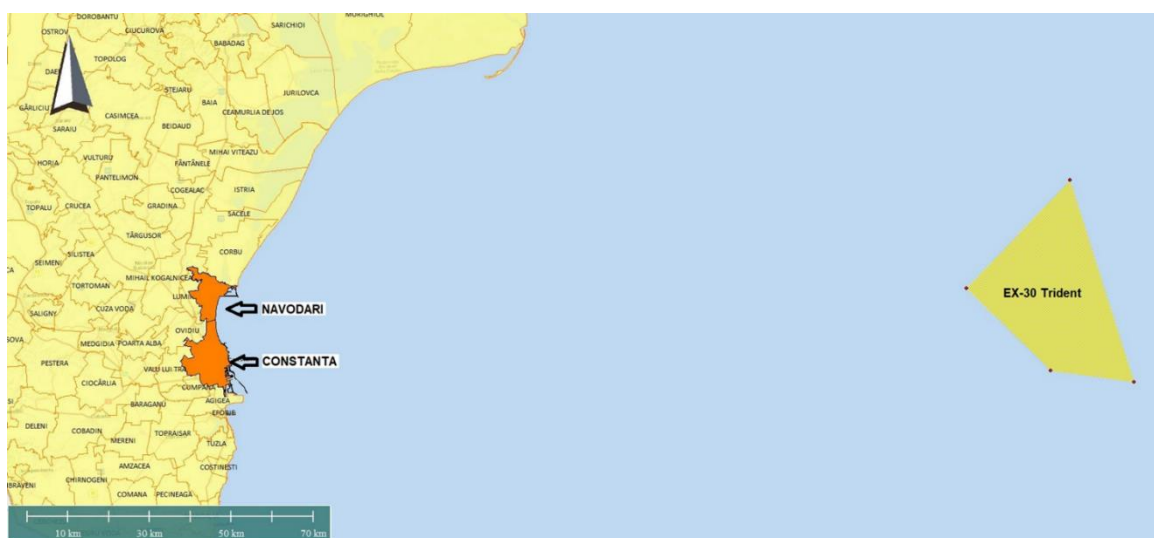


Figura 4.56 Amplasarea perimetrului proiectului fata de zonele locuite de pe tarmul romanesc al Marii Negre

Situația economică a orașului Năvodari, atât ca cifră de afaceri cât și ca număr de salariați, este dominată de domeniul industriei (petrochimice), urmat de prestări servicii-construcții, comerț și turism.

Agricultura este reprezentată preponderent de culturile cerealiere, de plante furajere și industriale. Culturile agricole care se pretează zonei sunt: grâu, secară, porumb, floarea soarelui, cartofi. Suprafețele destinate viilor și pomilor fructiferi sunt mici.

Orașul Năvodari s-a dezvoltat în jurul platformei industriale S.C. Petromidia, una din marile rafinării din sud-estul Europei. Rafinăria și întreaga platformă industrială sunt deservite de portul Midia Năvodari proiectat și construit pentru acest tip de activitate.

Din punct de vedere al infrastructurii, orașul Năvodari este străbătut de căi de transport rutiere, feroviare, navigabile, existând și rețele de conducte magistrale.

Căile de transport rutiere sunt Bd. Năvodari, între Comuna Lumina și Comuna Corbu, Bd. Mamaia Nord, între stațiunea Mamaia și Ecluză Năvodari, D.C. 86, între Orașul Năvodari și Satul Sibioara.

Căile de transport feroviare sunt următoarele: calea ferată dublă între Comuna Lumina și Platforma industrială Midia Năvodari, având ramificație spre Comuna Corbu și exploatarea de carieră Luminița.

Șantierul Naval Năvodari se ocupă exclusiv de refacerea navelor, fiind gândit ca un ansamblu industrial împreună cu Rafinăria Petromidia și Canalul Dunăre-Marea Neagră.

Portul Midia Năvodari este amplasat pe coasta Mării Negre, la aproximativ 13,5 km nord de Constanța și a fost proiectat și construit pentru a deservi centrul industrial și petrochimic adiacent. Conexiunile portului sunt: rutiere, de cale ferată, fluviale (există o cale de acces fluvio-maritimă în port prin Canalul Poarta Albă- Midia Năvodari).

De asemenea, în ultima perioadă, orașul Năvodari s-a remarcat ca un reper turistic și rezidențial important la nivel regional, factorii naturali de cură fiind climatul maritim, bogat în aerosoli saline, și apa Mării Negre.

În orașul Năvodari sunt localizate instituții de învățământ, policlinici și obiective culturale, dar și un stadion, posturi de radio și de televiziune. Orașul Năvodari este cunoscut internațional ca stațiune pe litoralul Mării Negre.

În ultima perioadă, orașul Năvodari s-a remarcat ca un reper turistic și rezidențial important la nivel regional datorită tendinței din ultimii ani de dezvoltare a zonei periferice a orașului prin construirea de locuințe cu destinație turistică și de habitat sezonier și permanent.

Municipiul Constanța este centrul administrativ și economic al județului cu același nume. Este situat în extremitatea sud-estică a României, cu o suprafață a teritoriului administrativ de 11619,67 ha. Municipiul Constanța este municipiu de rang I de importanță națională cu influență potențială la nivel european, cel mai important oraș din Regiunea de Dezvoltare Sud – Est.

Economia regiunii Sud-Est se bazează pe activitatea portuară, industria energetică, a petrolului, a oțelului, dar și pe turism, agricultură și servicii, Constanța având circa o treime din forța totală de muncă din regiune.

Portul Constanța, situat pe coasta vestică a Marii Negre, cel mai important port de la Marea Neagră și al patrulea ca mărime din Europa, are o suprafață totală de 3926 ha, din care 1094 ha pe uscat și 2532 ha pe apă.

Portul Constanța este situat la întretăierea rutelor comerciale de legătură între țările dezvoltate ale Europei de Vest și piețele în dezvoltare ale Europei Centrale, este folosit de furnizorii de materii prime din Rusia, Asia Centrală și Transcaucaz. Portul Constanța are potențialul de a deveni principala poartă pentru coridorul Europa – Asia.

Conform statisticilor CN Administratiei Porturilor Maritime SA, numărul escale nave maritime după tip nava în porturi au fost următoarele:

Tip nava	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	Nr. escale	Nr. escale	Nr. escale	Nr. escale	Nr. escale	Nr. escale	Nr. escale	Nr. escale	Nr. escale
Cargou	2.748	3.145	2.879	2.692	2.525	2.143	1.971	1.812	1.815
Pasager	51	57	44	52	68	95	37	17	13
Portcontainer	694	523	577	651	579	578	610	684	592
Tanc	724	647	632	673	636	719	668	665	608
Vrachier	386	419	401	439	533	555	589	607	574
Altele	356	411	341	550	492	681	730	546	491
TOTAL	4.959	5.202	4.874	5.057	4.833	4.771	4.605	4.331	4.093

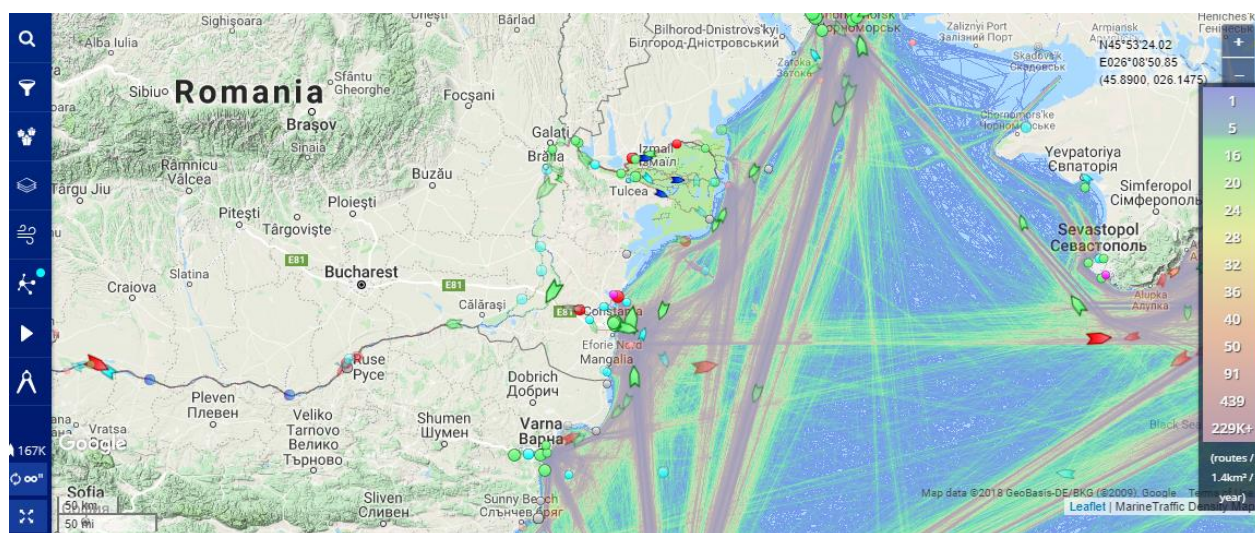


Figura 4.57 Densitatea medie a traficului maritim în anul 2017

În ceea ce privește traficul fluvial în Portul Constanța, acesta este de aproximativ 10 milioane tone/an și reprezintă 24% din traficul total anual. Portul Constanța este atât port

maritim, cât și port fluvial. Facilitățile oferite de Portul Constanța permit acostarea oricarui tip de navă fluvială.

Infrastructura portuară destinată navelor de pasageri și ambarcațiuni de agrement este asigurată de Portul Turistic Tomis. Acesta este situat la 1200 m nord de Portul Constanța și are o suprafață totală de circa 200000 m², din care 17000 m² platformă betonată de-a lungul cheiurilor.

La 23 km de municipiul Constanța se află Aeroportul Internațional Mihail Kogălniceanu, în perioada sezonului estival acesta poate asigura legături aeriene către orașe importante din Europa și Turcia. Aeroportul Internațional Mihail Kogălniceanu, unul dintre cele mai mari și mai moderne aeroporturi din România, posedă o pistă de aterizare și decolare în lungime de peste 3500 de metri și are o capacitate de operare de 6 avioane per oră.

Municipiul Constanța este al doilea mare centru economic al țării, după București, economia sa având un caracter complex, principalele ramuri fiind: activitatea portuară și transportul maritim, turismul, industria alimentară, comerțul, industria construcțiilor de mașini, industria chimică și petrochimică, industria energiei electrice și termice, industria de prelucrare a lemnului și a producerii hârtiei, industria confecțiilor.

Peste 90% din economia locală aparține mediului privat, sectorul terțiar este foarte bine dezvoltat.

În economia locală, sectorul întreprinderilor mici și mijlocii este foarte bine reprezentat, contribuind cu 63% la profitul brut total degajat de economia constănțeană și absorbind peste 60% din forța de muncă angajată.

4.8.1. Impactul potential al activității propuse asupra caracteristicilor demografice/populației locale

Activitățile economice onshore și calitatea vieții nu sunt influențate de activitățile din cadrul proiectului, dată fiind distanța apreciabilă a locației sondei din cadrul Perimetrului EX-30 Trident față de zona de tărâm.

Un potențial impact se manifestă asupra forței de muncă datorita taxelor și impozitelor rezultate din angajările de personal pentru desfășurarea activităților preconizate.

Aprovizionarea platformelor sau a navelor de foraj precum și serviciile de transport pot fi realizate prin contractarea agenților economici locali ceea ce va avea un impact pozitiv asupra economiei locale. De asemenea cazarea personalului în unități de cazare/structuri de primire turistică din Constanța va aduce un aport suplimentar de venituri agenților economici locali care vor genera la randul lor impozite colectate către bugetul de stat.

Impactul este evaluat ca fiind de intensitate mică, la nivel local, regional și național, pe termen scurt. Impactul global asupra ocupării forței de muncă din activitățile proiectelor analizate este evaluat ca fiind unul pozitiv.

Tabel 4.25. Impactul potențial asupra ocupării forței de muncă din activitățile specifice celor trei proiecte de explorare din cadrul perimetrului EX-30 Trident

Impact potențial	Intensitatea impactului	Scara spațială/ Aria geografică	Durata impactului	Semnificația impactului
Ocuparea forței de muncă	Mică	Local/Regional	Termen scurt	Pozitiv
Servicii contractate	Mică	Local/Național	Termen scurt	Pozitiv

4.8.2. Impactul potențial asupra activităților economice (Transport naval și pescuit)

Pescuit

Impactul potențial asupra pescuitului este legat de ocuparea unei zone și de restricțiile legate de utilizarea zonei pentru pescuit. În același timp poate să apară un impact indirect în cazul în care speciile de pești sunt afectate de activitățile de explorare.

Zone de siguranță

Zonele temporare de siguranță pot fi impuse în timpul activităților de foraj. Înființarea acestor zone de siguranță poate determina o restricție temporară la pescuit pentru o scurtă perioadă (luni) cât au loc activitățile specifice proiectelor de explorare.

Notificarea amplasării instalațiilor offshore (inclusiv pericolele submarine) și calendarul activităților offshore ar trebui să fie furnizate autorităților locale, inclusiv pescarilor și asociațiilor acestora.

Impactul este evaluat ca fiind de intensitate mică, cu amploare locală și pe termen scurt. Impactul global asupra pescuitului din zonele cu acces reglementat este considerat a fi unul negativ nesemnificativ.

Modificări asupra populațiilor de pești pelagici

Impactul potențial asupra populațiilor de pești poate fi considerat ca fiind nesemnificativ, deoarece mărimea și structura populațiilor speciilor pelagice prezente în zona platformei de foraj nu vor fi afectate în vreun fel de activitățile prevăzute prin proiect.

Impactul asupra pescuitului din cauza posibilelor modificări aduse populațiilor speciilor de pești este considerat a fi negativ nesemnificativ.

Faze proiect	Activitate	Efecte	Impact pozitiv/negativ	Natura impactului	Durata de manifestare	Forma de manifestare	termen manifestare
Prezenta unitatii de foraj	ocuparea temporara a zonei	Zone de restricție	negativ minor	direct	temporar	reversibil	termen scurt
		Modificări asupra populațiilor de pești pelagici	negativ nesemnificativ	direct	temporar	reversibil	termen scurt

Turism

Impactul potențial asupra turismului se referă la zonele de siguranță din jurul unitatii de foraj.

Activitățile planificate se desfășoară offshore, la distanțe de aproximativ 293km de țărm. Activitatea turistică este legată de zonele costiere (acvatice și terestre) și ca urmare, nu este preconizat **nici un impact cauzat de instituirea zonelor de siguranță.**

Data fiind distanța foarte mare față de linia țărmului unde se desfășoară majoritatea activităților de turism și recreere, platforma sau nava de foraj va fi în afara razei vizuale a turiștilor și a localnicilor din Constanța și Năvodari atât pe timpul zilei cât și pe timpul nopții. Astfel activitățile prevăzute în Perimetrul Trident EX-30 nu vor avea un impact vizual sau un impact asupra peisajului care indirect ar putea afecta turismul desfășurat în zona costiera.

Transportul naval și aerian al personalului, echipamentelor și a deșeurilor se va desfășura pe rute bine stabilite, într-o zona cu trafic maritime intens din apropierea porturilor Constanța și Midia Năvodari. Astfel activitățile de transport aferente lucrărilor de explorare din perimetrul analizat nu vor fi în măsură să aducă modificări în intensitatea traficului existent și nu vor fi percepute de majoritatea localnicilor și turiștilor obișnuiți cu prezența navelor maritime și a survolării spațiului aerian de către elicoptere în zonele portuare și în general în zona costieră.

Activitati portuare si trafic naval

Zonele de siguranță (aproximativ 500 m) instituite în jurul unitatii de foraj pot să interacționeze cu rutele de transport maritim existente în regiune.

Poziția instalațiilor fixe și a zonelor de siguranță trebuie să fie marcate pe hărți nautice.

Instrucțiuni clare privind limitările de acces la zonele de siguranță trebuie să fie comunicate altor operatori economici din zona marină.

Impactul activităților de explorare asupra transportului maritim este unul de intensitate mică și nesemnificativ, deoarece zonele de siguranță sunt mici, temporare, vor fi corespunzător

semnalizate și vor fi anunțate din timp, conform prevederilor legale, pentru evitarea oricăror incidente.

Faze proiect	Activitate	Efecte	Impact pozitiv/negativ	Natura impactului	Durata de manifestare	Forma de manifestare	termen manifestare
Prezenta unitatii de foraj	ocuparea temporara a zonei	zona de restrictie pentru traficul maritim	minor	direct	temporar	reversibil	termen scurt

4.8.3. Măsuri de diminuare a impactului

Tinand cont de locatia in care se va desfasura proiectul, respectiv in zona exclusiv economica a Marii Negre, acest lucru face sa nu fie necesare masuri de protectie a asezarilor umane.

