MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE
AUTORITATEA NAȚIONALĂ PENTRU CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ ȘI INOVARE
INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE MARINĂ „GRIGORE ANTIPA"
B-dul Mamaia nr. 300, Constanța, România, Tel. +40241 543 288, +40241 540 870, Fax +40241 831 274
E-mail: office@alpha.rmri.ro, Web: www.rmri.ro

MEMORIU DE EVALUARE ADECVATĂ

pentru obținerea acordului de mediu
Obiectiv:

FORAJUL DE EXPLORARE-DESCHIDERE SONDEI

1 MARINA NORD

ÎN PERIMETRUL DE EXPLORARE - EXPLOATARE – DEZVOLTARE ISTRIA XVIII, OFFSHORE-ROMANIA

Beneficiari:
OMV Petrom SA
Executant:
Institutul National de Cercetare Dezvoltare Marina "Grigore Antipa" - Constanta

DIRECTOR GENERAL, Dr. Ing.Simion NICOLAEV

DIRECTOR ŞTIINŢIFIC, Dr. Ing. Tania ZAHARIA

RESPONSABIL CONTRACT,
Dr. Ing. Cornel URSACHE

CONSTANȚA 2016

CUPRINS

		pag
	UNITĂŢI DE MĂSURĂ ȘI ABREVIERI UTILIZATE ÎN PREZENTUL STUDIU	3
I.	INFORMAŢII PRIVIND PROIECTUL SUPUS APROBĂRII	4
I.1.	Informații privind proiectul	4
I.2.	Specificațiile tehnice ale platformei de foraj Marin Uranus	5
I.3.	Localizarea geografica si administrativa a proiectului	6
I.4	Coordonate de suprafață ale sondei 1 Marina Nord	8
II.	DATE DESPRE ARIILE NATURALE PROTEJATE DE INTERES COMUNITAR	10
III.	IDENTIFICAREA SI EVALUAREA IMPACTULUI	27
III.1.	Justificarea necesității proiectului	28
III.2.	Efecte probabile asupra mediului rezultate din utilizarea resurselor naturale	28
III.3.	Descrierea proceselor tehnologice ale proiectului	29
III.4.	Caracteristicile impactului potențial	31
III.5.	Deşeuri rezultate din procesul tehnologic de foraj	
IV.	EFECTE PROBABILE ASUPRA MEDIULUI REZULTATE DIN UTILIZAREA RESURSELOR NATURALE	33
IV.	Estimarea impactului potențial	33
IV.1.	Protecţia calităţii apelor	34
IV.2.	Surse de poluanţi pentru aer	35
IV.3.	Surse de zgomot şi vibrații	36
	CONCLUZII ŞI RECOMANDĂRI	37
	BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	38

UNITĂŢI DE MĂSURĂ și ABREVIERI

utilizate în prezentul studiu

m = metru, 1m = 0,001 km;
Km = kilometru
ha = hectar, o unitate de măsură a suprafeței; 1ha = 10.000m² = 0,01 km²
Inch → 1 inch = 2,54cm= 0,0254m

Psi = pound per square inch →1 pound per square inch ~ 0,0689 bar, → 1 pound ~0,45 kg

Bar - Presiunea atmosferică este exprimată, de obicei, în milibari (mbar), unde o „atmosferă fizică standard" sau presiunea standard la nivelul mării este definită ca 1013,25mbar (hPa), adică 1,01325bar.
NPS (Sound Pressure Level - SPL) → NPS este egal cu logaritmul zecimal al raportului dintre presiunea acustică măsurată la 1 m distanţă de sursă și presiunea acustică de referință care în cazul mediului acvatic este de 1μPa.

dB = decibel, măsură relativă a intensității sonore; reprezintă o unitate logaritmică folosită pentru a exprima raportul dintre două valori ale unei cantități fizice, de multe ori de putere sau de intensitate. Una dintre aceste cantități este adesea o valoare de referință, iar în acest caz decibelul pot fi folosit pentru a exprima nivelul absolut al cantității fizice, ca și în cazul presiunii sonore. Numărul de decibeli este de zece ori logaritmul în baza 10 al raportului dintre două cantități de energie.

Nd – nod, este o unitate de viteză egală cu o milă marină; 1Nd=1,852 km/h=~1,151 m/h. msec = milisecundă, 1 milisecunde =0,001 secunde.

Hidrofon – aparat de recepție-înregistrare-măsurare; receptorul convertește presiunea acustică în curent (voltaj). Sensibilitatea receptorului acustic este dată ca număr negativ [dB re 1V/μPa] care depinde de frecvență, dar de obicei plană pe o lățime de bandă nominală

- e.g. o sensibilitate S de -200 dB re 1V/μPa implică un raport 1V/104Pa, deoarece:

-200 dB re 1V/μPa = 20log10(x/(1V/μPa))

® -10 = log10(x/(1V/μPa))

® 10-10 = x/(1V/μPa)

® x = 10-10V/μPa = 10-4V/Pa = 1V/104Pa

I .INFORMAŢII PRIVIND PROIECTUL SUPUS APROBĂRII

I.1. Informații privind proiectul

În urma verificării și analizării documentației depuse de către OMV PETROM SA, prin care acesta își prezintă intenția de ”Executare a lucrărilor de foraj ale Sondei de explorare-deschidere **1 MARINA NORD**, offshore Romania, în perimetrul de explorare - dezvoltare și exploatare petrolieră XVIII Istria”, **Agenția pentru Protecția Mediului Constanța** a emis Decizia etapei de evaluare inițială nr. 6687 RP dun 27.05.2016, prin care hotărăște necesitatea declanșării procedurii de evaluare a impactului asupra mediului pentru proiectul amintit, în cadrul căreia se întocmește prezentul Memoriu de evaluare adecvată, conform Ord. 19 / 2010 al Ministerului Mediului şi Pădurilor.

Denumirea proiectului: **Executarea lucrărilor de foraj ale Sondei de explorare-deschidere 1 MARINA NORD, în perimetrul de explorare - dezvoltare şi exploatare petrolieră Istria XVIII offshore Romania**

Titularul proiectului : **OMV-PETROM S.A.**
Sediul social: Str. Coralilor nr. 22 („Petrom City”), sector 1, București, România, CP 013329, www.petrom.com.
Număr de înregistrare: J40/8302/1997
Cod de identificare fiscală: R1590082
Reprezentant legal: Ing. geol. Maria Fotu, Tel: 0372 824 058, Fax: 0241 824 058, e-mail: maria.fotu@petrom.com.

Elaborator: **Institutul Național de Cercetare Dezvoltare Marină “Grigore Antipa” - Constanța** Sediul - în Bd. Mamaia nr. 300, RO-900581, Constanța 3, România, având ca persoană de contact pe domnul dr. ing. Simion NICOLAEV, Director general, tel. 0241/540870, fax 0241831274. INCDM „Grigore Antipa” este abilitat să întocmească studii de evaluare a impactului, prin Certificatul de înregistrare în Registrul Național al Elaboratorilor de Studii pentru protecția mediului la poziția nr. 252, emis la 17.07.2015.

Descrierea și obiectivele proiectului

Industria petrolului şi a gazelor naturale nu se poate dezvolta fără o intensă activitate de interpretare a informațiilor culese de-a lungul timpului, în vederea descoperirii unor structuri geologice productive şi a diverselor relații dintre structurile deja cunoscute. Din ce în ce mai mult, în ultima perioadă se caută capcane subtile, în zone cu geologie complicată, ceea ce solicită mai multă atenție în prelucrarea şi interpretarea datelor, precum şi în proiectarea şi executarea lucrărilor de foraj.

Scopul de bază al lucrării constă în investigarea geofizică a unei zone de pe platforma continentală a României în vestul Mării Negre în vederea amplasării unor sonde de explorare pentru hidrocarburi.

Oportunitatea investiției

Având în vedere, pe de-o parte, stoparea declinului producției interne de hidrocarburi și pe de altă parte, accesul la noile tehnologii pentru descoperirea de noi resurse, Guvernul României a decis să organizeze o licitație internațională pentru încheierea unei serii de contracte privind explorarea si participarea la cote din producție a unor companii specializate, care au la dispoziție fondurile financiare si tehnologiile necesare pentru desfășurarea activităților de prospectare a hidrocarburilor.

Lucrările de foraj ale Sondei de explorare-deschidere **1 Marina Nord**, offshore Romania în perimetrul de explorare - dezvoltare şi exploatare petrolieră Istria XVIII, se vor executa în baza **Avizului ANRM nr. 345 - C / 16.12.2015**

Prezenta lucrare s-a realizat pe baza documentelor şi informațiilor tehnice puse la dispoziție de beneficiar, responsabilitatea corectitudinii acestor date revenind acestuia.