In ce priveste prezenta unitatii de foraj si a vaselor suport in largul marii, pentru a nu reprezenta o perturbare a traficului naval din zona, vor fi indeplinite toate formalitatile necesare cerute de autoritatile portuare si alte autoritati competente, in conformitate cu toate normativele nationale si internationale in domeniul navigatiei.

4.9. CONDIȚII CULTURALE ȘI ETNICE, PATRIMONIUL CULTURAL

Perimetrul propus este amplasat in platforma continentală a litoralului Marii Negre care conform **Ordinului Ministrului Culturii si Cultelor nr. 2314/2004 privind aprobarea Listei monumentelor istoric**, anexa 1 modificata de Ordinul ministrului culturii nr. 2.828/2015, este clasata in Sit arheologic subacvatic cod LMI-CT-I-s-a-02561 cu componentele sale CT-I-m-A-02561.01, CT-I-m-A-02561.02, CT-I-m-A-02561.03, CT-I-m-A-02561.04, CT-I-m-A-02561.05, aferente epocii medievale, romano-bizantine, romane, elenistice, grecesti.

În ultimii ani, cercetările arheologice submerse au luat avânt în cadrul proiectului european HERAS „Moștenirea arheologică submarină din partea de vest a Mării Negre”, un proiect interdisciplinar geo-arheologic prin care a fost explorat vestul platformei continentale a

Mării Negre și au fost identificate siturile arheologice submarine în scopul promovării acestora în circuitul turistic de aventură “Scuba Diving”.

Acesta a fost dezvoltat prin Programul de Cooperare Transfrontalieră România - Bulgaria de către Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Geologie și Geoecologie Marină (GeoEcoMar) în colaborare cu Muzeul de Istorie Națională și Arheologie Constanța, Clubul de Scufundări Subacvatice Respiro, Muzeul de Istorie Cavarna și Institutul de Oceanologie din Varna.

În cadrul proiectului HERAS, pe parcursul celor două campanii pe mare cu nava de cercetare „Mare Nigrum” au fost cercetate 17 obiective aparținând patrimoniului submarin românesc (fig. 4.51), din care șapte noi.

Din analiza hartzii rezultate în cadrul proiectului HERAS, niciunul din cele 17 obiective identificate aparținând patrimoniului submarin românesc nu este localizat în apropierea perimetrului analizat și nu depășește izobata de -60 m.

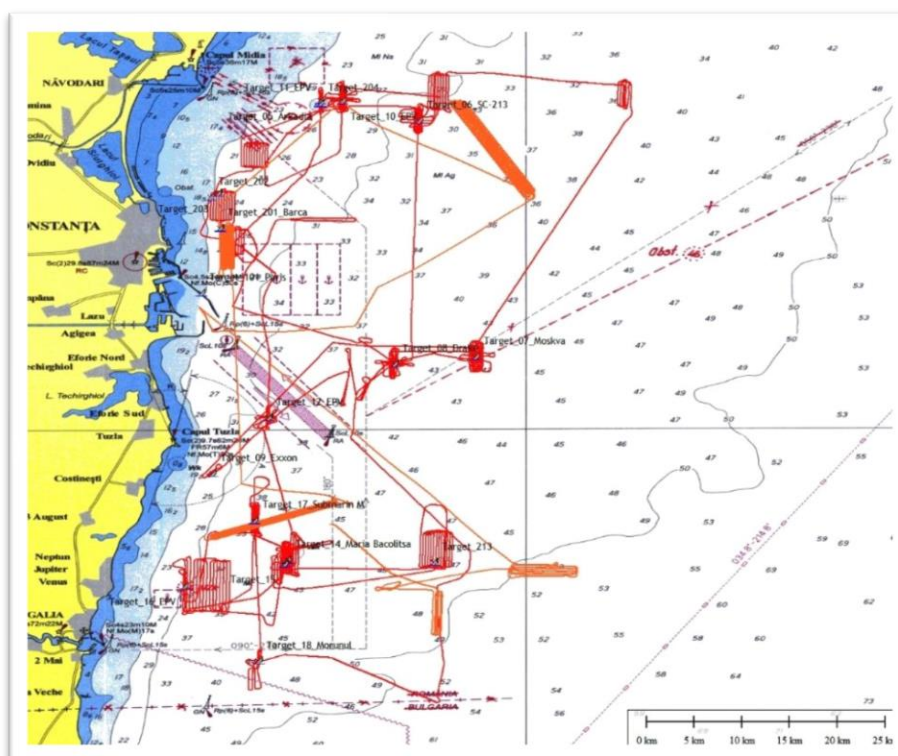


Fig. 4.57 Harta descoperirilor arheologice în cadrul proiectului HERAS

Cercetarea de diagnostic arheologic prin metode non invazive intreprinsa in luna Martie 2019, in cadrul zonei de studiu a proiectului nu a relevat prezenta niciunui artefact. Toata suprafata perimetrului proiectului urmeaza sa fie descarcata de sarcina arheologica si declasificata din cadrul sitului arheologic subacvatic.

Impactul asupra patrimoniului cultural

Mentionam faptul ca Perimetrul EX-30 Trident este localizat în largul Marii Negre, iar forările se vor realiza la peste 1000 m adâncime si la o distanta mai mare de 80 km fata de obiectivele arheologice cercetate in cadrul proiectului Heras.

În cazul in care în timpul lucrărilor desfășurate sunt descoperite intamplator obiective de patrimoniu cultural, arheologic, sit-uri marine scufundate, toate lucrarile vor înceta în imediata apropiere a obiectelor găsite, vor fi consultate autoritățile competente și se vor lua măsurile de protecție în conformitate cu legislația specifică în vigoare.

4.10. DESCRIERE A EFECTELOR SEMNIFICATIVE PE CARE PROIECTUL LE POATE AVEA ASUPRA MEDIULUI ȘI CARE REZULTĂ DIN:

4.10.1. Construirea si existenta proiectului

In acest capitol se va identifica efectele semnificative care presupun analiza modificarilor ce au loc in etapele de executie a proiectului precum si a activitatilor suport:

Etapele de executie ale proiectului constau in:

- a) mobilizarea unitatii de foraj- MODU;
- b) executarea forajului propriu-zis si efectuare probe;
- c) investigarea sondei prin metode geofizice si prelevarea de probe;
- d) efectuarea lucrarilor de abandonare/conservare sonda;
- e) demobilizare unitatii de foraj.

Activitate	Factor de mediu	Efecte / riscuri	Impact direct / indirect
Mobilizarea si demobilizarea unitatii de foraj			
incarcarea / descarcarea materialelor	Apa	deversari accidentale in apa de produse	direct/local/ temporar/termen redus
deplasarea unitatii de foraj	Aer	cresterea locala a emisiilor in aer	direct/local/ temporar/termen redus
Prezenta fizica a unitatii de foraj			
Iluminarea noaptea a unitatii de foraj	Biodiversitate (Pasari si fauna marina)	Pasarile pot fi atrase de emisiile de lumina ale platformei pe timpul noptii; Pasarile aflate in tranzit se pot opri pentru odihna	direct/ temporar/termen redus
deversari planificate ape uzate	Apa	modificare pe perioada scurta a indicatorilor de calitate	direct/ temporar/termen redus
deversari accidentale ape uzate	Apa	modificari ale calitatii apei in zona	direct/ temporar/termen redus
zgomot produs pentru mentinerea in pozitia dinamica	Biodiversitate (mamifere marine)	Zgomotul in apa poate produce modificari de comportament, evitarea zonei	direct/ temporar/termen redus
emisii in aer functionare generatoare	Aer	cresterea locala a emisiilor in aer	direct/ temporar/termen redus
Executarea forajului propriu-zis			
forarea sondei	Apa	modificarea calitatii apei de adancime prin cresterea materiei in suspensie ca urmare a descarcarii WBM	direct /reversibil/ termen mediu
	biodiversitate	zgomotul produs de foraj afecteaza	direct/reversibil/ termen scurt

		biodiversitate	
	sedimente	Modificari in distributia particulelor in conturul local, in zona sondei	direct/local/reversibil

4.10.2. Utilizarea resurselor naturale, in special a apei si a biodiversitatii , avand in vedere pe cat posibil disponibilitatea durabila a acestor resurse

Principala resursa naturala utilizata in proiect este apa de mare care este utilizata in proiect pe care o supun operatie de desalinizare pentru a obtine apa potabila. Aceasta apa este utilizata in scopuri menajere si tehnologice.

4.10.3. Emisia de poluanti, zgomot, vibratii, lumina, caldura si radiatii, crarea de efecte nocive si eliminarea si valorificarea deseurilor

O prezentare a emisiilor de poluanți fizici și chimici, precum și a tipurilor și cantităților de deșeuri generate de implementarea proiectului, se regăsesc în Capitolul 1, Sectiunea 1.8 si Capitolul 3 al raportului.

Impactul generat de aceste emisii este analizat detaliat în secțiunile dedicate fiecărui factor de mediu.

4.10.4. Riscurile pentru sanatatea umana, patrimoniul cultural sau pentru mediu (de exemplu in cazul unor accidente si dezastre)

In cazul unor accidente sau dezastre riscurile pentru santatea umana sunt in pentru personalul de pe unitatea de foraj.

Riscurile pentru mediu in cazul unor accidente si dezastre sunt identificate in capitolul 7.

4.10.5. Efectele cumulative rezultate din forarea mai multor sonde de explorare în cadrul aceluiași perimetru de explorare, dezvoltare și exploatare petrolieră de pe platforma continentală românească a Mării Negre, țina seama de orice probleme de mediu existente legate de zone cu o importanță deosebită din punctul de vedere al mediului, care ar putea fi afectate, sau de utilizarea resurselor naturale

Din sursele publice accesate, rezulta ca perimetrele concesionate in zona romaneasca a Marii Negre sunt urmatoarele:

PERIMETRUL CONCESIONAT	OPERATOR
EX 30 Trident	LUKOIL OVERSEAS ATASH B.V.
Ex 28 Est Cobalcescu	S.C. PETROMAR RESOURCES B.V.
EX 27 Muridava	S.C. PETROMAR RESOURCES B.V.
Pelican	BLACK SEA OIL & GAS
IstriaXVIII	OMV Petrom
Ex 25 Luceafarul	BLACK SEA OIL & GAS
Midia_ Adancime	Black Sea Oil & Gas
Neptun XIX 1	OMV Petrom
Neptun XIX 2	EXXONMOBIL PRODUCTION AND EXPLORATION ROMANIA

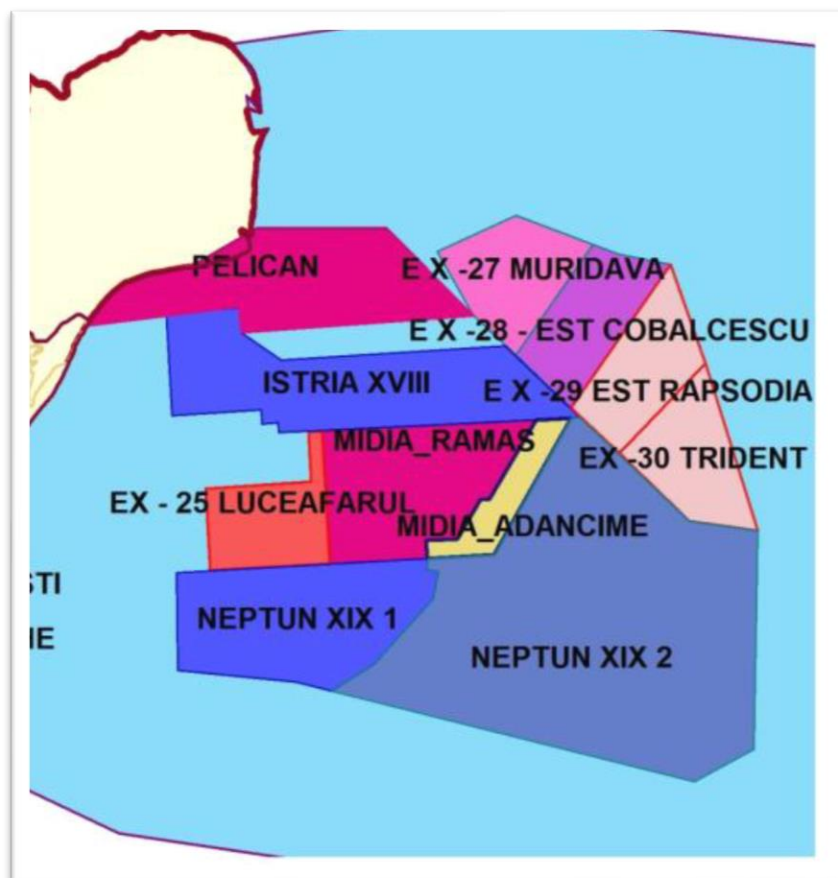


Fig.4.57 Amplasarea perimetrului EX 30 TRIDENT fata de celelalte perimetre din zona romaneasca a Marii Neagre

4.10.5.1. Sonde de explorare in cadrul perimetrului EX 30 Trident

In cadrul Perimetrului EX-30 Trident au fost forate si abandonate 2 sonde in anul 2015 (Daria si Lira), in 2019 se propune forarea Sondei Trinity 1X, iar in cazul in care rezultatele obtinute sunt pozitive, vor fi sapate in perioada 2020 - 2021 Sondele A1 si A2.



Fig. 4.58 Sondele forate si cele care urmeaza sa fie sapate in perimetrul Ex 30 Trident

Nr crt	Denumirea sondei	Perioada	Distanța (km)
1	Daria	mai - august 2015	27
2	Lira	august - octombrie 2015	15
3	Trinity 1X	Septembrie 2019	-
4	A1	2020 - 2021	5
5	A2	2020 - 2021	5

*Distanța dintre Sonda Trinity 1X și celelalte sonde

4.10.5.2. Alte Proiecte existente și planificate

Conform datelor furnizate de Agenția pentru Protecția Mediului Constanța privind activitățile autorizate din punct de vedere al protecției mediului pentru extragerea/ explorarea resurselor de hidrocarburi, dar și a datelor obținute prin accesarea website-ului Agenției, în zona

Marii Negre au fost identificate: complexul exploatare offshore OMV Petrom, si existenta mai multor proiecte privind saparea de sonde de explorare.

Tabelul 4.27 Proiecte privind exploatarea si / sau explorarea de hidrocarburi in Marea Neagra

Nr crt	Companie	Blocul	Denumirea sondei	Perioada prevazuta in actul de reglementare	Tip sonda	Distanta * KM
1	OMV Petrom SA	XVIII Istria	L2A Lebăda Est	2018	exploateaza, resapare sonda de la 1835 - 2566 m adancime la 1835 - 3485 m	147.12
2	OMV Petrom SA	XVIII Istria	1 Marina Nord	în trimestrul III al anului 2017	Explorare- Deschidere, Interval - 2370m, adancime	160.01
3	OMV-PETROM S.A	XVIII Istria	1 Mercury	-	Explorare -deschidere Interval , 0 - 1104 m adancime	143.36
4	OMV -Petrom		Complex exploatare offshore	In derulare	exploatare	147
5	Black Sea Oil & Gas S.R.L.	EX-25 Luceafarul	Ovidiana-1	-	explorare, interval intre -1350 si -1550 m	122.32
6	Black Sea Oil & Gas S.R.L.	EX-25 Luceafarul	Madalina-1	jumatatea anului 2018 - începutul anului 2019	Explorare - deschidere, Interval -1900 si -2300 m	130.48
7	Black Sea Oil & Gas S.R.L.	XV Midia	Iulia	04.05.2015 – 04.05.2018	Explorare Interval intre -1300 m și -2200 m	99.65
8	Black Sea Oil & Gas S.R.L.	XV Midia	Paula	sfârșitul anului 2017 - începutul anului 2018	Explorare Interval adancime între -400 m și -2100 m	73.34
9	Black Sea Oil & Gas S.R.L.	XV Midia	Doina	2020	Exploatare	93.88
10	Black Sea Oil & Gas S.R.L.	XV Midia	Platforma ANA	2020	Exploatare	106.42
11	ExxonMobil Exploration	XIX Neptun	1 Flamingo	aprilie 2015	Explorare - deschidere, 2630 m	
12	ExxonMobil	XIX	3 Domino	ianuarie 2015	Explorare -	46.68

Nr crt	Companie	Blocul	Denumirea sondei	Perioada prevazuta in actul de reglementare	Tip sonda	Distanta * KM
	Exploration	Neptun			deschidere, pana la 3525m	
13	ExxonMobil Exploration	XIX Neptun	CĂLIFAR 1	vara anului 2015	Explorare - deschidere, 2730 m BML	18.92
14	ExxonMobil Exploration	XIX Neptun	CĂLIFAR 2	anul 2016	Explorare - deschidere, 2.730 m BML	16.86
15	ExxonMobil Exploration	XIX Neptun	DOMINO 4	anul 2015	Explorare - deschidere, 1900m BML	51.49
16	ExxonMobil Exploration	XIX Neptun	FLAMINGO B	anul 2016	Explorare - deschidere, 1.925 m BM	63.98
17	ExxonMobil Exploration	XIX Neptun	FLAMINGO NORD 1	anul 2016	Explorare - deschidere, 1.925 m BML	42.66
18	ExxonMobil Exploration	XIX Neptun	LOPĂȚAR 2	anul 2016	Explorare - deschidere, 1.450 m BML	65.28
19	ExxonMobil Exploration	XIX Neptun	LOPĂȚAR 1	anul 2015	Explorare - deschidere, 1850 m BML	63.12
20	ExxonMobil Exploration	XIX Neptun	NARD 1	anul 2016	Explorare - deschidere, 2.325 m BML	60.19
21	ExxonMobil Exploration	XIX Neptun	PELICAN NORD EST 1	anul 2016	Explorare - deschidere, 3.550 m BML	40.85
22	ExxonMobil Exploration	XIX Neptun	PELICAN SUD 2	anul 2016	Explorare - deschidere, 3.725 m BML	58.27

*Distanta intre Sonda Trinity 1X si locatiile celorlalte sonde situate in sectorul romanesc al Marii Negre

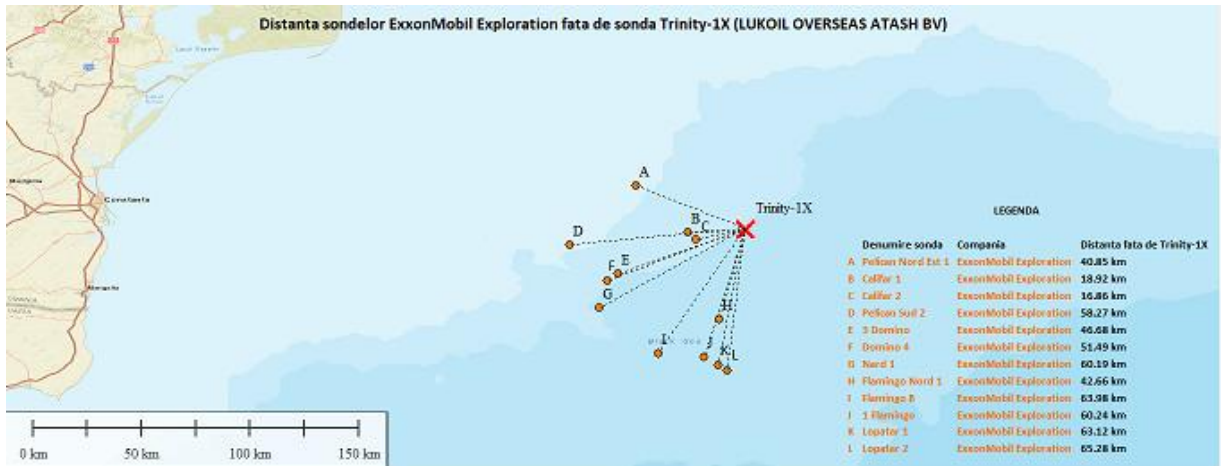


Fig.4.59 Distanța sondelor ExxonMobil fata de locația sondei Trinity 1x

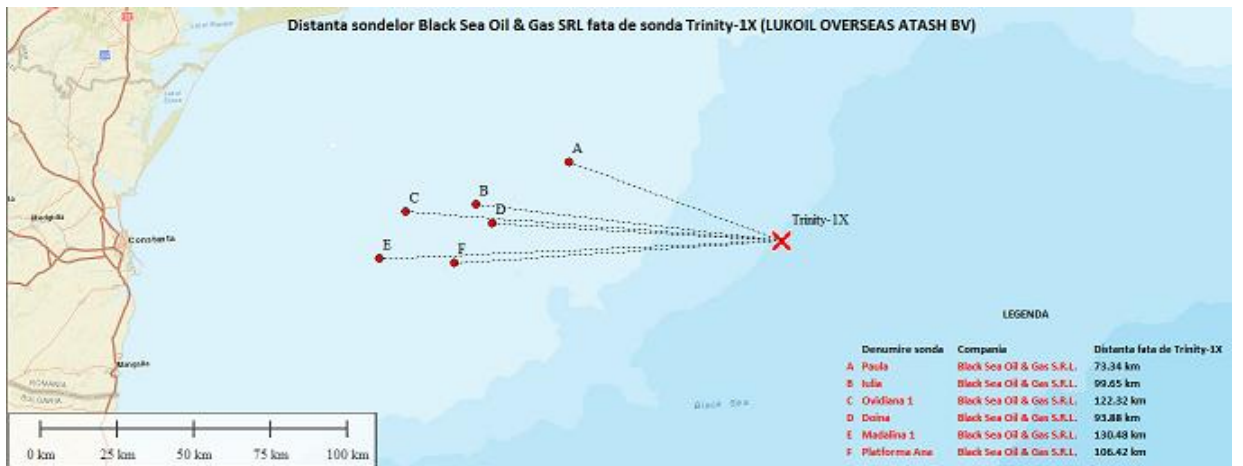


Fig. 4.60 Distanța sondelor BSOG fata de sonda Trinity 1x



Fig. 4.61 Distanța sondelor OMV Petrom fata de sonda Trinity 1x

Efectele cumulative potențiale ale impactului

Procesul de evaluare a impactului cumulativ presupune adresarea unui număr de incertitudini ce țin de caracteristicile celorlalte proiecte (certitudinea realizării proiectului, perioada realizării, cuantificarea impacturilor etc.). Aceste incertitudini fac dificilă estimarea cantitativă a impactului cumulativ.

În consecință, în cadrul acestui studiu, evaluarea impactului cumulativ s-a realizat pe baza aprecieri semnificației impactului, luând în considerare scenariile cele mai defavorabile cu privire la producerea impactului.

În ceea ce privește proiectele de forare a sondelor cu potențial a fi derulate în perioada de executare a proiectului Trinity 1X, la momentul elaborării prezentului studiului, în lipsa cunoașterii perioadei de începere a lucrărilor la sondele Madalina 1 și Ovidiana, L2A Lebada Est, s-a luat în considerare scenariul în care acestea se vor foră în aceeași perioadă cu sonda Trinity 1X și funcționarea Complexului de exploatare offshore aparținând OMV Petrom.

Analiza efectelor cumulative din scenariul dat se prezintă astfel :

- Sondele Trinity 1X, A1 și A2 nu se vor foră în același timp. Saparea sondelor A1 și A2 depinde de rata de succes a sondei Trinity 1X. Datele achiziționate prin explorarea sondei Trinity 1x vor fi procesate și interpretate în vederea alegerii opțiunii celei mai favorabile pentru saparea celorlalte două sonde. Astfel, distanța în timp a executării celor 3 foraje face ca impactul potențial asupra mediului să fie resimțit individual, în fiecare caz în parte, fără a genera un impact cumulativ între cele 3 proiecte de explorare;
- Impactul evaluat în ceea ce presupun lucrările de explorare ale sondei Trinity 1X, nu se cumulează cu proiectele anterioare de sapare a sondelor abandonate sau conservate la momentul implementării proiectului propus. Lucrările de explorare a resurselor de hidrocarburi sunt de scurtă durată, au un impact resimțit local, temporar pe parcursul lucrărilor, caracterizat prin natură reversibilă odată cu finalizarea operațiunilor.

- Distanța dintre Sonda Trinity 1X și Complexul de exploatare OMV Petrom este de aproximativ 147km, iar față de Sondele Madalina 1, respectiv Ovidiana este de aproximativ 130 km, fapt ce contribuie la lipsa unui impact cumulativ între activitățile acestor proiecte în ipoteza în care toate s-ar derula în același timp;
- Nivelului intensității sunetului subacvatic generat de forajul Sondei Trinity 1X este intens în locației unității de foraj și se atenuează pe măsură ce crește distanța față de sursă, iar efectul cumulativ al zgomotului cu al celorlalte sonde este neglijabil, fiind absorbit în zgomotul subacvatic de fond ;
- Derularea în același timp a mai multor proiecte de forare a sondelor de explorare / producție hidrocarburi, poate să conducă la o creștere la contribuția globală a gazelor cu efect de seră, emise de la combustia combustibilului pentru producerea energiei electrice de la unitățile de foraj, navele suport și elicoptere. Acest fapt reprezintă un impact direct negativ asupra aerului și indirect asupra apei. Impactul indirect asupra apei apare de la gazele emise în atmosferă care în reacție cu vapori de apă pot forma acizi care conferă ploilor un caracter acid, conducând la o creștere a gradului de aciditate al apei. Distanța mare între locațiile proiectelor, localizarea impactului direct asupra aerului în zona proiectelor, și gradul de dispersie a noxelor alături de respectarea cu strictețe a măsurilor de protecție a factorului de mediu Aer, sunt aspecte care conduc la o diminuare în ceea ce privește acumularea de GES în atmosferă.
- Un impact cumulat negativ major poate să apară în cazul unei avarii extinse la toate sondele, atunci impactul este semnificativ, însă ținând seama că există o probabilitate foarte redusă ca această avarie să se producă în același timp impactul este neglijabil .

4.10.6. Impactul asupra climei

Impactul asupra climei a fost prezentat la **Capitolul 4 , Sectiunea 4.4 Clima.**

4.10.7. Tehnologii si substante folosite

Tehnologiile și substanțele folosite sunt cele utilizate în mod uzual în cadrul proiectelor foraj marin. Detalii cu privire la procesele tehnologice necesare pentru execuția și operarea proiectului, precum și la substanțele ce vor fi utilizate sunt prezentate în **Sectiunile 1.4, 1.8 si 2.1** ale prezentului raport.

4.10.8. Efectele sapei de foraj asupra bentosului

Adancimea la care se executa forajul este de -1076 face ca mediul sa fie anoxic, lipsit de viata acvatica intensa, propice unui mediu bacterian anaerob, cu un continut ridicat de hidrogen sulfurat.

4.10.9. Efectele noroiului de foraj si detritusului rezultat prin sapare asupra speciilor care compun zoobentosul si fitobentosului din zona studiata

La adancimea de forare comunitatile bentale lipsesc cu desavarsire.

4.10.10. Efectele prezentei platformei de foraj asupra pasarilor marine

Studiile din ultimele decenii efectuate asupra ecologiei migratiei si influentei migrantilor peste arealele marine ale platformelor de foraj, au conturat prezenta platformelor marine ca fiind un element important in ruta de migrare a pasarilor.

Potentiala atractie a pasarilor migratoare fata de structurile offshore include atractia la lumina si atractia structurii in sine, ca de altfel si nivelul concentrat de hrana din jurul platformei.

Pasarile folosesc in mod obisnuit indici optici pentru migrarea intre zona de iernat si zona de reproducere (lumina zilei, rasaritul / apusul, navigatia celesta, topografia, si compasul magnetic intern (Greer at al, 2010). Astfel, pasarile migratoare gasesc platformele de foraj ca fiind un indiciu vizual atractiv, intr-un mediu de altfel plat si foarte intunecat noaptea. Vizibilitatea este un factor determinant in sine pentru a preveni posibilele coliziuni.

Prezenta structurilor offshore are un impact pozitiv, dar in aceasi masura si negativ. Platformele pot fi **habitate de esca** pentru majoritatea speciilor in special primavara. Migratia de primavara incepe in lunile aprilie-mai, cand sosesc pasarile din Africa centrala si de vest si din bazinul Marii Mediterane. Acestea raman pe teritoiul romanesc in anotimpul cald, cand cuibaresc, apoi pentru hrana si cresterea puilor. Migratia acestor pasari reincepe in septembrie pentru perioada de iernat.

Migratia de iarna incepe in luna noiembrie si se incheie in luna martie, perioada in care speciile de pasari care ierneze in Delta Dunarii, vor porni spre Nord in Siberia.

Speciile migratoare din tara noastra pornesc in tarile calde toamna, parcurgand distante intre 7000 si 10000 km, senzonul migratiei fiind in stransa legatura cu clima si posibilitatile de hranire.

Pasarile migratoare de noapte (randunele, lisite, rate, ciocarlii) folosesc ca indici optici si de orientare lumina stelelor, a soarelui, topografia. Relieful nu este un criteriu important de orientare, constatandu-se totusi ca pasarile migreaza mai mult noaptea decat ziua, folosindu-se de lumina zilei ca sa se hraneasca, sa se odihneasca, avand o vigilenta mult mai crescuta fata de pradatorii diurni.

Observatiile facute pe radare specializate arata ca punctul culminant al migratiei este atins intre orele 22.00 -23.00.

Altitudinea de zbor este variabila urcand pana la 1000m deasupra solului, desi sunt specii care zboara la altitudini inalte si in afara migratiilor.

Migratia pasarilor poate fi in formatiuni de dimensiuni variabile, impartite pe familii, pe sexe sau pe varsta (berzele, ratele, lisitele, randunelele, cocorii, gastele, pelicanii) in forme organizate aerodinamic, sau in grupuri dezorganizate, schimbandu-si in permanenta forma (pescarurii, graurii).

Alte specii migreaza in indivizi solitari (privighetorile, pupezele). Cintezele cuibaresc in Europa Centrală si de Nord, dar calatoresc doar femelele, masculii fiind pasari sedentare. in cazul mierlelor, doar puii din primul an de viata migreaza, iar ciocarliile doar odata in viata.

Astfel, structurile offshore servesc in unele cazuri ca loc de odihna pentru exemplarele afectate de zbor si lipsa hranei, acestea intraziindu-si plecarea ore sau chiar zile , gasind in acest microclimat artificial un loc de repaus dar si surse de hrana.

Se intampla uneori ca pasarile sa ajunga in zona unei astfel de platforme in timpul noptii, fiind prinse in intuneric si pierzandu-si astfel reperele vizuale, singuri indici optici fiind luminile de veghe ale platformei. Comportamentul de zbor al pasarilor imbraca o forma atipica, acestea rotindu-se timp indelungat, circular deasupra structurii, fiind un factor de risc, datorita posibilitatii coliziunii acestora cu platforma.

Tinand cont de aceste aprecieri, prezenta platformei de foraj in Marea Neagra va coincide cu migratia de toamna a multora dintre speciile semnalate, putand fi folosita ca loc de popas temporar in zborul lor catre zona de iernat.

Motivul principal al coliziunilor pasarilor migratoare de platformele offshore a fost acela ca pasarile au ajuns pe platforme in timpul noptii, totusi statisticile arata faptul ca rata mortalitatii cauzata de coliziunea cu platformele de foraj pare sa fie cu mult mai mica decat din alte surse antropice.

Din aceasta perspectiva, impactul este minor, si limitat in timp pe perioada derularii programului de foraj.

4.10.11. Efectul zonei de excludere asupra pescuitului

Zonele temporare de siguranță (zonei de excludere) sunt impuse în timpul activităților de foraj prin legislatia in vigoare privind masuri de siguranta in traficul maritime, cat si conform standardelor internationale din industria forajului marin.

Înființarea acestor zone de siguranță poate determina o restricție temporară la pescuit pentru o scurtă perioada (90 zile) cât au loc activitățile specifice proiectelor de explorare.

Notificarea amplasării instalațiilor offshore (inclusiv pericolele submarine) și calendarul activităților offshore vor fi furnizate autorităților locale, inclusiv pescarilor și asociațiilor acestora.

Impactul este evaluat ca fiind de intensitate mică, cu amploare locală și pe termen scurt. Impactul global asupra pescuitului din zonele cu acces reglementat este considerat a fi unul nesemnificativ.

4.10.12. Zgomotul si perturbari asociate cu activitatile de foraj si activitatile – tranzitul navelor suport si traficul aerian al elicopterelor

Zgomotul si perturbarile asociate cu activitatile de foraj sunt prezentate la Capitolele 4, 5 si 6 din prezentul raport.

4.10.13. Efectele asupra calitatii apei si sedimentelor

Efectele asupra calitatii apei si sedimentelor produse de activitatile din proiect sunt prezentate la Capitolele 4.2 si 4.5.

4.10.14. Efectele efluentilor si emisiilor de la platforma de foraj

Efectele efluentilor si emisiile de platforma de foraj sunt prezentate in Sectiunile 4.2, 4.4, 4.6

4.10.15. Riscul producerii de miscari seismice

Riscurile asociate producerii de miscari seismice sunt prezentate in Sectiunea 4.4 Geologia subsolului.

4.11. EVALUAREA EFECTELOR SEMNIFICATIVE PROBABILE ASUPRA FACTORILOR DE MEDIU

In vederea analizei marimii impactului asupra mediului s-a optat pentru metoda matricei de evaluare rapida a impactului (MERI). Metoda MERI se bazeaza pe o definitie standard a criteriilor importante de evaluare si a mijloacelor prin care pot fi deduse valori cvasicantitative pentru fiecare dintre aceste criterii Impactul activitatilor ce vor fi desfasurate este evaluat fata de aspectele de mediu si se determina pentru fiecare aspect o nota (scor de mediu), folosind criteriile definite, asigurandu-se astfel o masurare a impactului potential pentru fiecare aspect de mediu considerat. (Macoveanu, 2005).