Sonda**1 Marina Nord** va fi săpată vertical, prin utilizarea unor fluide de foraj, pe bază de apă tip WBM (Water - based mud - *WBM*) până la o adâncime de 790m și pe intervalul 790-2264m se va folosi un fluid tip NADF (Tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Fluidele de foraj folosite pentru săparea sondei 1 Marina Nord

Nr./ crt.	Tip fluid	Intervalul (m)	Volum (to)		Cod
			Solid	Lichid	
	WBM	0 - 790	428	260	01 05 08
	NADF	790 - 2264	660	60	01 05 05*

Formațiunile geologice interceptate in timpul forajului sunt sigilate in gaura de sonda de: conductor de 30” si coloana de 13 3/8 ", 9 5/8” .

Tabelul nr.2

Construcţia sondei 1 Marina Nord

Nr. crt	Denumirea coloanei	Grosime perete [mm]	Adincime tubaj [m]	Nivel ciment [m]
1.	Conductor 30 "	25,4	170	-
2.	Coloana tehnica 13 3/8 "	12,19	790	La zi
3	Coloana tehnica 9 5/8 "		1962	
3.	Coloana de exploatare 7" numai in caz de rezultate pozitive	10,36	2269	-
4.	**Talpa sondei**	-	1104m	-

Pentru cimentarea coloanelor folosite la construcția sondei **1 Marina Nord** se va folosi ciment tip/clasa ”G” cu greutate specifică 1,50 - 1,40 kg/dm^3 .

Proiectul presupune execuția unei sonde noi, care se va realiza cu platforma de foraj marin Uranus de pe locația stabilită.

Se face precizarea că în timpul lucrărilor de amenajare a sondei 1 Marina Nord, în Marea Neagră nu se deversează absolut nimic, tehnologia de forare este în circuit închis, atât fluidul de foraj folosit cât și detritusul excavat sunt recuperate în containere etașe care sunt transportate în port pentru tratare/recuperare.

I.2. Specificațiile tehnice ale platformei de foraj Marin Uranus

Lucrările de forare a Sondei **1Marina Nord** din cadrul perimetrului de explorare - exploatare - dezvoltare XVIII Istria se vor executa utilizând **platforma de foraj marin**

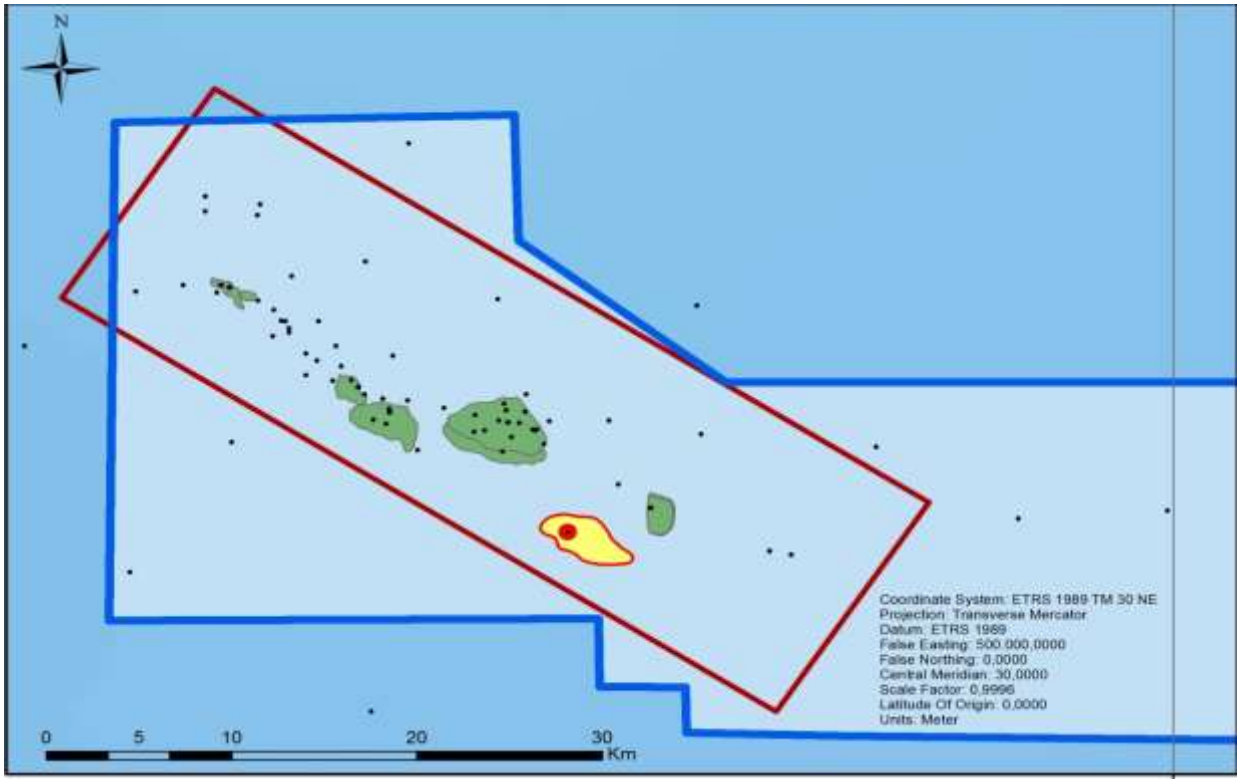
"Uranus", capabilă să opereze în ape cu adâncimi de cca. 101,6 m, adâncimea maximă de forare fiind de 7.620 m.

- Amplasarea platformei are un caracter temporar **de cca. 45 zile/** atâta timp cât durează mobilizarea, forajul propriu-zis, investigațiile geofizice şi demobilizarea.
- Platforma de foraj marin este dotată cu sistemele necesare atât activității de foraj, cât şi de asigurare a condițiilor de locuit pentru personalul operator (max. 90 persoane).
- Tip platforma : platforma cu trei picioare
- Apa potabilă pentru personalul îmbarcat pe platformă se asigură în recipiente etanșe tip PET, prin transport de la ţărm cu navele de aprovizionare.
- Apa de incendiu este asigurată cu apă din mare sau din tancul de stocare, utilizând pompele pentru apa tehnologică, pentru prevenirea şi stingerea incendiilor pe platformă fiind prevăzute atât mijloace mobile de intervenție, cât şi o rețea de hidranți, alimentați cu apă printr-o reţea de conducte, de la rezervoarele de stoc ale platformei.

Platforma de foraj marin Uranus generează deversări ale unor diferite tipuri de ape uzate, respectiv ape menajere, ape de santină şi ape uzate tehnologic/drenate.

I.3. Localizarea geografica si administrativa a proiectului

Prospectul Marina Nord este situat în cadrul platformei continentale românești a Mării Negre, în Perimetrul XVIII Istria (Figura nr.1). Această structură este localizată la cca. 2,1 Km nord de zăcământul Delta şi 4,6 Km nord-vest de zăcământul Lebăda Vest, la o adâncime a apei de 45 m.



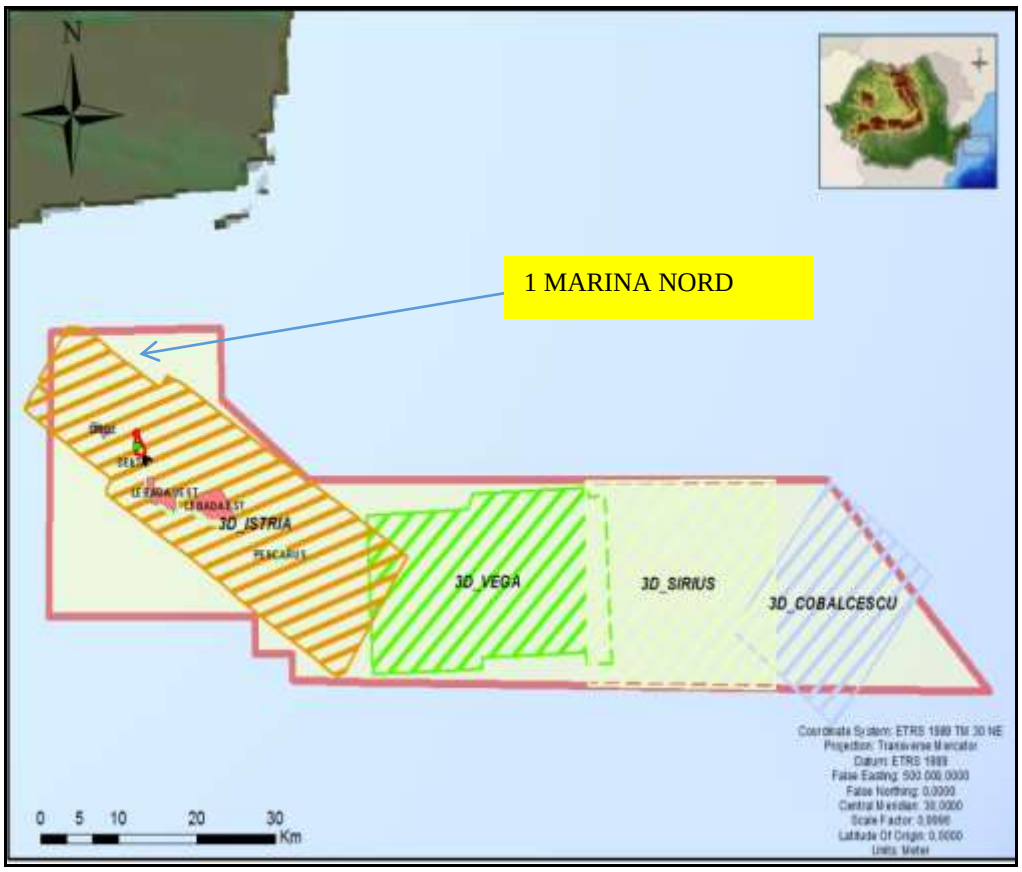


Figura nr. 1. Localizarea perimetrului XVIII Istria.

Din punct de vedere administrativ, sonda 1 Marina Nord este localizată în cadrul Perimetrului de explorare - dezvoltare - exploatare XVIII Istria.

Potențialul de hidrocarburi al depresiunii Histria a fost dovedit de aliniamentul productiv Pescăruș – Lebăda Est – Lebăda Vest – Delta – Sinoe. Din punct de vedere geologic, prospectul Marina Nord a fost identificat pe rama nordică a depresiunii Histria, situată în extinderea submarină a bazinului Babadag. Această structură este localizată la cca. 2,1 Km nord de zăcământul Delta și 4,6 Km nord-vest de zăcământul Lebăda Vest, la o adâncime a apei de 45 m.

Structura Lebăda Vest a fost descoperită în anul 1984 prin sonda 81 Lebăda Vest iar structura Sinoe prin sonda 30 Sinoe. Pot fi descrise ca aparținând aliniamentului productiv Lebăda Vest – Delta – Sinoe. După interpretarea datelor 2D ale rețelei seismice achiziționate în anul 2001, au fost săpate în această zonă două sonde: 3 Delta (2004) și 5 Delta Sud (2005). Obiectivul sondei 3 Delta a fost posibilă extensie spre vest a rocilor rezervor Eocene descoperite în sonda 30 Sinoe. În sondă s-au evidențiat roci rezervor cu indicații pozitive de hidrocarburi, dar probele de producție au evidențiat cantități reduse de hidrocarburi, ceea ce a dus la abandonarea sondei. Sonda 5 Delta Sud a avut ca obiectiv roca rezervor de vârstă Albian, aceeași care este în producție în cadrul zăcământului Lebăda Vest. Sonda 5 Delta Sud a fost fără rezultat.

În 2014 a fost făcută o nouă descoperire, 1 Marina, la nivelul Albianului. Această descoperire a deschis noi oportunități la nord de aliniamentul productiv Lebăda Vest – Delta – Sinoe. Prin urmare, noul prospect Marina Nord se bazează pe re-interpretările realizate pe baza rețelei de seismică 3D Istria achiziționată în 2005 și reprocesată în 2009, după descoperirea făcută prin săparea sondei 1 Marina în 2014.

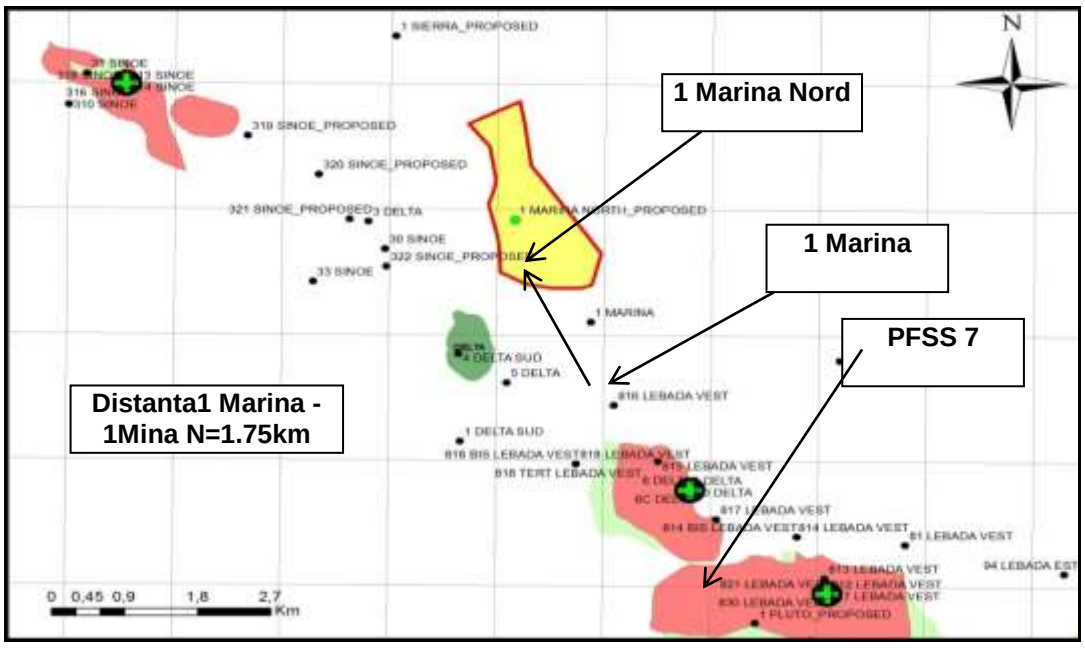


Figura nr. 2. Localizarea locației sondei 1Marina Nord față de 1Marina.

I. 4. Coordonate de suprafață ale sondei 1 Marina Nord

Sonda 1 Marina Nord reprezintă o lucrare de executat în cadrul programului minim prevăzut pentru Perimetrul Istria XVIII în actuala fază de explorare.

Coordonatele sondei 1 Marina Nord (coordonate de suprafață):

- **Lat φ = 44° 34’ 55.25” N**
- **Long λ = 29° 25’ 10.20" E**
- Adâncimea apei în zonă este de aproximativ **45m**

Tabelul nr.3

Coordonatele de suprafață ale sondei 1 Marina Nord

Categoria sondei	Sondă de explorare - deschidere (verticală)	
Elipsoid Krasovsky Coordonate STEREO '70, Datum Dealu Piscului 1970	Y	E: 850984.0 m (Y).
	X	N: 352093.5 m (X).
Elipsoid WGS84 Coordonate Meridian Central 30 proiecţie Transverse Mercator	X	E: 453916 m (X).
	Y	N: 4936683 m (Y).
Elevaţie	29.00 m	
Obiective geologice	Gresii/Calcare de vârstă Cretacic inferior	
Adâncime finală	2269 mMD (2240 mTVD s.n.m.)	
Adâncimea apei	45.00 m	

Amplasarea structurii Marina Nord, din cadrul perimetrului de explorare - dezvoltare şi exploatare petrolieră Istria XVIII, cu distanțele fată de granițele țării, este

redată în figura nr. 3. Distanțele la care se află locația sondei **1 Marina Nord** fată de țărmurile statelor riverane sunt următoarele: România 75 km (Constanta), Bulgaria 115 km, Ucraina 72 km și distanța până la țărm 26 km.

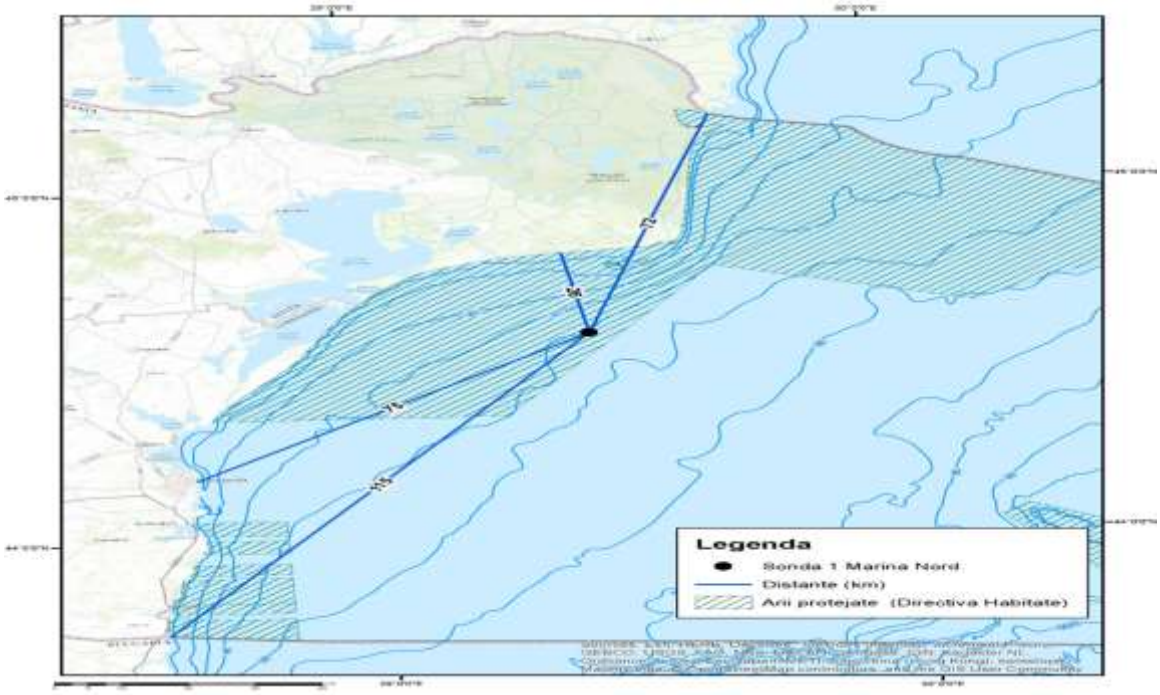


Figura nr.3. Schița cu localizarea amplasamentului sondei 1 Marina Nord

(coordonate STEREO '70)