Procedura de calcul presupune urmatoarele ecuatii:

$A_1 \times A_2 = A_t$	A_1, A_2 – criteriile de evaluare prin metoda MERI A_t note obtinute prin inmultirea valorilor desemnate criteriilor de evaluare
$B_1 + B_2 + B_3 = B_t$	B_1, B_2, B_3 – criteriile de evaluare prin metoda MERI B_t note obtinute prin adunarea valorilor desemnate criteriilor de evaluare
$A_t \times B_t = SM$	SM- scor de mediu pentru factorul analizat

Criteriile standard de evaluare stabilite se incadreaza in doua mari tipuri:

A – criteriile care pot schimba individual scorul de mediu obtinut

B – criteriile care individual nu pot schimba scorul de mediu

Tabelul 4.28 Criterii si trepte de evaluare prin metoda MERI

CRITERII	SCARA	DESCRIERE
A ₁ Importanta modificarii mediului(efectul)	4	Important pentru interesele nationale/internationale
	3	Important pentru interesele regionale/nationale
	2	Important si pentru zonele aflate in imediata apropiere a zonei amplasamentului
	1	Important numai pentru conditiile locale
	0	Fara importanta
A ₂ Magnitudinea modificarii mediului	+3	Beneficiu major important
	+2	Imbunatatire semnificativa a starii de fapt/actuale
	+1	imbunatatirea starii actuale
	0	Neschimbarea starii actuale
	-1	Schimbare negativa a starii de fapt
	-2	Dezavantaje sau schimbari negative semnificative
	-3	Dezavantaje sau schimbari negative majore

B ₁ Permanenta	1	Fara schimbari
	2	Temporar
	3	Permanent
B ₂ Reversibilitate	1	Fara schimbari
	2	Reversibil
	3	Ireversibil
B ₃ Cumulativ	1	Fara schimbari
	2	Ne-cumulativ/unic
	3	Cumulativ/ sinergic

Dupa obtinerea scorurilor de mediu, acestea sunt transformate in Categoriile de impact(CI), pe baza scarii de conversie de mai jos:

Tabelul 4.29 Conversia scorurilor de mediu in categorii de impact

SCORUL DE MEDIU(SM)	CATEGORII (CODUL)	DESCRIEREA CATEGORIEI DE IMPACT
(+72) – (+108)	+E	Impact major pozitiv
(+36) – (+71)	+D	Impact pozitiv semnificativ
(+19)– (+36)	+C	Impact pozitiv moderat
+10- +18	+B	Impact pozitiv
+1 - +9	+A	Impact usor pozitiv
0	N	Lipsa schimbarii/ Nu se aplica
-1 - -9	-A	Impact usor negativ (nesemnificativ)
-10 - -18	-B	Impact minor negativ
-19 - -36	-C	impact negativ moderat
-36 - -71	-D	Impact negativ semnificativ
(-72)–(-108)	-E	Impact negativ major

Tabelul 4.30 Analiza impactului asupra mediului

Sursa Impactului		Importanta modificarii mediului A1	Magnitudine a modificarii mediului A2	At= A1xA2	Permanant a B1	Reversibilitate B2	Cumulati v B3	Bt= B1+B2+ B3	SM= At xBt
Factor de mediu: APA (evacuările in mare in conditii normale de functionare)									
Unitatea de foraj	Evacuarea apei menajere tratate	2	-1	-2	2	2	1	5	-7(-A) Impact usor negativ
Unitatea de foraj / Vasele suport	Evacuarea apei de santina si ballast tratata	2	-1	-2	2	2	1	5	-7(-A) Impact usor negativ
Unitatea de foraj / Vasele suport	Evacuarea apei pluviale, apei de spalare a puntii	2	-1	-2	2	2	1	5	-7(-A) Impact usor negativ
Unitatea de foraj / Vasele suport	evacuarea deseurilor de mancare maruntite	2	-1	-2	2	2	1	5	-7(-A) Impact usor negativ
Forajul propriu-zis	evacuarea fluidul de foraj pe baza de apa si a detritusului asociat,in mare	2	-1	-2	2	2	1	5	-7(-A) Impact usor negativ
Factor de mediu: AER si Clima									
Mobilizare unitatii de foraj	emisii de la functionarea motoarelor	2	-1	-2	2	2	3	7	-14(-D) Impact negativ

Sursa Impactului		Importanta modificarii mediului A1	Magnitudine a modificarii mediului A2	At= A1xA2	Permanant a B1	Reversibilitate B2	Cumulati v B3	Bt= B1+B2+ B3	SM= At xBt
Operatii de foraj	emisii de la generatoarele de energie	2	-1	-2	2	2	3	7	-14(-D) Impact negativ
Vasele suport	emisii de la functionarea motoarelor	2	-1	-2	2	2	3	7	-14(-D) Impact negativ
Elicopter	emisii de la functionarea motoarelor	2	-1	-2	2	2	3	7	-14(-D) Impact negativ
Unitatea de foraj	Emisii fugitive	2	-1	-2	2	2	3	7	-14(-D) Impact negativ
Sedimentele si subsolului marin									
Activitatea de foraj	evacuarea fluidul de foraj pe baza de apa si a detritusului asociat ,in mare	2	-1	-2	2	2	1	5	-7(-A) Impact usor negativ
	forarea sondei	1	-1	-1	3	3	1	7	-7(-A) Impact usor negativ
Conservarea si abandonarea sondei		1	-1	-1	2	3	1	6	-6(-A) Impact usor negativ

Sursa Impactului		Importanta modificarii mediului A1	Magnitudine a modificarii mediului A2	At= A1xA2	Permanant a B1	Reversibilitate B2	Cumulati v B3	Bt= B1+B2+ B3	SM= At xBt
Biodiversitatea									
Activitatea de foraj	Posibil impact, delfinilor, pestilor	3	-1	-3	2	2	3	7	-10(-B) impact negativ
Mediul social si economic									
prezenta unitatii de foraj	posibil impact asupra traficului naval si activitatii de pescuit	2	-1	-2	2	2	1	5	-7(-A) Impact usor negativ
furnizarea materialelor necesare in proiect	beneficii asupra economiei	3	1	3	2	2	1	5	15(B) impact pozitiv
Patrimoniul cultural									
Activitatea de foraj	Nu s-au identificat vestigii	0	0	0	0	0	0	0	N Niciun impact
Situatii de urgenta									
Avarierea echipamentelor	Impact direct asupra calitatii apei, biodiversitati	2	-1	-2	2	2	3	7	-14 (-B) Impact negativ
Coliziunea cu alte nave	Impact direct asupra calitatii apei si a biodiversitatii	3	-2	-6	2	2	3	7	-42 (-D) Impact negativ semnificativ

Sursa Impactului		Importanta modificarii mediului A1	Magnitudine a modificarii mediului A2	At= A1xA2	Permanant a B1	Reversibilitate B2	Cumulati v B3	Bt= B1+B2+ B3	SM= At xBt
	marine								
Incediu in urma coliziunii	Impact direct asupra aerului, calitatii apei si a biodiversitatii marine	3	-2	-6	2	2	3	7	-42 (-D) Impact negativ semnificativ
Scufundarea navelor in urma coliziunii, fenomene meteorologic e severe	Impact direct asupra calitatii apei si a biodiversitatii marine	3	-2	-6	2	2	3	7	-42 (-D) Impact negativ semnificativ

5. ANALIZA ALTERNATIVELOR

Alternativele sunt limitate avand in vedere cerintele tehnice ale forajului marin. Acestea includ amplasarea sondei in zona unde a fost identificata acumularea de gaze, cerinte privind echipamentele si materiale specifice utilizate pentru foraj marin de adancime.

Alternativele proiectului sunt descrise mai jos.

Alternativa "0" este alternativa in care proiectul nu se desfasoara, astfel nu exista impact asupra mediului insa ar fi un impact negativ privind descoperirea de noi acumulari de gaze in subsolul marin.

Amplasarea sondei Alternativele privind locatia Sondei Trinity -1X au luat in considerare rezultatele procesarii datelor achizitionate in cadrul prospectiunilor anterioare geo-hazard, care au indicat locatia care exclude orice riscuri si ofera cea mai buna perspectiva de explorare a hidrocarburilor cantonate in Perimetrul EX-30 Trident, Marea Neagra.

6. MONITORIZAREA

In conformitate cu OG nr.863/2002, titularul proiectului are sarcina de a monitoriza parametrii de mediu pe intreaga perioada de derulare a proiectului.

Planul de monitorizare propus are in vedere monitorizarea componentelor de mediu sensibile, asupra carora proiectul poate avea un impact negativ, dar care, prin adoptarea si mentinerea actiunilor corespunzatoare, pot fi mentinute in parametrii normali.

COMPONENTA DE MEDIU	PARAMETRUL	PERIOADA	RESPONSABIL
AER	<ul style="list-style-type: none"> - verificarea functionarii in bune conditii a echipamentelor inainte de inceperea lucrarilor de foraj; - respectarea programului de mentenanta a echipamentelor; - remedierea oricaror defectiuni la instalatiile de adere a combustibilului; - evidenta cantitatilor de carburanti utilizati - verificarea registrelor de intretinere a utilajelor - estimarea emisiilor atmosferice - evidenta zilnică a inventarelor de emisii 	LUNAR	TITULAR
APA	<ul style="list-style-type: none"> - estimarea cantitatilor de deseuri solide generate si evidenta gestionarii acestora - estimarea cantitatii de fluid de foraj evacuata în mare - evidenta volumului de detritus evacuat - evidenta zilnica la bordul platformei a substantelor chimice din fluidele de foraj 	ZILNIC	TITULAR
MAMIFERE MARINE / PESTI	<ul style="list-style-type: none"> - monitorizarea mamiferelor marine in zona de desfasurare a operatiunilor; - semnalare aparitia pestilor morti în zona platformei (vizual); 	ZILNIC	TITULAR

In vederea efectuării unei evaluări comparative pentru starea ecosistemului in timpul si dupa efectuarea operatiunilor de foraj se propune urmatorul plan de monitorizare a parametrilor fizico – chimici si biologici ai apei si sedimentelor marine:

NR CRT	OBIECTIVE SPECIFICE	ACTIVITATI	DESCRIERE	FRECVENTA
1	determinarea parametrilor fizico chimici al apei marine si sedimente pH, produse petroliere ,PAH, organic material, fosfor total, nitriti, nitrati, amoniac, Ba, Ni, Crtotal , Pb, Cd	Colectarea 8 probe de apa probe (volume: 1 L) la distanta de 5-500 de unitatea de foraj.	4 probe vor fi colectate de la suprafata marii (nivel 0)	lunar
			4 probe colectate de la 1 m adancime	
		colectare 4probe de sedimente	prelevarea probelor de pe fundul marii	
2	Determinare Parametrii biologici	Densitatea si biomasa fitoplanctonului 8 probe de apa marina (1L) la distanta de 5-500 de unitatea de foraj.	4 probe vor fi colectate de la suprafata marii	
			4 probe colectate de la 1 m adancime	
		densitatea si biomasa zooplanctonului colectarea a 8 probe cu zooplankton device vertical coloana de apa care va fi filtrata este de 2.5 m	4 probe vor fi colectate de langa platforma	
			4 probe vor fi colectate de la 500 m fata de unitatea de foraj	
Observatii directe				
3	Pesti	formulare observatii	Lista taxonomica Abundenta (nivelul de abundenta 1- rar; 2-mai putin de 30 exemplare; 3-mai mult de 30 exemplare)	
4	Pasari marine		Nr. indivizi/observatie	
5	Mamifere Marine		Lista taxonomica Etologie Nr. indivizi/observatie	

7. SITUAȚII DE RISC

Riscurile potențiale asociate cu activitatea de cercetare pot fi clasificate în riscuri naturale și riscuri tehnologice.

7.1. Riscuri naturale

Riscurile naturale sunt fenomene naturale periculoase care cuprind:

- **Fenomene meteorologice periculoase: furtuni, tornade**

Din punct de vedere științific, meteorologii consideră furtunile drept sisteme meteorologice având viteze ale vântului de intensitate 10 până la 12 pe scara Beaufort. Vânturile de intensitate 10 ating viteze de 88-101 km/h, iar cele de intensitate 11 ating 102-117 km/h cauzând furtuni violente.

Conform statisticilor iarna, pe Marea Neagră, se dezlănțuie furtuni puternice, valurile atingând înălțimea de 10 metri. Ca un fenomen izolat, dar demn de remarcat este faptul că în data de 8 august 2009, a avut loc o tornadă pe Marea Neagră care n-a durat mai mult de 5 minute și fost urmată de o furtună.

- **Fenomene distructive de origine geologică: cutremure**

Conform STAS 11100/1993, din punct de vedere macro-seismic, zona costieră a României aparține zonei cu cea mai slabă activitate seismică (*zona de intensitate seismică 7*), iar după normele P100 / 92, aceasta aparține zonei seismice E, cu un coeficient seismic 0,12. Având în vedere tipul lucrărilor, amplasarea acestora și clasificarea seismică a zonei de lucru, nu sunt de așteptat pagube importante, chiar în cazul unui cutremur de proporții.

7.2. Accidente potentiale

Riscurile tehnologice sunt evenimente cu efecte distructive provocate de eroarea umana, reprezentand:

- Accidente, avarii, explozii, incidente, coliziuni datorate abaterii de la traseul naval a altor nave;
- Accidente majore ale unitatii de foraj: un incident care implică o explozie, un incendiu, pierderea controlului asupra sondei sau o deversare de petrol, gaz sau substanțe periculoase care implică sau pentru care există un risc semnificativ să implice decese sau vătămări grave ale persoanelor
- Poluarea apei marine datorita deversarilor necontrolate sau accidentale, avarierea conductelor de transport hidrocarburi;
- Afectarea sanatatii angajatilor prin inhalarea, contactul cu substante si produs chimice periculoase

Riscuri poluare ape- poluare marina

Statistica principalelor evenimente/incidente navale scoate in evidenta faptul ca poluările sunt cauzate in principal de activitatile de transport naval. Riscul de producere a unor poluari este strans legat de producerea unui accident naval – coliziune, scufundare.

7.2.1. Scenariu de deversare accidentala de hidrocarburi

In vederea analizarii traiectoriei unei pelicule de hidrocarburi, deversata accidental de pe unitatea de foraj a fost elaborat Studiul privind simularea traiectoriei peliculei de hidrocarburi in caz de deversare accidentala in Perimetrul EX-30 Trident.

Simularile computerizate efectuate de Oill Spill Response Limited, UK in ce priveste scenariu de deversare accidentala de hidrocarburi in Perimetrul EX-30 Trident, au luat in considerare conditiile meteo-climatice si oceanografice specifice fiecarui anotimp, plus o situatie instantanee. Fiecare model prezinta directia de deplasare a peliculei si timpul de dispersare a combustibilului in conditiile in care NU se intervine cu echipamente si/ sau

substante absorbante in conformitate procedurile prevazute in Planul de interventie in caz de poluari accidentale.

Scenariile nu au luat în considerare eforturile de recuperare și este un caz ipotetic numai în scopuri de planificare.

A fost luat in considerare scenariul cel mai nefavorabil, in care o pierdere accidentala de combustibil de 27,1 US baril / ora (aprox.3,5 tone/ora), conduce la o deversare a intregii cantitati de combustibil, respectiv 6.600 US baril (aprox .871 tone).

Simularea arata ca timpul necesar dispersiei in mare este de 244 ore/ 246 ore(vara). Simularea privind situatia in care toata cantitatea de combustibil se pierde in mare arata ca acesta se va dispersa in apa marii in 18 ore, fara nicio interventie. In toate cazurile directia de deplasare a peliculei este Sud-Vest si in niciuna dintre situatii aceasta nu ajunge la tarm.

In cazul producerii unei poluari accidentale cu hidrocarburi la bordul platformei, se va interveni prin actiuni imediate de curatare a zonei afectate, si totodata se va proceda la anuntarea autoritatilor si organismelor competente, conform procedurilor de interventie stabilite in **Planul de interventie in caz de poluari accidentale.**

Conform planului, masura imediata o reprezinta initierea procedurii pentru situatii de urgenta, care, functie de cauza incidentului cuprinde o serie de actiuni imediate.

Kit-ul de depoluare aflat la bordul platformei va cuprinde echipamente si materiale ce pot fi folosite in actiunea de interventie imediata, respectiv baraje antipetrol (offshore boom) si echipamente recuperatoare (offshore skimmer) alaturi de un aspiratoare portabile (tip Wilden), materiale absorbante (granule, lavete, rulouri).