Perimetrul în care se vor executa lucrările în sonda **1Marina Nord**, este amplasat în zona ariilor naturale protejate **Marea Neagră (ROSPA 0076) și Delta Dunării-zona marină (ROSCI 0066)** stabilite prin **Ordinul Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor nr. 46/2016** privind instituirea regimului de arie naturală protejată.

Tabel nr.4

Informații privind siturile care vor fi afectate de implementarea proiectului

Cod sit	Suprafața (ha)	Regiune biogeografica	Ecosistem/ habitat	Specii	Vulnerabilitate
ROSCI0066 - Delta Dunării - zona marină	121.697	Pontica marina	1110 Bancuri de nisip acoperite permanent de un strat mic de apă de mare 1140 Nisipuri și zone mlăștinoase neacoperite de apă de mare la reflux 1160 Melele și golfuri	Conform formular Standard Natura 2000	Pescuit comercial Pescuit cu plasa tractată (ex. pescuit cu nave trauler) Pescuit cu plasa în derivă (ex. pescuit alose si acipenseridae) Poluarea apei Eutrofizare
ROSPA0076 Marea Neagră	147242,9	Pontica marina	Zone marine, Estuare, Lagune	Conform formular Standard Natura 2000	Activități portuare, transport maritim, pescuit comercial, dezvoltare urbana

Izobatic, conform ultimului algoritm de calcul privind extinderea ariei naturale protejate **Delta Dunării-zona marină (ROSCI 0066)** pe platforma continentală a Mării Negre, de la izobata de 20 m până la izobata de 40 m, locația sondei **1 Marina Nord** poziționată la adâncimea de **45 m** este situată în afara ariei naturale protejate **Delta Dunării-zona marină (ROSCI 0066)** la aproximativ 4 km de limita estică /teoretică, izobata de 40 m.

Geografic, coordonatelor de suprafața a sondei **1Marina Nord** poziționează obiectivul în perimetrul ariei naturale protejată **Delta Dunării-zona marină (ROSCI 0066),** delimitat prin coordonate geografice, la cca. 3 km de limita estică.

Distanța minimă de la extremitatea vestică a perimetrului, situat la est de rezervație, până la limita estică a Ariei Speciale de Protecție Avifaunistică Marea Neagră ROSPA0076 este de aproximativ 12 km (Figura. nr. 4).

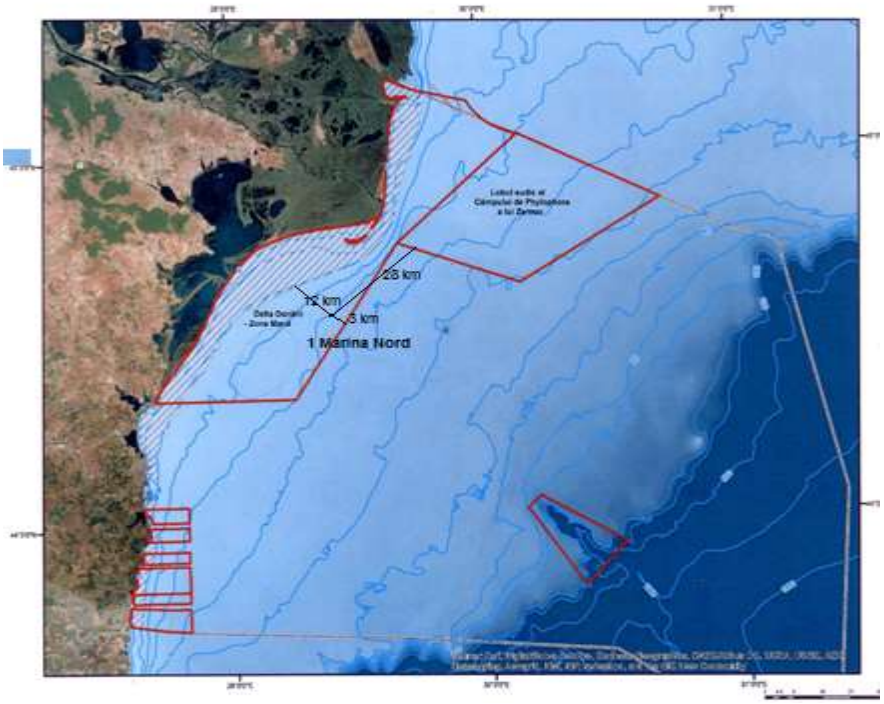


Figura nr.4. Schița cu localizarea perimetrului sondei 1 Marina Nord față de ariile protejate

II. Date despre prezenta, localizarea, populația si ecologia speciilor si/sau habitatelor de interes comunitar prezente pe suprafața si in imediata vecinătate a proiectului, menționate in formularul standard al ariei naturale protejate de interes comunitar

Situl Delta Dunării-zona marină (ROSCI 0066) are anumite particularități datorate influenței majore a apelor Dunării și aluviunilor depuse de acestea, încât aici, există habitate sedimentare unice la litoralul românesc.Este de remarcat frumusețea si bogăția zonei, cu o varietate de biotopuri si resurse, care o fac unica nu numai in Europa ci si in cadrul ecosistemelor deltaice ale lumii.

INFORMAȚIA ECOLOGICĂ PRIVIND ROSCI0066 Delta Dunării - zona marină :
Nume/Organizație: **MINISTERUL MEDIULUI, APELOR ȘI PĂDURILOR**
Data completării: februarie 2006
Data actualizării: februarie 2016

LOCALIZAREA SITULUI

Coordonatele sitului :

Longitudine	29.0111277
Latitudine	44.0006472

Suprafața sitului (ha) 336200
Suprafața marină (%) 100.00

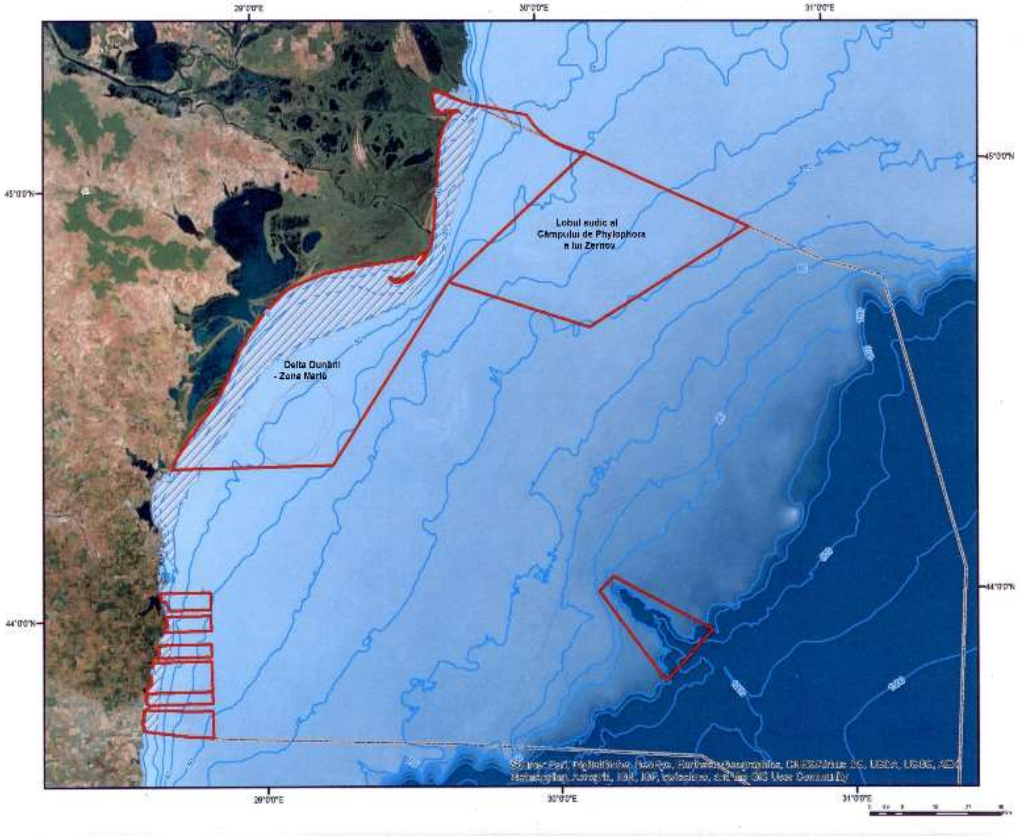


Figura nr.5. Schița cu localizarea a sitului
ROSCI0066 Delta Dunării - zona marină

Situl are anumite particularități datorate influenței majore a apelor Dunării și aluviunilor depuse de acestea, încât aici, există habitate sedimentare unice la litoralul românesc. Situl de importanță comunitară Delta Dunării – zona marină ROSCI0066 a fost desemnat pentru următoarele specii și habitate (Tabele nr. 5, 7 (conform Formularului standard Natura 2000):

Tabelul nr.5

Tipuri de habitate prezente în situl ROSCI0066 Delta Dunării - zona marină

Tipuri de habitate						Evaluare			
						AIBICID	AIBIC		
Cod	PF	NP	Acoperire (Ha)	Pesteri (nr.)	Calit. date	Rep	Supr. rel.	Status conserv.	Eval. globala
1110					Buna	B	A	B	B
1130					Buna	B	A	B	B
1140					Buna	B	A	B	B
1180			50		Moderata	B	B	B	B

Habitate: A: reprezentativitate excelentă
B: reprezentativitate bună,
C: reprezentativitate semnificativă.

Tipuri de habitate / Mare deschisă şi zone de ţărm
Cod 1110 Bancuri de nisip permanent submerse la mică adâncime

1) Bancurile de nisip sunt forme topografice înălţate, alungite, rotunjite sau neregulate, permanent submerse şi predominant înconjurate de ape mai adânci.

Acestea constau în principal din sedimente nisipoase, însă depozite cu granulometrie mai mare, incluzând prundiş şi galeţi, sau cu granulometrie mai mică, incluzând mâl, pot fi de asemenea prezente pe un banc de nisip. Bancurile, pe care sedimentele nisipoase sunt

dispuse într-un strat deasupra substratului dur, sunt clasificate drept bancuri de nisip, dacă bioturile asociate depind mai curând de nisip decât de substratul dur de dedesubt.

"Permanent submerse la mică adâncime" înseamnă că deasupra unui banc de nisip adâncimea apei depăşeşte rareori 20 m sub nivelul hidrografic zero. Bancurile de nisip se pot însă extinde mai jos de 20 m sub nivelul hidrografic zero. De aceea, poate fi adecvată includerea unor astfel de zone mai adânci, care fac parte din formaţiunea caracteristică a bancului şi care găzduiesc biocenozele sale specifice.

2) Plante*: Zostera sp., Potamogeton spp., Ruppia spp., Zannichellia spp*., carofite. Pe multe bancuri de nisip nu cresc macrofite.

3) Bancurile de nisip pot fi întâlnite în asociere cu "suprafeţe de mâl şi nisip neacoperite de apa mării la maree joasă" (habitatul 1140) şi "recife" (habitatul 1170).

De asemenea, bancurile de nisip pot constitui o componentă a habitatului 1130 (estuare) şi a habitatului 1160 (braţe de mare şi golfuri mari puţin adânci).

Habitatele corespunzătoare clasificării din România (Doniţă et al., 2006, Gafta D. and Mountford J.O. (eds.), 2008) R1101 Veg Zosteretum marinae Borgesen ex van Goor 1921; Zosteretum noltii Harmsen 1936; numărul siturilor de importantă comunitară (SCI-uri) în care a fost semnalat tipul de habitat în cauză este de 6

În sectorul românesc al Mării Negre, acest habitat se întâlneşte sub următoarele forme:

- Nisipuri fine, curate sau uşor mâloase, cu pajişti de Zostera, ce constituie prelungirea submarină a plajei de nisip fin, fiind în contact direct cu zona mediolitorală de spargere valurilor. *Zostera marina*, *Z. noltii* şi *Zannichellia pedicellata* formează pajişti submarine monospecifice sau mixte în golfuri adăpostite, acolo unde stabilitatea sedimentară duce la o depunere slabă de mâl.
- Nisipuri medii sub formă de dune submarine, cu granulaţie medie, care, sub acţiunea curenţilor puternici şi a valurilor, formează bancuri submerse (dune hidraulice) paralele cu ţărmul. Prin acumularea în timp a nisipului, aceste bancuri pot deveni emerse, constituind insule mişcătoare sau bare de nisip permanente (de exemplu, insula Sacalin din faţa gurii Sf. Gheorghe).
- Nisipuri fine de mică adâncime, amestecate cu resturi de cochilii şi pietricele, dispuse de la ţărm până la izobata de 3-4 m. Acest facies este prezent de la gurile Dunării şi până la Constanţa, adăpostind biocenoze de nisipuri fine cu *Lentidium mediterraneum.*
- Nisipuri bine calibrate, dispuse de la 3-4 m până la 20 m adâncime. Acestea sunt mai slab reprezentate sau chiar lipsesc la nord de Capul Midia, deoarece aici fundurile mâloase se instalează de la adâncimi foarte mici (5-6 m). Speciile caracteristice sunt bivalvele *Chamelea gallina, Donax trunculus, Cerastoderma glaucum, Tellina tenuis, Anadara inaequivalvis, Lentidium mediterraneum şi Mya arenaria*, crustacee *Crangon crangon, Polybius vernalis, Diogenes pugilator, Upogebia pusilla şi peştii Gymnammodytes cicerelus, Trachinus draco, Uranoscopus scaber, Callionymus sp., Pomatoschistus sp., Pegusa lascaris*.
- Nisipuri grosiere şi pietrişuri mărunte bătute de valuri se întâlnesc în micile golfuri ale coastelor stâncoase naturale expuse şi nu depăşesc câteva zeci de centimetri adâncime. Se prezintă sub forma unor plaje submerse foarte înguste, formate din nisip grosier şi pietriş provenit din degradarea rocii, remaniate în continuu de valuri. Galeţi infralitorali se întâlnesc pe alocuri, de-a lungul coastelor stâncoase naturale expuse, între adâncimile de 0,5 şi 2,5 m. Astfel de plaje submerse sunt parţial acoperite cu pietre rotunde şi aplatizate (galeţi), de obicei calcaroase, albe, modelate de valuri. Apar numai în zonele cu un hidrodinamism puternic şi sunt populaţi de crustacee izopode, amfipode şi de crabul Xantho poressa.
- „Camca" de la gurile Dunării se întâlneşte în zonele adăpostite, de mică adâncime, pe ţărmul Deltei Dunării. Camcaua este o suspensie densă de detritus vegetal de origine continentală, formată mai ales din resturi de stuf (Phragmites) mărunţite. Datorită stagnării şi descompunerii, condiţiile hipoxice sau anoxice determină instalarea unei faune de crustacee amfipode, viermi policheţi şi nematode.

Cod 1130 Estuare

1) Partea din aval a văii unui râu, expusă mareelor şi extinzându-se de la limita apelor

salmastre. Estuarele fluviilor sunt intrânduri ale coastei unde, spre deosebire de habitatul 1160 (braţe de mare şi golfuri mari puţin adânci), există în general o influenţă substanţială a apelor dulci. Amestecul apei dulci cu apa de mare şi fluxurile reduse ale curenţilor în adăpostul estuarului conduc la depunerea de sedimente fine, adesea formând extinse depozite intermareice de nisip şi mâl. Acolo unde curenţii sunt mai puternici decât fluxul, majoritatea sedimentelor se depun şi formează o deltă la gura estuarului.
Gurile fluviilor baltice, considerate ca un subtip de estuar, au ape salmastre fără maree, prezentând o vastă vegetaţie specifică zonelor umede (helofită) şi o vegetaţie acvatică luxuriantă în zonele cu ape de mică adâncime.

2) Plante: Comunităţi de alge bentice.
Animale: Comunităţi de nevertebrate bentice; constituie zone importante de hrănire pentru multe specii de păsări.

3) Un estuar formează o unitate ecologică cu tipurile de habitat costier terestru înconjurătoare. În ceea ce priveşte conservarea naturii, aceste tipuri de habitat diferite nu ar trebui separate, şi această realitate trebuie luată în considerare în procesul de selectare

Acest habitat cuprinde mediolitoralul şi infralitoralul, fiind caracterizat de o salinitate redusă a apelor de suprafaţă şi de pătrunderea spre amonte a unui strat de apă marină profundă. În zona de amestec a apelor dulci cu cele salmastre au loc procese chimice în urma cărora are loc precipitarea unor particule fine. Pe aceste nuclee minerale se agregă particule organice, având ca rezultat sedimentarea unor mâluri fine, îmbogăţite organic, în care predomină condiţii anoxice, reducătoare.