Metoda de curatare folosita in mod uzual in caz de poluare accidentala este cea de „recuperare mecanica” si folosirea de substante absorbante.

De asemenea, platforma va avea suportul navelor de asistenta care vor fi pregatite din punct de vedere al resurselor (echipament & personal) sa intervina in cazul unui eveniment major.

Astfel, efectul unei eventuale poluarii accidentale va fi resimtit in principiu pe o arie restransa in largul marii (potrivit simularilor chiar si in situatia in care nu se intervine, pelicula nu va ajunge la tarm, combustibilul dispersandu-se in apa marii in mod natural intre

18 ore si 10 zile), limitata de barajele antipetrol, resimtit la suprafata apei, durata alocata curatarii zonei reducandu-se de la imediat la cateva ore, sau cateva zile in cazul unui incident de proportii.

7.3. Analiza posibilitatii de aparitie a unor accidente industriale cu impact semnificativ asupra mediului

a) Locuri posibile de producere: *Marea Neagra*

b) Cauze posibile de producere: *un incident care implică o explozie, un incendiu, pierderea controlului asupra sondei sau o deversare de petrol, gaz sau substanțe periculoase care implică sau pentru care există un risc semnificativ să implice decese sau vătămări grave ale persoanelor.*

c) Probabilitatea de producere a unui accidentteoretic posibil: *extrem de rar.*

d) Descrierea evenimentelor: *poluarea grava a apei marine datorita deversarilor accidentale de hidrocarburi provocate de o explozie, un incediu , pierderea controlului asupra sondei.*

7.3.1. Masura calitativa a consecintelor

Masurarea calitativa a consecintelor se realizeaza prin incadrarea in cinci nivele de gravitate, o metodologie acceptata international si utilizata in studiile de evaluare a riscurilor. Cele cinci nivele au urmatoarea semnificatie:

Tabelul 7.1 Nivelul de gravitate al riscurilor

NR CRT	NIVEL	EFECTE
1	Nesemificativ	<i>Pentru oameni(populatie): vatamari nesemnificative Ecosisteme: Unele efecte nefavorabile minore la putine specii sau parti ale ecosistemului, pe termen scurt si reversibile Socio – politic: Efecte sociale nesemnificative fara motive de ingrijorare</i>
2	Minor	<i>Pentru oameni(populatie): este necesar acordarea primului ajutor Emisii in incinta obiectivului care sunt retinute si captate Ecosisteme: Daune neinsemnate , remediabile, reversibile la</i>

		putine specii sau parti ale ecosistemului, pe termen scurt si reversibile <i>Socio – politic:</i> Efecte sociale cu putine motive de ingrijorare
3	Moderat	<i>Pentru oameni (populație):</i> sunt necesare tratamente medicale; <i>Economice:</i> reducerea capacității de producție; <i>Emisii:</i> emisii în incinta obiectivului reținute cu ajutor extern; <i>Ecosisteme:</i> daune temporare și reversibile, daune asupra habitatelor și migrația populațiilor de animale, plante incapabile să supraviețuiască, calitatea aerului afectată de compuși cu potențial risc pentru sănătate pe termen lung, posibile daune pentru viața acvatică, poluări care necesită tratamente fizice, contaminări limitate ale solului și care pot fi remediate rapid; <i>Socio-politic:</i> Efecte sociale cu motive moderate de îngrijorare pentru comunitate
4	Major	<i>Pentru oameni (populație):</i> vătămări deosebite; <i>Economice:</i> întreruperea activității de producție; <i>Emisii:</i> emisii înafara amplasamentului fără efecte dăunătoare; <i>Ecosisteme:</i> moartea unor animale, vătămări la scară largă, daune asupra speciilor locale și distrugerea de habitate extinse, calitatea aerului impune "refugiere în siguranță" sau decizia de evacuare, remedierea solului este posibilă doar prin programe pe termen lung; <i>Socio-politic:</i> Efecte sociale cu motive serioase de îngrijorare pentru comunitate
5	Catastrofic	<i>Pentru oameni (populație):</i> moarte; <i>Economice:</i> oprirea activității de producție; <i>Emisii:</i> emisii toxice înafara amplasamentului cu efecte dăunătoare; <i>Ecosisteme:</i> moartea animalelor în număr mare, distrugerea speciilor de floră, calitatea aerului impune evacuarea, contaminare permanentă și pierii extinse a solului; <i>Socio-politic:</i> efecte sociale cu motive deosebit de mari de îngrijorare pentru comunitate

7.3.2. Probabilitatea de producere

Evaluarea probabilitatii de producer a unui risc major se realizeaza tot prin incadrarea in cinci nivele, acceptate international si utilizate in diferite variante.

Tabelul 7.2 Probabilitatea de producere a riscului

Nr crt	Probabilitatea	Cand se poate produce
1	Rar	Doar in conditii exceptionale
2	Putin Probabil	S-ar putea intampla candva
3	Posibil	Se poate intampla candva
4	Probabil	Se poate intampla in cele mai multe situatii
5	Aproape sigur	Este asteptat sa se intample in cele mai multe situatii

7.3.3. Evaluarea calitativa a riscului

Se calculeaza nivelul de risc ca produs dintre nivelul de gravitate(consecinta)si cel de probabilitate ale evenimentului analizat

Utilizandu-se informatiile obtinute din analiza, riscul unui eveniment este plasat intr-o matrice (tabelul 7.3)

Tabel 7.3 Evaluarea calitativa a riscului

			Gravitate				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2	3	4	5
	Putin probabil	2	2	4	6	8	10
	Posibil	3	3	6	9	12	15
	Probabil	4	4	8	12	16	20
	Aproape sigur	5	5	10	15	20	25

Risc minor	Risc mediu	Risc Major

Scenariu	Evaluarea riscului		
	Probabilitate	Gravitate	Risc
<u>Scenariul 1</u> poluarea grava apei marine datorita deversarilor accidentale de hidrocarburi provocate de avarii, coliziuni, scufundari	Putin probabil (2)	Major (4)	Minor (6)
<u>Scenariul 2</u> Emisii in aer datorate incendiului la echipamente	Putin probabil (2)	Minor (4)	Minor (6)

Scenariu 1

Conform HG 1593/2003, se disting trei clase de poluare:

- poluare marină minoră - nivel 1 - mai puțin de 7 tone de hidrocarburi descărcate;
- poluare marină medie - nivel 2 - între 7 și 700 tone de hidrocarburi descărcate;
- poluare marină majoră - nivel 3 - peste 700 tone de hidrocarburi descărcate sau care este asimilată situației de alertă;

Riscul de producere a unui accident este mediu si putin probabil.

7.4. Planuri pentru prevenirea situatiilor de risc

Conform HG 1593/2006 privind aprobarea Planului național de pregătire, răspuns și cooperare în caz de poluare marină cu hidrocarburi și alte substanțe dăunătoare cu modificările si competarile ulterioare, atunci când navighează/staționează în apele maritime aflate sub jurisdicția României, fiecare fiecare navă indiferent de pavilionul pe care îl arborează, trebuie să aibă la bord un **plan de urgență pentru combaterea poluării cu hidrocarburi**, întocmit în conformitate cu cerințele minimale de conținut stabilite prin regula 26 din anexa Ila Convenția internațională din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave, modificată prin Protocolul încheiat la Londra la 17 februarie 1978, la care România a aderat

prin Legea 6/1993 (MARPOL 73/78), și aprobat de autoritățile competente ale statului pavilionului.

In vederea prevenirii situatiilor de urgenta, personalul trebuie incurajat sa anticipeze, sa identifice si sa actioneze cu responsabilitate prin instruirii periodice si exercitii de simulare a oricaror din situatii.

Din acest punct de vedere nava angajata sa execute lucrarile de cercetare, va corespunde cerintelor internationale in domeniul prevenirii poluarii marine si detine "Certificatul international de prevenire a poluarii cu produse petroliere", „Certificatul international de prevenire a poluarii aerului”, „Certificatul international de prevenire a poluarii cu ape reziduale”, eliberate de organizatii de acreditare pentru certificarea navelor/ constructiilor plutitoare. Aceste certificate demonstreaza respectarea de catre nava a normelor internationale in domeniul operarii navelor in conditii de siguranta si a prevenirii poluarii mediului marin.

Evacuările accidentale de pe nava nu pot fi apreciate cantitativ, avand in vedere incertitudinea producerii acestora.

Planul de urgență pentru combaterea poluării cu hidrocarburi, obliga existenta la bordul navei a materialelor si echipamentelor specifice de interventie in cazul deversarilor accidentale.

Potrivit legii 165/2016, privind siguranța operațiunilor petroliere offshore, operatorul are obligația de a elabora un raport privind pericolele majore referitor la o instalație de exploatare, acceptat de catre Autoritatea Competentă de Reglementare a Operațiunilor Petroliere Offshore la Marea Neagră(ACROPO).

7.5. Masuri de prevenirea accidentelor

Pentru prevenirea potentialelor accidente rezultate ca urmare a activitatilor desfasurate in cadrul proiectului, este necesara adoptarea urmatoarelor masuri:

- verificarea echipamentelor de navigatie si comunicare, daca acestea functioneaza la parametrii optimi si daca nu sunt eventuale defectiuni care ar putea conduce la erori
- personalul va fi instruit cu *Planul de urgență pentru combaterea poluării cu hidrocarburi*.

8. DESCRIEREA METODELOR PREVIZIONALE UTILIZATE PENTRU IDENTIFICAREA SI EVALUAREA EFECTELOR SEMNIFICATIVE ASUPRA MEDIULUI INCLUSIV DETALII PRIVIND DIFICULTATILE

Principalele dificultati intampinate în cursul realizarii Raportului privind impactul asupra mediului au fost legate de disponibilitatea informatiilor recente cu privire la condițiile de mediu (Aer) existente in zona proiectului.

Descrierea aspectelor relevante ale starii actuale a mediului în zona de implementare a proiectului și a evolutiei sale probabile în cazul în care proiectul nu este implementat, a fost realizată atat pe baza datelor public disponibile, cat și pe baza datelor colectate din perimetrul EX -30 Trident in cursul expeditiilor de monitorizarea a starii ecosistemului marin (2015, 2016, 2019).

In vederea modelarii traiectoriei peliculei de hidrocarburi in caz de poluari accidentale au fost utilizate simulari computerizate. Scenariile nu au luat în considerare eforturile de recuperare și este un caz ipotetic numai în scopuri de planificare.

In vederea evaluarii efectelor semnificative s-a optat pentru metoda matricei de evaluare rapida a impactului(MERI).

Calculul debitelor de poluanti emisi s-a realizat potrivit Ordinului 3299/2012 pentru aprobarea metodologiei de realizare si raportare a inventarelor de emisii de poluanti in atmosfera, metodologie ce a avut la baza Ghidul EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook Corinair 2016.

9. REZUMAT FĂRĂ CARACTER TEHNIC

Se realizează un rezumat, fără date tehnice, al tuturor informațiilor furnizate în raport, care să cuprindă cel puțin:

9.1. Descrierea activității

Descrierea activitatii se realizeaza evitându-se utilizarea termenilor tehnici, a explicațiilor științifice etc.

Proiectul "EXECUTIE FORAJ EXPLORARE GAZE NATURALE - PERIMETRUL EX-30 TRIDENT, MAREA NEAGRA, SONDA TRINITY-1X" are drept scop descoperirea de noi acumulari de gaze naturale si obtinerea de informatii care vor sta la baza completarii si elaborarii strategiei de dezvoltare a noii structuri geologice.

Perimetrul Trident 1 X este situat in zona economica exclusiva a Marii Negre, fiind delimitat de urmatoarele coordonate (sistem Stereo 70):

Sonda	Coordonate Stereo`70	
	X (Nord)	Y (Est)
Trinity-1X	305410,59	1004445,38

Adancimea apei marii in locatia sondei este de peste 1000 m, iar la nivelul fundului marii, gaura de sonda va avea un diametru de aprox. 100 cm, care descreste pe verticala odata cu adancimea de forare.

Sonda de explorare Trinity 1X se va fora, conform proiectului, pana la o adancime de 3250 m cu ajutorul unei unitati de foraj.

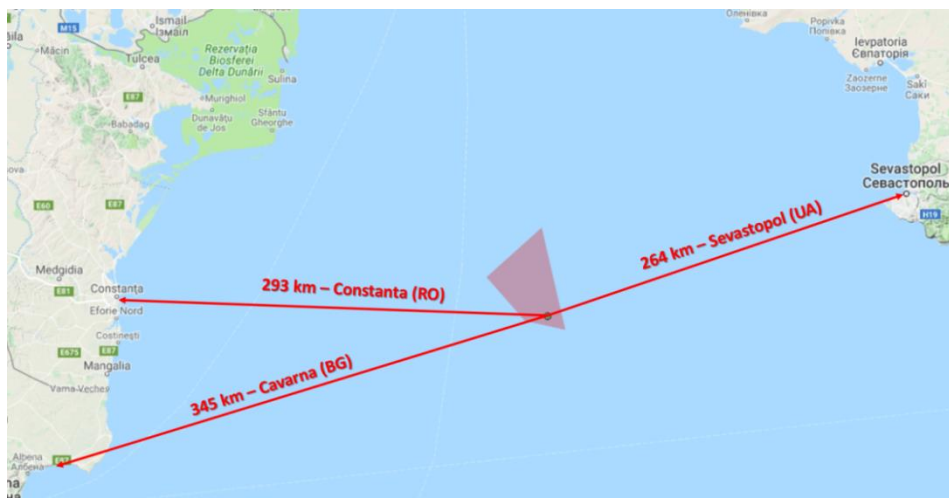


Fig 9.1 Amplasarea sondei Trinity 1X

Etaplele de executie a proiectului constau in:

- f) mobilizarea unitatii de foraj- MODU; (deplasarea MODU pana la amplasament si pozitionare pe amplasament);
- g) executarea forajului propriu-zis;
- h) investigarea sondei prin metode geofizice si prelevarea de probe;
- i) efectuarea lucrarilor de abandonare/conservare sonda;
- j) demobilizare unitatii de foraj.

Procesul tehnologic de forare al sondei de explorare, consta in saparea unui put cu diametre descrescatoare de la suprafata si pana la baza, cu ajutorul unui sistem rotativ hidraulic actionat de pe unitatea de foraj.

Metoda de foraj rotativa este caracterizata prin actionarea elementului de dislocare (sapa de foraj) cu ajutorul garniturii de prajini de foraj de la suprafata.

Sonda Trinity - 1X este sapata, prin sectiuni succesive cu diametre care descresc odata cu adancimea, cu ajutorul sabelor de foraj introduse la talpa sondei prin garnituri de prajini de foraj. Prin dislocarea rocilor se permite sapei sa avanseze pe verticala in formatiunile geologice intalnite.

La aceasta metoda de foraj este absolut necesar ca in timpul forajului, detritusul (roca sfaramata) sa fie indepartat permanent de la talpa sondei si transportat la suprafata,

iar sapa trebuie racita. Aceste operatiuni sunt realizate cu ajutorul fluidului de foraj, pompat de pe unitatea de foraj, prin interiorul prajinilor de foraj si duzele sapei de foraj. Dupa ce iese prin orificiile sapei, fluidul de foraj spala detritusul de la talpa sondei si il transporta la suprafata prin spatiul inelar dintre prajini si peretii gaurii de sonda. La suprafata, detritusul este separat din fluidul de foraj cu ajutorul sitelor vibratoare/centrifuge, si depozitat intr-o haba metalica, iar fluidul de foraj curat este reintrodus in fluxul tehnologic de foraj. Detritusul colectat este transportat prin intermediul navelor la tarm de unde este preluat de catre o societate autorizata in vederea eliminarii/valorificarii.

Dupa executarea forajului fiecarui sectiuni, are loc consolidarea gaurii de sonda prin tubarea acesteia cu ajutorul unor coloane de tevi de otel, avand diametrul corespunzator intervalului sapat.

Prin executarea operatiei de tubare se iau in vedere:

- consolidarea peretelui gaurii de sonda;
- impiedicarea contaminarii apelor cu fluidele aflate in sonde;
- izolarea stratelor care contin hidrocarburi (petrol si gaze) a caror exploatare se urmareste, prevenind contaminarea cu acestea a apei.

Dupa executarea tubarii fiecarei coloane are loc procesul de cimentare a spatiului inelar dintre coloana si peretele gaurii de sonda.

Funcțiile fluidului de foraj sunt urmatoarele:

- curata talpa sondei de detritus si il transporta la suprafata;
- realizeaza contrapresiune asupra peretilor sondei;
- colmateaza peretii sondei in dreptul rocilor poros- permeabile;
- contribuie la racirea si lubrifierea elementelor active ale sapei, lagarelor sapei sau a motoarelor de fund, reducand frezarile si uzura garniturii de foraj;
- mentine detritusul in suspensie atunci cand se opreste circulatia;
- reprezina mediul prin care se transmite puterea hidraulica disponibila de la suprafata la instrumentul de dislocare, fluidul fiind un parametru activ al regimului de foraj;
- preia o cantitate din greutatea garniturii de foraj si a coloanei de burlane;
- furnizeaza informatii asupra rocilor interceptate si a fluidelor din porii acestora.