Astfel de procese au loc la gurile de vărsare ale Dunării şi în băile Musura şi Sacalin (la contactul cu apele Mării Negre din faţa lor până la izobata de 20 m), unde biocenozele şi parametrii fizico-chimici sunt caracteristici apelor estuarine. De aceea, deşi mareele sunt foarte slabe (ca şi în mările Mediterană şi Baltică) şi gura de vărsare nu are forma tipică de pâlnie, aceste ape cu salinitate variabilă constituie un habitat estuarin.

Cod 1140 Suprafețe de mâl şi nisip neacoperite de apa mării la maree joasă

1) Nisipurile şi mâlurile de pe coastele oceanelor, mărilor conexe şi lagunelor aferente, neacoperite de apa mării la reflux, lipsite de plante vasculare, de obicei acoperite de alge albastre şi diatomee. Acestea au o importanţă deosebită în privinţa resurselor de hrană disponibile pentru păsări de apă (Haematopodidae, Scolopacidae, Anatidae).

Diferitele comunităţi mediolitorale de nevertebrate şi de alge care populează acest habitat pot fi utilizate pentru a defini subdiviziuni ale tipului;

- comunităţile de iarbă de mare care pot rămâne câteva ore neacoperite de apă în timpul fiecărei maree;
- vegetaţia bălţilor permanente salmastre.

Există o contradicţie în descrierea acestui habitat în manualul EUR 27. Deşi la început se declară că aceste suprafeţe cu nisip şi nămol sunt lipsite de plante vasculare, în ultima notă se menţionează comunităţile de iarbă de mare! Acestea din urmă (*Zosteretum marinae şi Zosteretum noltii*) sunt caracteristice habitatului 1110, căruia îi corespunde (printre altele) codul 11.31 de la clasificarea habitatelor Palearctice.

În condiţiile microtidale ale Mării Negre (amplitudinea mareelor de doar 0,3 m) şi Mediteranei, acest habitat se limitează la supralitoralul şi mediolitoralul plajelor nisipoase. Pe coastele româneşti se disting următoarele forme:

- Nisipuri supralitorale, cu sau fără depozite detritice şi cu uscare rapidă, ce ocupă partea plajei care nu este udată de valuri decât în timpul furtunilor. Depozitele constau din materiale aduse de mare, de origine vegetală, animală sau antropică (reziduuri solide), precum şi din spuma densă provenită din planctonul marin. Fauna este alcătuită din crustacee izopode, amfipode şi mai ales insecte.
- Depozite detritice supralitorale cu uscare lentă, ce nu sunt udate de valuri decât în timpul furtunilor. În spaţiile libere dintre bolovani se acumulează resturi detritice, dar datorită umidităţii ridicate, detritusul se usucă greu. Fauna este alcătuită din detritivori, descompunători şi prădătorii acestora.
- Nisipuri mediolitorale, ce ocupă fâşia de nisip de la ţărm, pe care se sparg valurile. La

Marea Neagră această fâşie este oricum limitată (de la +0,5 la -0,5 m), datorită amplitudinii neglijabile a mareelor. Specia caracteristică pentru plajele din sudul litoralului românesc este bivalva *Donacilla cornea*, iar pentru plajele Deltei Dunării amfipodul *Pontogammarus maeoticus*.

- Acumulări detritice mediolitorale, ce se formează în mediolitoralul ţărmurilor stâncoase, pe substrat de bolovăniş, galeţi sau pietriş, în continuitate cu depozitele detritice supralitorale cu uscare lentă. Fauna este reprezentată de izopodele din genurile Idotea şi Sphaeroma, şi de crabul Pachygrapsus marmoratus.

Cod 1180 Structuri submarine create de emisiile de gaze

Structurile submarine constau în plăci de gresie, pavaje şi coloane de până la 4 m înălţime, formate prin agregarea cimentului de carbonaţi rezultat din oxidarea microbiană a emisiilor de gaze, în special de metan. Formaţiunile sunt presărate cu orificii care emană gaz în mod intermitent. Metanul provine, cel mai probabil, din descompunerea microbiană a resturilor vegetale fosile.

Primul tip de structuri submarine este cunoscut sub denumirea de recife cu emisii de bule. Aceste formaţiuni susţin o zonare a diferitelor comunităţi bentonice constând din alge şi/sau nevertebrate specifice substratelor marine dure, diferite de cele ale habitatului înconjurător. Animalele ce îşi caută adăpost în numeroasele crevase contribuie la sporirea biodiversităţii. În acest habitat este inclusă o varietate de forme topografice infralitorale, precum: surplombe, coloane şi structuri stratificate asemănătoare frunzelor cu numeroase interstiţii.

Cel de-al doilea tip constă în structurile de carbonaţi din “ciupituri”. Acestea sunt depresiuni de pe funduri moi sedimentare, având o adâncime de maximum 45 m şi o lăţime de câteva sute de metri. Nu toate aceste depresiuni sunt create de emisii de gaze, iar dintre acestea, multe nu conţin structuri substanţiale de carbonaţi şi din acest motiv nu sunt incluse în acest habitat. Comunităţile bentice constau din nevertebrate specifice substratelor dure şi sunt diferite de habitatul înconjurător, de obicei mâlos.

Diversitatea comunităţii de animale acvatice care trăiesc în mâlul versantului ce înconjoară depresiunea poate fi, de asemenea, ridicată.

Plante: Recife cu emisii de bule

– Dacă structura se încadrează în zona fotică, atunci pot fi prezente macroalge marine precum *Laminariales*, alte alge brune şi roşii folioase şi filamentoase. “Ciupituri” - de obicei, nici una.

Animale: Recife cu emisii de bule

– O mare diversitate de nevertebrate, precum porifere, antozoare, polichete, gastropode, decapode, echinoderme, precum şi numeroase specii de peşti. În special polichetul Polycirrus norvegicus şi bivalva *Kellia suborbicularis* sunt speciile asociate cu recifele cu emisii de bule. “Ciupituri”

– nevertebrate specifice substratului dur, incluzând hidrozoare, antozoare, ophiuride şi gastropode. În sedimentul moale din jurul “ciupiturilor” sunt prezente nematode, polichete şi crustacee.

Aceste structuri sunt prezente sub formă de plăci şi pavimente de gresii carbonatate începând de la adâncimea de 10 m, iar sub formă de muşuroaie şi coloane drepte sau ramificate începând de la 40-50 m adâncime, extinzându-se mult spre adânc în zona anoxică. Dimensiunile şi complexitatea acestor formaţiuni cresc odată cu adâncimea. Sunt răspândite în tot lungul sectorului românesc al Mării Negre, dar densitatea cea mai mare se înregistrează în dreptul Deltei Dunării.

Tabelul nr.6

Specii prevăzute la articolul 4 din Directiva 2009/147/CE, specii enumerate în anexa II la Directiva 92/43/CEE și evaluarea sitului ROSCI0066 Delta Dunării - zona marină

Specie				Populatie							Sit			
Grup	Cod	Denumire științifică	S	*NP*	*Tip*	*Marime*		*Unit. masura*	*Categ.*	*Calit.*	*AIBIC ID*	*AIBIC*		
						Min.	*Max*		*CIRIVIP*	*date*	*Pop.*	*Conserv*	*Izolare*	*Global*
M	1351	*Phocoena phocoena*			P				P		A	B	C	B
M	1351	*Phocoena phocoena*			C				C		A	B	C	B
M	1349	*Tursiops truncatus*			P				P		A	B	C	B
M	1349	*Tursiops truncatus*			C				P		A	B	C	B
F	4125	*Alosa immaculata* (Scrumbie de Dunare)			P				P		A	B	C	B
F	4125	*Alosa immaculata* (Scrumbie de Dunare)			C				C		A	B	C	B
F	4125	*Alosa immaculata (*Scrumbie de Dunare)			V				C		A	B	C	B
F	4127	*Alosa tanaica* (Rizeafca)			P				P		A	B	C	B
F	4127	*Alosa tanaica* (Rizeafca)			C				C		A	B	C	B
F	4127	*Alosa tanaica* (Rizeafca)			V				C		A	B	C	B

Populatie: prezenta (P), comună (C), rară (R) sau foarte rară (V)
Habitate: A: reprezentativitate excelentă
B: reprezentativitate bună,
C: reprezentativitate semnificativă.

Dintre speciile de importanţă comunitară (prezente în Anexa II a Directivei 2/43/CEE), conform fişei standard Natura 2000 dar şi a observațiilor efectuate în sit, sunt speciile de delfini 1349 ***Tursiops truncatus*** şi 1351 ***Phocoena phocoena*** care utilizează zona ca loc de pasaj şi hrănire.