Pentru examinarea structurii geologice a zonei investigate si evidentierea stratelor de interes, fiecare etapa de forare, va fi urmata de masuratori geofizice de sonda. Aceste investigatii au rolul de a verifica si calitatea cimentarii coloanelor si buna izolare a stratelor geologice.

In investigarea forajelor, geofizica de sonda, furnizeaza unul din mijloacele de evaluare al unei varietati de proprietati fizice ale rocilor din adancime, ale sedimentelor si fluidelor.

In cazul intreceptarii unor pungi de gaze, pentru prevenirea unor eventuale eruptii si emisii gazoase necontrolate, este prevazuta instalarea unui **BOP** ("Blowout Preventer").

BOP-ul este un echipament instalat la gura sondei, care impreuna cu alte echipamente si tehnici este folosit pentru a controla o potentiala eruptie si a inchide gaura de sonda inainte ca aceasta eruptie sa se produca.

Asistenta logistica a unitatii de foraj va fi asigurata cu 3 nave suport care vor efectua transportul materialelor, alimentelor de la tarm la unitatea de foraj si invers

Transportul personalului pe si de pe unitatea de foraj se va realiza cu elicopterul. Elicopterul va decola si ateriza pe aeroportul Mihail Kogalniceanu. Numarul de zboruri va fi stabilit in functie de numarul orelor de lucru al personalului.

Baza logistica onshore va fi amplasata in portul Midia in incinta GSP Shipyard, Dana 10-11.

9.2. Impactul prognozat asupra mediului

9.2.1. Impactul asupra apei

Se apreciaza ca impactul prognozat asupra apei datorat deversarilor planificate din timpul operatiunilor este minor, temporar si reversibil, fara repercursiuni asupra organismelor microscopice care populeaza coloana superioara de apa.

Deversarile accidentale apelor uzate netratate in apa marii, datorate unor defectiuni la sistemul de tratarea a apelor uzate pot conduce la un impact potential negativ asupra

calitatii apei marine. Acestea pot duce la cresterea materiilor in suspensie, a consumului chimic de oxigen, numarului de coliformi totali si a pH, inasa apa deversata se va dilua in colona de apa a marii.

Deversarile neplanificate nu pot fi apreciate cantitativ sau calitativ, avand in vedere incertitudinea producerii lor, inasa efectele asociate producerii lor pot avea un impact mediu datorita .

9.2.2. Impactul asupra aerului

Avand in vedere gradul de dispersie al poluantilor in atmosfera, apreciem ca impactul emisiilor atmosferice va fi unul minor, temporar si reversibil.

9.2.3. Impactul asupra climei

Emisiile de gaze cu efect de sera au un efect direct negativ asupra aerului si un efect indirect negativa asupra apei si a biodiversitatii marine. Fenomenul de acidifiere al apei este indicat de scaderea pH-ului, cauza primara este dizolvarea dioxidului de carbon atmosferic in mare. Acidifierea duce la o schimbare a proprietatilor chimice ale apei, facand sistemul periculos pentru flora si fauna.

9.2.4. Impactul asupra subsolului marin

Introducerea coloanei structurale in locatia forajului sondei, presupune o perturbare directa, dar locala a sedimentelor ca urmare a procesului de suspensie si resedimentare al acestora.

Totodata, saparea primelor doua sectiuni ale sondei, utilizand un fluid de foraj pe baza de apa in proportie de 90% (WBM), si evacuarea detritusului rezultat pe fundul marii, va conduce la o perturbare locala a caracteristicilor sedimentelor.

Apreciem faptul ca, impactul potential asupra sedimentelor va fi resimtit local, magnitudinea acestuia, determinata totodata de durata si reversibilitate, o consideram a fi impact negativ minor. Inasa impactul poate fi negativ, in cazul unor deversari neplanificate (accidentale) cu hidrocarburi sau alte produse chimice utilizate in procesul tehnologic (continute in fluidul de foraj), deversare de ape uzate cu continut de suspensii sau poluanti

netratate corespunzator si care prin procesul de sedimentare pot altera caracteristicile fizico – chimice ale sedimentelor/subsolului marin.

9.2.5. Impactul asupra biodiversitatii

9.2.5.1. Impactul asupra fitoplanctonului

Modificarea calitatii apei prin creșterea suspensiilor din apa, poate modifica structura cantitativa și calitativa a comunităților fitoplanctonice. Reprezentand sursa de hrana pentru zooplancton, diminuarea sau lipsa bazei trofice a zooplanctonului va contribui indirect la diminuarea cantităților zooplanctonice.

Descargarile accidentale de apa uzata netratata duc la modificarea calitatii apei prin cresterea suspensiilor in apa care pot influenta transparenta apei si sa diminueze nivelul luminii, fapt ce conduce **schimbări temporare** în dinamica și distribuția fitoplanctonului.

Cresterea gradului de turbiditate in apa va conduce la incapacitate a speciilor fitoplanctonice de a mai fotosintetiza, inasa, o parte dintre speciile fitoplanctonice sunt mobile, datorită prezenței flagelilor (Peridinee), si se pot deplasa în zone apropiate, neafectate de modificările mediului, sau își pot realiza forme de rezistență.

Prognozam ca, odată cu terminarea lucrărilor, populațiile fitoplanctonice se pot reface, ceea ce denota natura reversibila a impactului asupra acestor microorganisme.

9.2.5.2. Impactul asupra zooplanctonului

Fitoplanctonul reprezentand sursa de hrana pentru zooplancton, diminuarea sau lipsa bazei trofice a zooplanctonului va contribui indirect la diminuarea cantităților zooplanctonice.

Astfel deversarile in apa vor determina unele modificari **nesemnificative si temporare** în dinamica și distribuția zooplanctonului, fără a afecta compozitia acestuia.

Cele afirmate sunt susținute și de faptul că indivizii ce aparțin speciilor zooplanctonice, deși, în marea lor majoritate microscopici, au capacitatea de a se deplasa activ, cu ajutorul

diferitelor tipuri de dispozitive locomotorii (cili, tentacule, apendice, antene, picioare înotătoare cu rol de vâslă). Aceste organisme pot realiza migrații, atât pe verticală, cât și pe orizontală, evitând, astfel, zonele în care condițiile de existență nu mai corespund.

Ca urmare, se poate considera că în urma terminării lucrărilor de foraj, biocenozele și comunitățile din domeniul pelagial al apei se vor reface într-un interval de timp foarte scurt.

Atat zgomotul puternic cât și tranzitul navelor suport pot avea un efect asupra populațiilor planctonice (fitoplanctonice și zooplanctonice), însă aceste organisme microscopice sunt caracterizate prin cicluri de viață scurte/foarte scurte și ritmuri rapide de creștere și reproducere.

Astfel, populațiile fitoplanctonice au capacitatea de a se reproduce între două generații/ zi până la două generații la 7-10 zile, pe când populațiile zooplanctonice au capacitatea de reproducere continuă, funcție de specie, sezonier sau doar o generație pe an, un factor determinant fiind prezența fitoplanctonului, dar și condițiile de mediu.

Studiile arată că după moartea planctonului într-un volum dat de apă, planctonul din regiunile învecinate va începe imediat să difuzeze în regiunea „golită”, în câteva ore, astfel încât impactul **este temporar și reversibil**.

Având în vedere adâncimea apei în zona forajului sondei în cadrul Perimetrului EX-30 Trident (1100m), comunitățile bentice nu sunt reprezentate având în vedere stratul anoxic, neprielnic condițiilor de viață.

9.2.5.3. Impactul asupra ihtiofaunei

Prezența unității de foraj și a vaselor suport în zona de studiu nu sunt de natură să producă să afecteze stocul de pește, destul de slab reprezentat ca specii având în vedere condițiile de habitat pe care le oferă perimetrul proiectului. Caracterul gregar al speciilor de pești, face ca aceștia să se îndepărteze de orice sursă de perturbare, fapt ce conduce la natura reversibilă a impactului datorat prezenței unității de foraj și a tranzitului navelor suport, situația revenind la starea inițială odată cu finalizarea lucrărilor de explorare.

Cercetarile si studiile efectuate in determinarea impactului emisiilor sonore asupra ihtiofaunei, au relevat faptul ca:

- in cazul speciilor pelagice (*sprot, scrumbie, stavrid, hamsie, lufar, chefal*) tinand cont de caracterul gregar al speciilor, a caror reactie tipica este de mentinere la distanta fata de orice obiect in miscare aflat in zona lor de vizibilitate (1-5m), sau care genereaza campuri hidrodinamice, influenta emisiilor sonore se va resimti doar la nivel de schimbare a formei si marime a cardului, modificarea adancimii de inot, starea permanenta de alarma si sensibilitatea la unele, care vor conduce la posibilitatea reducerii gradului de capturare.

Activitatea de pescuit industrial, cu nave de pescuit, a celor catorva specii de pesti reprezentand resursa comerciala, se desfasoara preponderent in zona de coasta, pana la izobata de 50- 60 m, iar in ce priveste pescuitul pasiv acesta se intalneste in fasia de mica adancime pana la izobata de 10 m, in punctele fixe situate intre Sulina si Vama Veche.

Sezonul de pescuitul este concentrat in cateva luni pe an, incepand in primavara (martie, aprilie) si continuand in perioada verii (iunie, iulie).

Pe langa faptul ca proiectul se va desfasura in afara sezonului de pescuit, activitatea de navigatie este strict reglementata in apele teritoriale, astfel incat tranzitul platformei spre locatia sondelor si a navelor suport se va efectua pe rute prestabilite si aprobate de catre ANR, in afara zonelor de pescuit.

Totodata, activitatea desfasurata in cadrul Perimetrului EX -30 Trident va fi de scurta durata si nu va avea un model continuu, ca atare apreciem ca nu vor exista prejudicii asupra resurselor pescaresti.

9.2.5.4. Impactul asupra mamiferelor marine

Mamiferele marine se pot apropia de unitatea de foraj si vasele suport din curiozitate sau in cautarea hranei, dar in timpul functionarii echipamentelor vor avea un comportament de evitare a zonei.

In toate cazurile, mamiferele marine vor auzi sursa de zgomot inaintea oricarei expuneri la aceste nivele de zgomot, putand reactiona prin schimbarea directiei, evitarea ori minimizarea oricarei expuneri.

Datorita duratei programului de foraj, sursele de zgomot asociate naturii proiectului, cat si nivelul de zgomotului generat fata de nivelul de expunere, consideram ca impactul este minor, temporar si reversibil, odata cu finalizarea lucrarilor din programul de foraj.

9.2.5.5. Impactul lucrarilor asupra avifaunei

Impactul potential asupra pasarilor poate fi cauzat doar de iluminarea navei pe timp de noapte. Acest factor poate atrage speciile de pasari si din cauza vizibilitatii reduse, pot avea loc coliziuni cu partile fixe din structura navei.

Totusi, acest lucru este putin probabil, deoarece speciile de pasari cu o frecventa mare in Marea Neagra isi desfasoara activitatile pe timpul zilei. Prezenta fizica a navei in perimetrul de studiu are un impact pozitiv in a oferi suport pentru perioadele de repaus ale pasarilor.

9.2.5.6. Influenta pierderilor accidentale de combustibili asupra speciilor fitoplanctonice, zooplanctonice si bentale, asupra speciilor de pesti si mamifere din zona de amplasament a proiectului.

Poluarea accidentala cu combustibili ca urmare a manevrarii gresite in timpul navigarii, stationarii sau alimentarii navei sau deversarea accidentala de ape uzate netratate poate conduce de asemenea la un dezechilibru mai mare sau mai mic, in functie de cantitatea deversata, in cadrul comunitatilor ecologice.

Acest risc insa nu poate fi cuantificat din lipsa certitudinii producerii lui, putem doar sa prezumam impactul potential pe care un asemenea eveniment l-ar putea produce.

Pierderile accidentale de hidrocarburi sau *poluarea operationala* pot proveni din activitatile operationale, prin scapari relativ mici de hidrocarburi in situatii precum :

transferul de carburant, scurgeri accidentale din rezervoare, racorduri imperfecte sau avariate, etc.

In cazul unei poluari operationale in zona de amplasament a proiectului, impactul imediat s-ar resimti asupra organismelor acvatice ce populeaza zona perimetrului si zonele din vecinatatea perimetrului

S-a demonstrat ca doze moderate de petrol diminueaza activitatea de fotosinteza a algelor si fitoplanctonului. Studiile de laborator atesta faptul ca un procent al mortalitatii de 100% poate apare la o concentratie de 0,0001-1ml/l, gradul de rezistenta fiind diferit de la o specie la alta, conditionat fiind de timpul de expunere si de tipul produsului petrolier.

Unele specii din randul zooplanctonului, diverse microorganisme, bacterii, etc, pot consuma sau absorbi anumite cantitati de hidrocarburi din zonele poluate. Studiile de laborator atesta faptul ca in concentratii de 0,001ml/l, petrolul si produsii petrolieri pot accelera moartea organismelor zooplanctonice sau pot conduce la reducerea capacitatii lor de supravietuire in proportie de 20 % din esalonul testat.

Astfel, influenta unei poluari operationale ar putea sa fie resimtita la nivelul modificarii componentei pe specii a populatiilor planctonice si la reducerea cantitatii biomasei acestora, inasa modificarea are caracter temporar, tinand cont de capacitatea comunitatilor planctonice de reproducere si de repopulare a zonelor afectate cu specii din zonele invecinate, neafectate.

Totodata pestii care traiesc in zone contaminate acumuleaza hidrocarburi in tesaturile musculare, ceea ce-i face neconsumabili (F. Ramade si altii, 1999). Unele specii din randul pestilor, pot consuma sau absorbi anumite cantitati de hidrocarburi din zonele poluate.

S-a dovedit ca tesaturile multor organisme marine pot retine o perioada indelungata unele fractiuni din titeiul deversat. In corpul pestilor si al altor organisme marine, aceste fractiuni sunt transformate in diferite substante prin procese metabolice (Schneider 1976 *in* Neff and Anderson 1981). Concentratia de hidrocarburi din corpul lor creste mai mult atunci

cand aceste vietuitoare se hranesc cu microorganisme contaminate cu titei, in asemenea cazuri inregistrandu-se o rata a mortalitatii mai ridicata. ⁴²

Urmand lantul trofic se pot simti influente si asupra mamiferelor marine dar studiile de specialitate nu au indicat un efect demonstrat (Geraci 1990), insa fiind specii rapitoare, delfinii sunt in permanenta miscare, urmarind bancurile de pesti. Ca atare, datorita faptului ca in zona analizata nu se formeaza aglomerari de carduri de peste, prezenta delfinilor va fi una pasagera.

Trebuie retinut, pe de o parte ca intr-o situatie reala de producere accidentala a unei poluari cu hidrocarburi, nivelul acestora nu va persista in apa marii la concentratiile critice experimentale, intervenindu-se cu actiuni imediate de curatare a zonei afectate.

In cazul producerii unei poluari accidentale cu hidrocarburi, se va interveni prin actiuni imediate de curatare a zonei afectate, si totodata se va proceda la anuntarea autoritatilor si organelor competente, conform procedurilor de interventie stabilite in Planul de interventie in caz de poluari accidentale.

Metoda de curatare folosita uzual in caz de poluare accidentala este aceea de „recuperare mecanica” si folosirea de substante absorbante. Astfel, efectul unei eventuale poluarii accidentale va fi resimtit in principiu pe o arie restransa in jurul navei, limitata de barajele antipetrol, resimtita la suprafata apei, durata alocata curatarii zonei reducandu-se de la imediat la cateva ore, sau cateva zile in cazul unui incident de proportii.

Avand in vedere cele de mai sus, apreciem ca impactul proiectului asupra componentei de mediu BIODIVERSITATE este negativ minor, temporar pe perioada proiectului, si reversibil.

⁴² I. Milian, MT Gomoiu – Cauze si consecinte ale poluarii mediului marin cu hidrocarburi – Geo- Eco Marina nr.14/2008, Supliment 1).

9.2.6. Impactul asupra peisajului

Prezenta unitatii de foraj si a navelor suport este asociata cu activitatea de trafic maritim care in mod obisnuit se desfasoara in marea libera astfel incat, se apreciaza ca proiectul nu are un impact semnificativ asupra peisajului si mediului vizual.

9.2.7. Impactul asupra mediului economic si social

Operatiunile de forare ale Sondei Trinity - 1X nu sunt de natura sa cauzeze un impact negativ asupra populatiei, sanatatii umane, folosintelor si /sau bunurilor materiale.

Un impact potential poate fi resimtit in cazul unui eveniment de navigatie sau al unei avarii tehnice produsa la bordul unitatii de foraj, situatie in care magnitudinea si complexitatea impactului ar putea fi semnificativa.

Probabilitatea producerii unui impact datorat unor astfel de cauze este insa foarte scazuta, contractarea navelor suport si a unitatii de foraj avand la baza un sistem riguros de selectie, intemeiat pe criteriile tehnice de performanta si rezultate ale auditurilor organismelor de certificare in domeniul securitatii si sigurantei in operatiunii offshore.

Activitățile planificate se desfășoară offshore, la distanțe de aproximativ 293 km de țărm. Activitatea turistică este legată de zonele costiere (acvatice și terestre) și ca urmare, nu este preconizat nici un impact cauzat de instituirea zonelor de siguranță

Impactul activităților de explorare asupra transportului maritim este unul de intensitate mică și ne semnificativ, deoarece zonele de siguranță sunt mici, temporare, vor fi corespunzător semnalizate și vor fi anunțate din timp, conform prevederilor legale, pentru evitarea oricăror incidente.

9.2.8. Impactul asupra patrimoniului cultural

Dat fiind faptul ca perimetrul analizat este situat la peste 293 km de tarm este putin probabil sa apara un impact negativ asupra siturilor arheologice. Impactul proiectului asupra patrimoniului cultural poate fi considerat inexistent cu conditia respectarii legislatiei nationale in vigoare.

În cazul în care în timpul lucrărilor desfășurate sunt descoperite obiective de patrimoniu cultural, arheologic, sit-uri marine scufundate, toate lucrările vor înceta în imediata apropiere a obiectelor găsite, vor fi consultate autoritățile competente și se vor lua măsurile de protecție în conformitate cu legislația specifică în vigoare

9.3. Măsurile de diminuare a impactului pe componente de mediu

9.3.1. Masuri de diminuarea a impactului asupra apei

Pentru diminuarea impactului asupra apei, se recomanda implementarea urmatoarelor masuri:

- incadrarea in perioada planificata pentru executia operatiunilor de explorare aprobata prin Acordul de mediu;
- monitorizarea permanenta a indicatorilor de calitate ai apei;
- verificarea starii de buna functionalitate a echipamentelor, masinilor si instalatiilor de tratare a apelor uzate de la bordul navei inainte de deplasarea in zona de lucru;
- se vor respecta reglementarile privind protectia apei si conditiile de deversare planificata a apei uzate si a resturilor alimentare de la bordul navei;
- asigurarea mijloacelor de interventie specifice de la bordul navei, aplicabile in cazul poluarilor accidentale, prevazute in Planul de interventie in caz de poluari accidentale;
- luarea masurilor necesare in cazul in care sunt avertizari de vreme rea.

9.3.2. Masuri de diminuarea a impactului asupra aerului si climei

- mentinerea echipamentelor generatoare de emisii in stare buna de functionare si operare;
- nedepasirea perioadei de lucru prognozata;
- mentinerea in stare buna de functionare a sistemelor de protectia contra incendiilor;
- utilizarea unui combustibil corespunzator ISO 8217: 2017 si cu un continut redus de sulf, in conformitate cu prevederile HG 346/2016, privind limitarea continutului de sulf din combustibili lichizi.

9.3.3. Masuri de diminuarea a impactului asupra geologiei subsolului

O serie de lucrari standard in industria explorarii marine de gaze naturale sunt de natura sa asigure protectia substratului sedimentar si a subsolului. Astfel, prin montarea riser-ului se realizeaza colectarea fluidului de foraj pe baza de ulei (OBM) impreuna cu detritusul rezultat din forarea sondei, realizandu-se astfel transportul acestuia la suprafata, pe unitatea de foraj. De asemenea, tubarea gaurii de sonda urmata de cimentare are drept scop consolidarea gaurii de sonda si evitarea contaminarii stratelor subsolului marin cu fluidul de foraj utilizat.

9.3.4. Masuri de diminuarea a impactului asupra biodiversitatii

Positionarea amplasamentului proiectului la aproape 293 km de tarm, in afara limitelor ariei de protectie avifaunistica ROSPA 0076 „Marea Neagra” , a Rezervatiei Biosferei Delta Dunarii si a ROSCI 0311 „Canionul Viteaz”, face ca aceste arii sa nu fie influentate de activitatea ce urmeaza a fi desfasurata in cadrul Perimetrului EX-30 Trident.

Cu toate acestea, in vederea limitarii, dar si pentru eliminarea oricarui potential impact asupra mediului si din alte surse de poluare, se recomanda respectarea cu strictete a regulile cuprinse in manualul de management al unitatii de foraj, luandu-se toate masurile de prevenire a poluarii si protectiei mediului prevazute in instructiuni:

- incadrarea in perioada programata pentru executarea lucrarilor;
- respectarea cerintelor MARPOL 73/79 cu privire la deversarile planificate de ape uzate si deseuri alimentare;
- interzicerea cu desavarsire a descarcarii in mare a apelor de santina sau apelor reziduale cu o incarcatura mai mare de 15 ppm hidrocarburi;
- detritusului si fluid pe baza de apa se va descarca cat mai aproape de nivelul fundului marii pentru a evita dispersia in apa;
- detritusul si fluidul de foraj pe baza de ulei va fi colectat in recipiente etans si transportate la tarm;
- limitarea pe cat posibil a intervalelor de functionare a echipamentelor generatoare de zgomot;

- instruirea personalului si pregatirea echipamentelor si materialelor necesare pentru raspuns in caz de poluari accidentale;
- asigurarea unei zone de excludere de cel putin 500 m in jurul unitatii de foraj si aplicarea procedurii „ soft start” la pornirea echipamentelor , instalatiilor de la bord;
- prezenta la bordul unitatii de foraj, si implicit la bordul navelor suport a observatorilor de mamifere marine;
- efectuarea monitorizarii mamferelor marine atat prin observatii vizuale (pe timp de zi), cat si utilizand echipamente PAM (pe timp de zi/noapte);
- daca in timpul operatiunilor de suprafata sunt observate mamifere marine la mai putin de 500 m, se recomanda ca acele activitati de natura sa perturbe comportamentul mamiferelor marine sa fie oprite, si pornirea acestora dupa cel putin 30 de minute de la ultima observare a delfinilor.

9.3.5. Masuri de diminuarea a impactului asupra mediului social si economic

Tinand cont de locatia amplasamentului in care se va desfasura proiectul, respectiv in zona exclusiv economica a Marii Negre, acest lucru face sa nu fie necesare masuri de protectie a asezarilor umane.

In ce priveste prezenta unitatii de foraj si a vaselor suport in largul marii, pentru a nu reprezenta o perturbare a traficului naval din zona, vor fi indeplinite toate formalitatile necesare cerute de autoritatile portuare si alte autoritati competente, in conformitate cu toate normativele nationale si internationale in domeniul navigatiei.

9.3.6. Masuri de diminuarea a impactului asupra patrimoniului cultural

În cazul in care în timpul lucrărilor desfășurate sunt descoperite obiective de patrimoniu cultural, arheologic, sit-uri marine scufundate, toate lucrarile vor înceta în imediata apropiere a obiectelor găsite, vor fi consultate autoritățile competente și se vor lua măsurile de protecție în conformitate cu legislația specifică în vigoare.

9.4. Concluziile majore care au rezultat din evaluarea impactului asupra mediului;

In conditiile de respectare a programului de explorare, a procedurilor privind siguranta activitatii offshore, a mentinerii starii tehnice a instalatiilor si echipamentelor si a monitorizarii tuturor activitatilor, impactul estimat al proiectului analizat asupra factorilor de mediu este negativ minor, pe termen scurt si reversibil.

Prin respectarea masurilor de reducere a impactului, rezultatele monitorizarii se vor incadra in limitele impuse de normativele si legislatia interna si europeana in vigoare.

Manevrele de suprafata ale platformei de foraj si navelor suport, pot produce un impact minor si de scurta durata asupra mediului marin, caracterizat de o natura reversibila odata cu sfarsitul operatiunilor. In cadrul Perimetrului EX-30 Trident, aceasta activitate nu interfereaza cu nici o alta activitate din aria blocului, in perioada de desfasurare a operatiunilor de explorare, ca atare nu exista un impact cumulativ sub acest aspect.

Organismele marine pelagiale nu vor resimti un impact semnificativ ca urmare a derularii activitatilor proiectului, iar respectarea masurilor de diminuare propuse conduce la desfasurarea activitatilor la un nivel care sa nu dauneze mediului marin, proiectul conformandu-se astfel dispozitiilor OUG nr.71/2010, privind stabilirea strategiei mediului marin- cu modificarile si completarile ulterioare.

In ceea ce priveste efluentii proveniti de la unitatea de foraj, atat apele uzate cat si apa de santina, inainte de deversarea in mare, vor fi epurate in instalatia de la bordul navei. Deseurile alimentare inainte de a ajunge in apa de mare sunt si ele eliminate prin maruntire in tocatorul instalat la bordul navei.

Referitor la impactul zgomotului subacvativ produs de echipamentul de foraj la fundul mării, trebuie evidentiat faptul ca viata marina nu este afectata, intrucat reflexia nivelului de zgomot in orizontul de suprafata al apei, unde se desfasoara activitatea organismelor pelagiale, este atenuata de adancimea coloanei de apa (peste 1000m), iar echipamentele de la suprafata nu depasesc 120 db.

Nu in ultimul rand trebuie mentionat impactul socio-economic, care se dovedeste a fi unul pozitiv. In urma identificarii resurselor de hidrocarburi va creste numarul investitorilor, sporindu-se numarul locurilor de munca.

La finalizarea lucrarilor de explorare, toate echipamentele, utilajele si dotarile vor fi ridicate de pe amplasamentul proiectului , astfel se va restabili situatia initiala.

In urma evaluarii impactului asupra mediului a proiectului privind „ Executia foraj explorare gaze naturale – Perimetrul EX-30 Trident, Marea Neagra, Sonda Trinity 1x”, recomandăm decizia favorabila pentru emiterea ACORDULUI DE MEDIU.

Bibliografie

- André, M., Morell, M., Mas, A., Solé, M., van der Schaar, M., Houégnigan, L., Rodríguez Roch, L., 2010 - Best practices in management, Assessment and control of underwater noise pollution, Laboratory of Applied Bioacoustics, Technical University of Barcelona, 105pp ;
- Antipa, G., 2007 – „Marea Neagra: oceanografie si biologie generala a Marii Negre”, Editura Tesu, Bucuresti;
- Arnold, G.P., 1969 - The orientation of plaice larvae (*Pleuronectes platessa* L.) in water currents. *J. exp. Biol*, 50(3), 785-801 ;
- Bănărescu, P., 1964 – „Fauna Republicii Populare Române — Pisces — Osteichthyes (pești ganoizi și osoși)”, vol. XIII., Ed. Academiei, Bucharest.
- Barbaro, A.B., 2008 - An interacting particle model for the migrations of pelagic fish. ProQuest. ISO 690 ;
- Baykara, S.Z., Figen, E.H., Kale, A., Nejat Veziroglu, T., 2007 – „Hidrogen from hydrogen sulphide in Black Sea”. *International Journal of Hidrogen Energy*, 32(9), pp.1246-1250;
- Birkun, A., 2012 - *Tursiops truncatus* ssp. *ponticus*, The IUCN Red List of Threatened Species;
- BLASDOL, 1999 – „Estimation of human impact on small cetaceans of the Black Sea and elaboration of appropriate conservation measures: Final report for EC IncoCopernicus” (contract No. ERBIC15CT960104). C.R. Joiris (Coord.), Free University of Brussels, Belgium; BREMA Laboratory, Ukraine; Justus Liebig University of Giessen, Germany; Institute of Fisheries, Bulgaria; and Institute of Marine Ecology and Fisheries, Georgia. Brussels, 113 p.
- BLUMENFIELD S.R.L., 2015 – Raport al porgramului de monitorizare „Executia forajelor planificate de explorare geologica a zacamintelor de hidrocarburi in blocul EX- 30 TRIDENT din largul Marii Negre – Sonda Daria”, beneficiar Lukoil Overseas Atach BV;
- BLUMENFIELD S.R.L., 2015 – Raport al porgramului de monitorizare „Executia forajelor planificate de explorare geologica a zacamintelor de hidrocarburi in blocul EX- 30 TRIDENT din largul Marii Negre – Sonda Lira”, beneficiar Lukoil Overseas Atach BV;
- BLUMENFIELD S.R.L., 2016 – Raport de evaluare a impactului asupra mediului „Reparatii dig de larg, Port Constanta”, beneficiar CN Administratia Porturilor Maritime SA Constanta;
- BLUMENFIELD S.R.L., 2016 – Raport de evaluare a impactului asupra mediului „Reparatii dig de Sud Midia”, beneficiar CN Administratia Porturilor Maritime SA Constanta;

- BLUMENFIELD S.R.L., 2016 – Raport de monitorizare asupra ecosistemului marin Proiect « Cercetare geochimica in Perimetrul EX-30 Trident Marea Neagra, beneficiar Lukoil Overseas Atach BV – Sucursala Bucuresti ;
- BLUMENFIELD S.R.L., 2016 – Raport de monitorizare asupra ecosistemului marin Proiect « Cercetare electromagnetica in Perimetrul EX-30 Trident Marea Neagra, beneficiar Lukoil Overseas Atach BV – Sucursala Bucuresti
- BLUMENFIELD S.R.L., 2017 – Raport asupra starii ecosistemului marin din Perimetrul EX-30 Trident, Marea Neagra, Beneficiar Lukoil Overseas Atash BV- Sucursala Bucuresti
- BLUMENFIELD S.R.L., 2019 – Raport asupra starii ecosistemului marin din Perimetrul EX-30 Trident, Marea Neagra, Beneficiar Lukoil Overseas Atash BV- Sucursala Bucuresti
- Bondar, C. și colab., 1976 – „Studiu hidrologic privind precizarea parametrilor oceanografici de pe selful continental al Mării Negre, necesari proiectării platformelor fixe de foraj marin”, Manuscris Institutul de Meteorologie și Hidrologie, București;
- Boyles, L.C., Lohmann, K.G., 2003 - True navigation and magnetic maps in spiny lobsters. Nature. 421:60-63;
- Buchanan, R.A., Fechhelm, R., Abgrall, P., Lang, A.L., 2011 – „Environmental Impact Assessment of Electromagnetic Techniques used in Oil & Gas Exploration & Production”, LGL Rep. SA1084. Rep. by LGL Limited, St.John’s NL, for International Association of Geophysical Contractors, Houston, Texas. 132p+app;
- Cameron, F., Slater, M., 2010 – „Effects of electromagnetic fields on marine species : A literature review”, Oregon Wave Energy Trust;
- Campbell, N.A., 1990 - Biology. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Redwood City, California ;
- Collins, N., 2012 - Assessment of Potential Ecosystem Effects from Electromagnetic Fields (EMF) Associated with Subsea Power Cables and TISEC Devices in Minas Channel. Prepared by CEF Consultants Ltd. for Fundy Ocean Resource Centre for Energy (FORCE), Halifax, NS: 39p ;
- Comisia Europeana, Directia Generala pentru Protectia Consumatorului si Sanatate, 2007 - „Efectele posibile ale campurilor electromagnetice (EMF) asupra sanatatii umane”;
- Convention on Biological Diversity, 2014 – „Raport al Seminarului expertilor asupra zgomotului subacvatic si impactul acestuia asupra biodiversitatii marine si costiere”, Londra, Marea Britanie;