Nu există date referitoare la mărimea populațiilor celor două specii de delfini, atât în zona litoralului românesc cât şi în bazinul Mării Negre. Totuşi, populaţiile celor trei specii de delfini din Marea Neagră, s-au redus foarte mult începând din anul 1930, fiind afectate în special de pescuitul industrial practicat de toate ţarile riverane pâna la începutul anilor 1980 când, dupa semnarea Acordului Tripartit, statele fostei Uniuni Sovietice, împreună cu Bulgaria şi România, şi mai târziu Turcia, au încetat pescuitul delfinilor în scopuri comerciale.

Cu toate acestea, stocurile cetaceelor au continuat să scadă pe de o parte datorită capturării accidentale în uneltele pescăreşti dar şi ca urmare a deteriorării habitatelor datorita creşterii traficului maritim, poluării cronice, inclusiv cu hidrocarburi, a îndulcirii excesive a apelor în zonele de hrănire, pescuitului ilegal şi cu unelte nepermise, poluării şi declinului resurselor de hrană datorat supra-pescuitului.

Evaluând situaţia lor, delfinii din Marea Neagră au fost declaraţi specii ameninţate cu dispariţia (EN) şi puşi sub protecţia Convenţiilor de la Berna, Bonn, Washington (CITES).

Prin aderarea României la aceste Convenţii, şi cel mai recent prin ratificarea *Acordului pentru Conservarea Cetaceelor din Marea Neagră, Marea Mediterană şi zona contiguă a Atlanticului* (ACCOBAMS) ţara noastră s-a obligat să ia toate măsurile necesare pentru menţinerea unui mediu favorabil pentru menţinerea acestor animale într-o stare favorabilă, măsuri ce au fost prevăzute în Planul de Conservare a acestui acord. Fauna de mamifere a Mării Negre este alcătuită din patru specii - trei de delfin şi o focă; la acestea se adaugă încă 5 specii pătrunse accidental în bazinul pontic (Gomoiu M.-T., Skolka M., 1998). Toate speciile de mamifere din Marea Neagră au populaţii aflate în declin numeric, unele chiar dispărute, fiind consemnate în *Cartea Roşie a Mării Negre* ce cuprinde lista speciilor extincte, rare sau vulnerabile.

În apele marine românești trăiesc trei dintre cele patru specii protejate de delfini prin Convențiile Berna, Bonn, CITES.

Cele mai recente informatii sunt disponibile la nivelul anului 2014, cand o echipa internationala a evaluat efectul advers al pescariei asupra pupulatiilor de delfini din apele romanesti, bulgaresti si ucrainiene (Birkun et al., 2014).

Phocoena phocoena (Subordinul Odontoceti, Fam. Phocoenidae) (marsuin, focenă, porc de mare) întâlnită în apele costiere, relativ puțin adânci ale Mării Negre. În dreptul litoralului românesc specia poate fi observată din aprilie până în noiembrie, cel mai adesea în faţa gurilor Dunării. Poate fi observată chiar în porturi în căutarea hranei. După perioada de lactaţie, atât juvenilia, cât şi adulții se hrănesc cu specii mici de peşti bentali (gobiide), cu specii pelagice (hamsie, aterină) precum şi cu nevertebrate bentale.

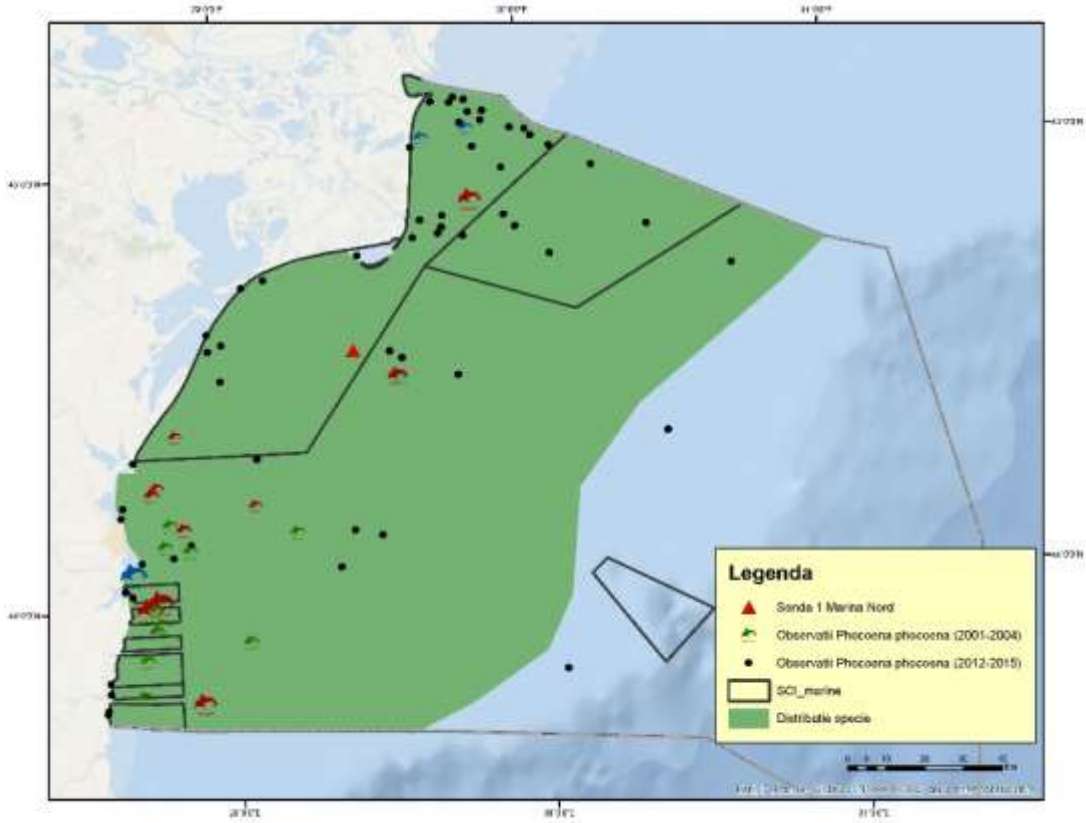


Figura nr. 6. Harta de distribuție a speciei *Phocoena phocoena* (INCDM)

Principalele specii de importanţă economică din Marea Neagră identificate și în perimetrulde explorare sunt şprotul, hamsia, stavridul, calcanul și alosele.

Speciile cu prezență ridicată au fost alosele, stavridul și chefalul (Figura 10). Menționăm că în perioada de primăvară au predominat alosele, stavridul, şprotul în capturi iar în perioada de toamnă stavridul, chefalul și aterinele.

Tursiops truncatus (Subordinul Odontoceti, Fam. Delphinidae, afalin, delfinul cu bot de sticlă, delfinul cu bot gros) este probabil cea mai frecvent observată specie, datorită pe de o parte habitatului său costier dar şi pentru capacitatea sa mai ridicată de a trăi în captivitate.

Este cea mai robustă specie pontică, ajungând până la 3,3 m lungime, cu o medie de viață foarte lungă (20-30 ani) şi o fertilitate ridicată.

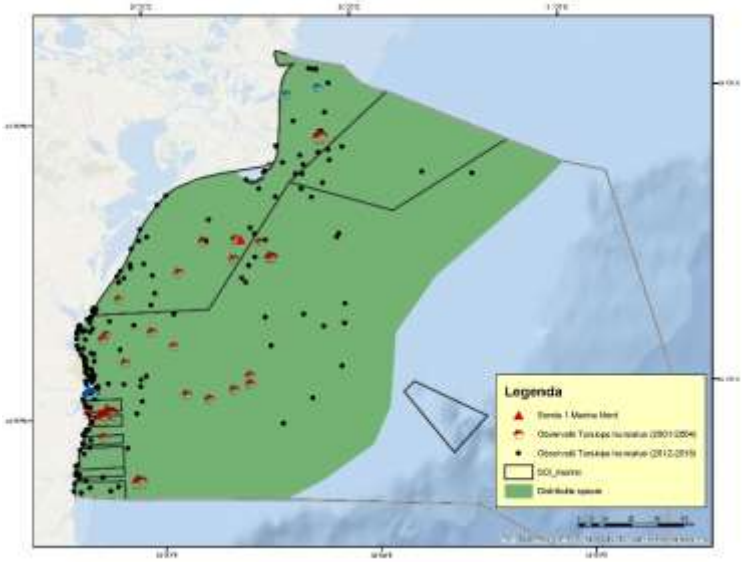


Figura nr. 7. Harta de distribuție a speciei *Tursiops* truncatus (INCDM)

La țărmul românesc poate fi observată de la sfârşitul lunii iunie până la sfârşitul lunii august; în noiembrie părăsește apele românești, migrând spre țărmurile Crimeii şi Anatoliei. *Tursiops* se poate asocia în carduri de 30-500 exemplare. Primăvara apar lângă ţărm în cautarea hranei, reprezentată de majoritatea speciilor de peşti pelagici, mici sau mari: hamsie, bacaliar, calcan, chefal, etc. Dacă bancurile de şprot, stavrid sau hamsie sunt destul de mari, ei preferă aceste specii.