- Diaconescu, M., Malita Z., 2011 – Seismic sources in the Black Sea area, 3rd International Symposium on the Geology of the Black Sea Region 1 - 10 October 2011, Bucharest, Romania.
- Dinu, C., Wong, H.K., Țambrea, D., 2002 – Stratigraphic and tectonic syntheses of the Romanian Black Sea shelf and correlation with major land structures, Bucharest Geoscience Forum Special, 2, 101-117.
- Dinu, C., Wong, H.K., Țambrea, D., Mațenco, L., 2005 – „Stratigraphic and structural characteristics of the Romanian Black Sea shelf”, Tectonography, 410: 417-435.
- EMEP/CORINAIR, 2002 – „Atmospheric Emission Inventory Guidebook - 3rd edition”, Copenhagen, European Environment Agency;
- Faillettaz, R., Blandin, A., Paris, C.B., Koubbi, P., Irisson, J.O., 2015 - Sun-Compass Orientation in Mediterranean Fish Larvae. PloS one, 10(8) ;
- Finetti, I., Bricchi, G., Del Ben, A., Pipan, M., Xuan Z., 1988 - „Geophysical study of the Black Sea”, Bolletino di Geofisica Teorica ed Applicata: v. 30, p. 197-324;
- Fugro Oceansmica Spa., 2014 – „Studiul fizico – chimic al apei din Blocurile EX-29 Rapsodia si EX-30 Trident” pentru Lukoil Overseas Atash BV;
- Gafta, D., Mountford, J., 2008 – „Manula de interpretarea a habitatelor Natura 2000 din Romania”, Cluj Napoca: Editura Rioprint.
- Gavrilescu, E., 2007 – „Surse de poluare și agenți poluanți ai mediului”, Craiova, Editura Sitech, pp. 72 - 95;
- Gheorghita, V., 2003 – „Manual de oceanografie si meteorologie pentru invatamantul superior de marina”, Editura ADCO, Constanta, pp. 19-47;
- Godeanu, S., 1997 – „Elemente de monitoring ecologic-integrat” București, Editura Bucura Mond, pp. 11 - 22;
- Godeanu, S.P., Muller, G, I., 1995 – „Determinatorul ilustrat al florei și faunei României”, vol. I, Mediul Marin, s.l. : Edit. Bucura Mond;
- Gould, J.L. 1998. Sensory bases of navigation. Current Biology 8:R731-R738 ;
- Handegard, N. O., Michalsen, K., Tjøstheim, D., 2003 - Avoidance behaviour in cod (Gadus morhua) to a bottom-trawling vessel. Aquatic Living Resources, 16(3), 265-270 ;
- Heitmeyer, R. M., Wales, S.C., Pflug L.A., 2004 - Shipping noise predictions: capabilities and limitations. Marine Technology Society Journal 37, 54-65;

- Hu, M.Y., Yan, H.Y., Chung, W.S., Shiao, J.C., Hwang, P.P., 2009 - Acoustically evoked potentials in two cephalopods inferred using the auditory brainstem response (ABR) approach. *Comp. Biochem. Physiol. A* 153:278-283 ;
- Hui, C., 1994 - Lack of association between magnetic patterns and the distribution of free-ranging dolphins. *Journal of Mammalogy* 75:399-405 ;
- Ichimoaie, Gh., 2006 – „Contributii la cercetarea si realizarea minelor marine si fluviale utilizate pentru apararea comunicatiilor navale”, Ministerul Apararii Nationale – Academia Tehnica Militara, Teza de doctorat 2006;
- ICES – International Council or the Exploration of the Sea, sursa www.ices.dk
- Institutul National pentru Cercetare si Dezvoltare Marina “Grigore Antipa”, 2016– „Raport privind impactul asupra mediului Prospectiune seismic 3D in cadrul perimetrului XV Midia, suprafata contractuala B”, Agentia pentru Protectia Mediului Constanta, www.amct.anpm.ro;
- Loja, I.C., 2013 - "Metode de cercetare si evaluare a starii mediului", Ed.Etnologica Bucuresti;
- Ivanov, L.S., Beverton R.J.H., 1985 – „The fisheries resources of the Mediterranean. Part two: Black Sea”, *FAO Studies and Reviews* mariana;
- Kirschvink, J.L., A.E. Dizon, and J.A. Westphal, 1986 - Evidence from strandings for geomagnetic sensitivity in cetaceans. *Journal of Experimental Biology* 120:1-24 ;
- Kirschvink, J.L., 1990 - Geomagnetic sensitivity in cetaceans: an update with live stranding records in the United States. Pages 639-649 in J.A. Thomas and R.A. Kastelein, 2001, editors. *Sensory Abilities of Cetaceans: Laboratory and Field Evidence*. Plenum Press, New York ;
- Klinowska, M., 1985 - Cetacean live stranding sites relate to geomagnetic topography. *Aquatic Mammals* 1:27-32 ;
- LGL Ltd – Environmental Research Associates, 2013 - East Canada CSEM survey 2014 – 2018;
- Lohmann, K.J. 1985 - Geomagnetic field detection by the western Atlantic spiny lobster, *Panulirus argus*. *Marine Behavior and Physiology* 12:1-17;
- Lohmann, K.J., N.D. Pentcheff, G.A. Nevitt, G.D. Stetten, R.K. Zimmer-Faust, H.E. Jarrard, and L.C. Boles. 1995 - Magnetic orientation of spiny lobsters in the ocean: experiments with undersea coil systems. *The Journal of Experimental Biology* 198:2041-2048;

- Lovell, J. M., Findlay, M.M., Moate, R.M., Yan, H.Y., 2005 - The hearing abilities of the prawn *Palaemon serratus*. *Comp. Biochem. Physiol. A-Molecular & Integrative Physiology* 140:89-100 ;
- Lutcavage, M.E., Lutz, P.L., 1997 - Diving physiology. Pages 277-296 in P.L. Lutz and J.A. Musick, editors. *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Boca Raton ;
- Macdonald, R.W., Wong, C.S., on Institute of Ocean Sciences, Patricia Bay Victoria, B.C., 1977 – „The interaction of chlorine and seawater”, *Pacific marine Science Report* 77-6;
- Macoveanu, M., 2003 – „Metode si tehnici de evaluare a impactului ecologic” Editura Ecozone, Iasi; ISBN: 973-86082-1-x;
- Micu, D., Zaharia, T., Teodorova T., Nita, T., 2007 – „Habitat marine romanesti de interes european”, Constanta;
- Milian, I., Gomoiu, M.T., 2008 – „Cauze si consecinte ale poluarii mediului marin cu hidrocarburi”, *Geo-Eco Marina*, 14, Supliment 1, Stiintele Pamantului, Cunoastere si Mediu – Sesiune anuala de comunicari stiintifice;
- Mitson, R.B, 2002 – Research vessel standards: Underwater radiated noise, CM – Session J:10 ;
- Moore, B.R., 1980 - Is the homing pigeon's map geomagnetic?, *Nature* 285:69-70 ;
- Moriyasu, M., Allain, R., Benhalima, K., Claytor, R., 2004 - . Effects of seismic and marine noise on invertebrates: A literature review, Canadian Science Advisory Secretariat, Research document 2004/126;
- Munteanu, O.L., 2009 - „Metode de evaluare a impactului asupra mediului”, Note de curs - Facultatea de stiinta mediului Cluj Napoca;
- National Oceanic and Atmospheric Administration – “Dolphin smart. Wild behavior fact sheet” <http://www.afsc.noaa.gov/>;
- Natoli, A., Birkun, A., Aguilar, A., Lopez, A., Hoelzel, R., 2005 – „Habitat structure and the dispersal of male and female bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*)”, *Proceedings of the Royal Society B*, 272, 1217–1226;
- Notarbartolo di Sciara G., Birkun A., 2010 – Conserving whales, dolphins and porpoises in the Mediterranean and Black Sea : an ACCOBAMS status report, Monaco ;
- Nowacek, D.P., Thorne, L.H., Johnston, D.W., Tyack, P.L., 2007 - Responses of cetaceans to anthropogenic noise. *Mammal Review* 37(2):81-115.
- Okay, A.I., Şengör, A.M.C., Görür, N., 1994 - „Kinematic history of the opening of the Black Sea and its effects on the surrounding regions”. *Geology*, v. 22, p. 267-270;

- Okay, A.I., Görür, N., 2004 – „Tectonic evolution models for the Black Sea”, AAPG Regional International Conference, Istanbul, Turkey;
- Öztürk, B., 1999 – „Cetaceans and the impact of fisheries in the Black Sea” Bull. ACCOBAMS, N2: 11-12;
- Pacific Northwest National Laboratory, U.S. Department of Energy (the Annex IV Operating Agent), on International Energy Agency (IEA) Ocean Energy Systems - Raportul stiintific privind starea efectelor privind dezvoltarea energiei regenerabile marine in lume ;
- Packard, A., Karlsen, H.E., Sand, O., 1990 - Low frequency hearing in cephalopods. J. Comp. Physiol. A., 166: 501-505 ;
- Panin N., 1994 - Ecological assessment of the Black Sea. Razvedka I Ohrana Nedr, T.33, 12, p.4-5. Moscova (in Russian) ;
- Panin N., Ion, E., Ion, G., 1997 - Black Sea GIS (CD-ROM) – GEF Black Sea Environmental Programme ;
- Paunescu, G., 2010 – „Campul electromagnetic. Studii asupra posibilelor efecte ale campului electromagnetic asupra sanatatii”, ISBN 978-973-0-07974-6;
- Petranu, A., 1997 – „Black Sea Biological Diversity Romania”, Romanian National Report, GEF Black Sea International Programme, Black Sea Environmental Series, Vol. 4, UN Pblsh, New York;
- Petroleum Geo-Services, 2007 – Multi–transient EM technology at PGS, www.pgs.com.techlink;
- Phillips, J.B., 1996 - Magnetic navigation. Journal Theor. Biology 180:309-319 ;
- Poleo, G., Brown, C. W., Laforest, L., Akimenko, M. A., 2001 - Cell proliferation and movement during early fin regeneration in zebrafish. Developmental Dynamics, 221(4), 380-390; ISO 690
- Popper, A.N., Hastings, M.C., 2009 - The effects of anthropogenic sources of sound on fish. Journal of Fish Biology, 75;
- Power, J.H., 1984 - Advection, diffusion, and drift migrations of larval fish. In Mechanisms of Migration in Fishes (pp. 27-37). Springer US ;
- Primack, R.B., 2002 – „Conservarea diversitatii biologice”, Bucuresti, Editura Tehnica, pp. 18 - 22;
- PTS – Kapir - „Executarea lucrarilor experimentale în cadrul unor cercetări ecologice legate de evaluarea impactului metodei diferențial – normalizată de cercetare electromagnetica asupra mediului marin în sectoarele Atash, Tiub – Karagan”, Marea Caspica, 2006 ;

- Radu, G., Maximov, V., Anton, E., Cristea, M., Țiganov, G., Țoțoiu A., Spînu A.D., 2013 - State of the fishery resources in the Romanian Marine Area, Cercetări Marine, Issue no. 43, p. 268-295 ;
- Ramade, F., 2002 – „Dictionnaire encyclopédique des sciences de l'eau: Biogéochimie et écologie des eaux continentales et littorales”, Hors Collection (in franceza);
- Readman, J.W, Fillmann, G., Tolosa, I., Bartocci, J., Villeneuve, J.-P., Catinni, C., Mee, L.D., 2002 – „Petroleum and PAH contamination of the Black Sea” Marine Pollution Bulletin, 44, pp. 48-62;
- Reeves, R.R., Smith, B.D., Crespo, E.A., Notarbartolo di Sciara, G., (compilers), 2003 – „Dolphins, Whales and Porpoises: 2002–2010 Conservation Action Plan for the World’s Cetaceans”, IUCN/SSC Cetacean Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK., 147 pp;
- Richardson, W. J., Malme, C. I., Green, C.R.jr., Thomson, D.H., 1995 - Zones of noise influence, Marine mammals and noise, 325-386.
- Rojanschi, V., Bran, F., Diaconu, S., Grigore, F., 2004 – „Evaluarea impactului ecologic si auditul de mediu”, Bucuresti, Editura ASE, pp. 415 - 448;
- Russell, R. W., 2005 - Interactions between migrating birds and offshore oil and gas platforms in the northern Gulf of Mexico: Final Report. U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans, LA. OCS Study MMS 2005-009;
- Sarà, G., Dean, J.M., D’Amato, D., Buscaino, G., Oliveri, A., Genovese, S., Ferro, S., Buffa, G., Lo Martire, M., Mazzola, S., 2007 - Effect of boat noise on the behaviour of bluefin tuna *Thunnus thynnus* in the Mediterranean Sea. Marine Ecology Progress Series, 331, 243-253 ;
- Schreer, J.F., Kovacs, K.M., 1997 - Allometry of diving capacity in air-breathing vertebrates. Canadian Journal of Zoology 75:339-358 ;
- Shantsev, D.V., Roth, F., Twarz, C., Frisvoll, A., Nguyen, A.K., 2010 – „Shallow water CSEM using a surface –towed source” , 72nd EAGE Conference & Exhibition incorporating SPE EUROPEC 2010 Barcelona, Spain. www.emgs.com;
- Skolka, M., Gomoiu, M.T., 2004 – „Specii invazive in Marea Neagră-Impactul ecologic al pătrunderii de noi specii în ecosistemele acvatice” s.l.: Ovidius University Press, Constanta, ISBN 973-614-181-0;

- Slotte, A., Kansen, K., Dalen, J., Ona, E., 2004 - Acoustic mapping of pelagic fish distribution and abundance in relation to a seismic shooting area off the Norwegian west coast. Fisheries Research 67 ;
- Stăncioiu S., 1976 - Ihtiologie generală, Curs lito, Edit. Univ. Dunărea de jos, Galați;
- Staaterman, E.R., Clark, C.W., Gallagher, A.J., deVries, M.S., Claverie, T., Patek, S.N., 2011 - Rumbling in the benthos: acoustic ecology of the California mantis shrimp *Hemisquilla californiensis*. Aquat Biol 13: 97-105 ;
- Stryer, I., 1988 - Biochemistry. W.H. Freeman, New York ;
- Taylor, P.B., 1987 - Experimental evidence for juvenile Chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha* Walbaum, orientation at night and in sunlight after a 7° change in latitude. Journal of Fish Biology 31:89-111 ;
- Telfer, T. C., Sincok, J.L., Byrd, G.V., Reed., J.R., 1987 - Attraction of Hawaiian seabirds to lights: conservation efforts and effects of moon phase, Wildlife Society Bulletin 15;
- Tinbergen, N., 1960 - The Herring Gull's world. 2nd ed. Basic Books, New York ;
- Tyack, P.L., 2008 - Implications for marine mammals of large-scale changes in the marine acoustic environment, Journal of Mammalogy, p.89;
- United Nations Environment Programme, 2014 – „UNEP Year Book: Emerging issues in our global environment”, ISBN: 978-92-807-3381-5;
- Vabø, R., Olsen, K., Huse, I., 2002 - The effect of vessel avoidance of wintering Norwegian spring spawning herring. Fisheries research, 58(1), 59-77 ;
- Vanselow, K.H., Ricklefs, K., 2005 - Are solar activity and sperm whale *Physeter macrocephalus* strandings around the North Sea related? Journal of Sea Research 53:319-327 ;
- Vespremeanu, E., 2004 – „Geografia Marii Negre”, Editura Universitatii din Bucuresti;
- von der Emde, G., 1998 - Electroreception. Pages 313-343 in D.H. Evans, editor. The Physiology of Fishes. CRC Press, Boca Raton ;
- Walker, M.M., 1984 - Learned magnetic field discrimination in yellowfin tuna, *Thunnus albacares*. Journal of Comparative Physiology A 155:673-679 ;
- Walker, M.M., T.P. Quinn, J.L. Kirschvink, and C. Groot., 1988 - Production of single-domain magnetite throughout life by sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*. Journal of Experimental Biology 140:51-63 ;
- Walker, M.M., 1997 - Structure and function of the vertebrate magnetic sense. Nature 390:371-376 ;

- Wallraff, H.D., 1991 - Conceptual approaches to avian navigation systems, p. 128-165 in P. Berthold, editor. Orientation in Birds. Basel, Switzerland:Birkhäuser.
- Waterman, T.H., 1988 - Polarization of marine light fields and animal orientation. In 1988 Orlando Technical Symposium (pp. 431-437). International Society for Optics and Photonics ;
- Weilgart, L.S., 2007 - The impacts of anthropogenic ocean noise on cetaceans and implications for management, Canadian journal of zoology, 85(11), 1091-1116 ;
- Wijzman, J.W.M.; Herman, P.M.J.; Middelburg, J.J.; Soetaert, K.E.R., 2002 - A model for early diagenetic processes in sediments of the continental shelf of the Black Sea, In: Estuarine Coastal and Shelf Science, Vol. 54, No. 3, 2002, p. 403-421 ;
- Yeagley, H.L., 1947 - A preliminary study of a physical basis of bird navigation. Part I. Journal of Applied Physics 18:1035-1063.
- Yucesoy, F., Ergin M., 1992 - Heavy metal geochemistry of surface sediments from the southern Black Sea shelf and upper slope. Chem. Geol. 99, 265-287.
- Zaitsev, Yu., Mamaev, V., 1997 – „Biological Diversity in the Black Sea, A study of change and decline”, GEF Black Sea International Programme, Black Sea Environmental Studies, Black Sea Environmental Series, Vol. 4, UN Pblsh, New York.
- Zenkevich, L.A., 1963 – „Biology of the seas of the USSR”, izd. AN SSSR, Moscow, 739 pp. (in rusa);
- *** <http://www.anpm.ro> 2014 - "Raport privind starea mediului in Romania";
- *** <http://www.gardlinemarinesciences.com/> - Gardlline Marine Sciences, UK
- *** <http://www.iucnredlist.org/>
- *** <http://www.nrl.navy.mil/> - U.S. Naval Research Laboratory (NRL);
- *** <http://www.who.int/peh-emf/en/> - World Health Organization - Electromagnetic Fields (EMF).