Delphinus delphis (delfinul comun – Ord. Cetacea, subordinul Odontoceti, Fam. Delphinidae) este singurul reprezentant al genului *Delphinus* din Marea Neagră. Exemplarele care trăiesc în Marea Neagră par a avea cele mai mici talii din toată lumea (1,5-1,8 m). *D. delphis* este o specie ce trăiește în larg, dar poate apărea şi în apele costiere datorită aglomerărilor sezoniere şi migrațiile speciilor de pești pelagici. În lunile decembrie şi ianuarie specia este frecventă în strâmtoarea Bosfor şi Marea Marmara.

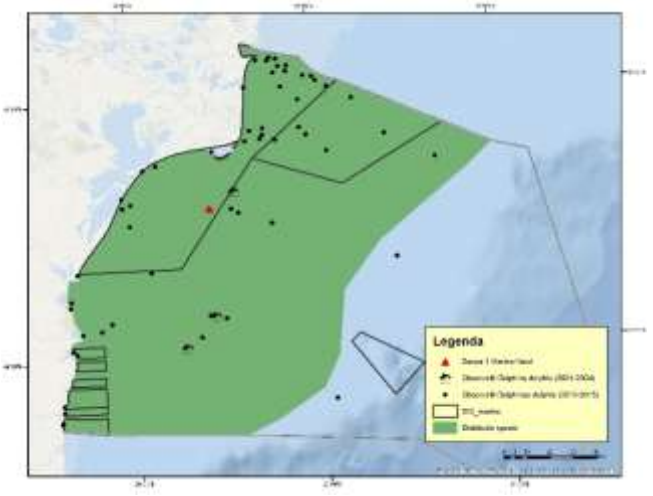


Figura nr. 8. Harta de distribuție a speciei *Delphinus delphis* (INCDM)

La litoralul românesc *D. delphis* apare începând din aprilie până în noiembrie, în funcție de migrația speciilor de pești cu care se hrănește: specii pelagice de talie mică (şprot, hamsie) reprezintă hrana de bază atât pentru juvenili, cât şi pentru adulți.

Alosa immaculata (Scrumbia de Dunăre***)*** Relict ponto-caspic, este foarte frecvent în partea vestică a litoralului Mării Negre. Pentru reproducere migrează în fluviile Dunărea şi

Nistru. Exemplarele de la est de Nistru care urcă pe Nipru sunt considerate specialistii rusi ca o rasă geografică aparte (*Alosa pontica borysthenis*), o subspecie puţin studiată. De asemenea, şi cele din Marea de Azov şi cele din Don.

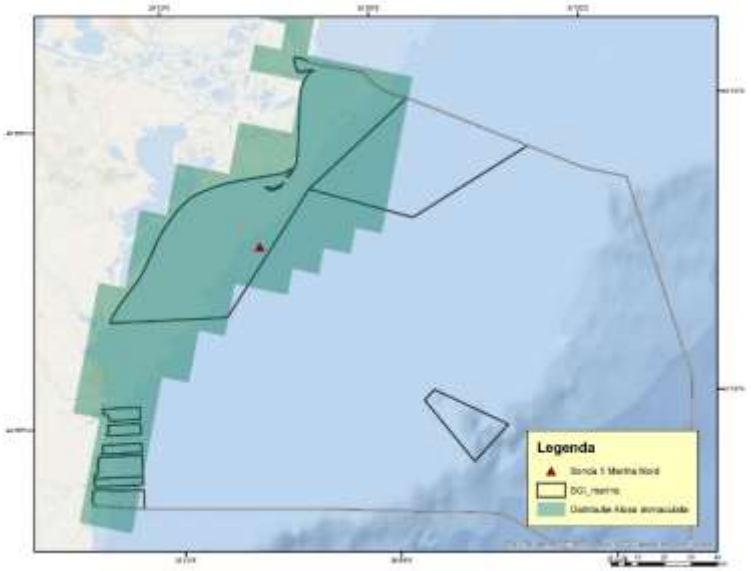


Figura nr. 9. Harta de distribuție a speciei *Alosa immaculata* (INCDM)

Specie marină, de cârd, migratoare, efectuând migraţii lungi, iernează în mare şi se reproduce obligatoriu în fluvii. Iernează la adâncimi mari şi la distanţă mare de ţărm, în dreptul coastelor ucraeniene. Migraţia de de reproducere are loc de la sud la nord de-a lungul coastelor bulgăreşti şi româneşti, până la gurile Dunării, urcând pe fluviu. Migraţia începe primavăra (sfârşitul lunii februarie, începutul lunii martie), la temperaturi ale apei de 5-6°C, fiind maximă în luna aprilie (9-13°C), şi se prelungeşte uneori până în luna august la 22°C. Reproducerea are loc în Dunăre, amonte de km 180 (între Calaraşi şi Brăila, dar pot ajunge până la Porţile de Fier). După reproducere, se întoarce în mare, cantonându-se la adâncimi relativ mari, de peste 55 m. După eclozare, puietul se scurge cu curentul spre mare, staţionând o perioadă îndelungată în faţa gurilor fluviilor.

Alosa tanaica (Rizeafcă) Prezintă distribuţie foarte largă în partea vestică a Mării Negre, populând coastele româneşti, bulgăreşti, ruseşti, ucraeniene şi ale Anatoliei. În Dunăre până la Porţile de Fier; în Nipru până la praguri; la gurile Nistrului. De asemenea, este foarte prezentă în Marea de Azov şi Marea Caspică, migrând frecvent în fluviile Dunărea, Nistru şi Nipru.

Specie eurihalină, iernează în mare. Apare primăvara în zona litorală, în cârduri mixte (nu formează cârduri pure) cu celelalte specii înrudite, la temperatura apei de 6°C. O parte din exemplare urcă pe Dunăre, altele rămân la gurile Dunării. Reproducerea are loc, de la sfârşitul lunii aprilie până la începutul lunii iunie. Retragerea puietului şi adulţilor în mare se realizează în perioada august-septembrie. În bazinul pontic există opt subspecii: *Alosa caspia caspia, Alosa caspia knipowitschi, Alosa caspia salina, Alosa caspia persica* în Marea Caspică, *Alosa caspia tanaica* în Marea de Azov şi nord-estul Mării Negre, *Alosa caspia nordmanni* în vestul Mării Negre *Alosa palaeostomi* în sud-estul Mării Negre şi *Alosa caspia etemi* în bazinul Mării Marmara.

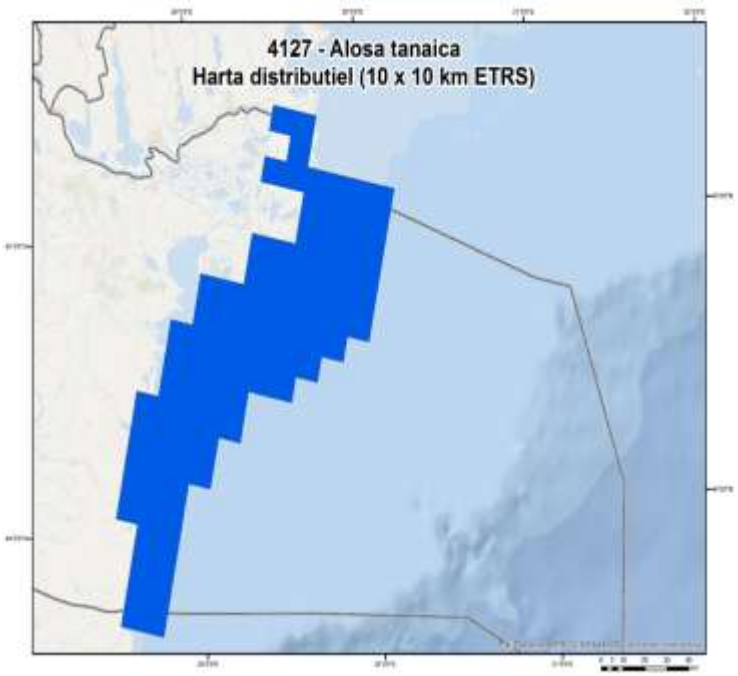


Figura nr. 10. Harta de distribuție a speciei *Alosa tanaica* (INCDM)

Specie marină, de cârd, migratoare, efectuând migrații lungi, iernează în mare și se reproduce obligatoriu în fluvii. Migrația începe primăvara (începutul lunii martie) la temperaturi ale apei de 5-6 ^{0}C, fiind maximă în luna aprilie (9-13 ^{0}C) și se prelungește uneori până în luna august la 22°C. Maturitatea sexuală este atinsă la vârsta de 2 ani, dar majoritatea ating vârsta de maturare la 3 ani. Icrele sunt pelagice și sunt antrenate de curent către mare. Larvele apar de la sfârșitul lunii aprilie până în august, cu un maxim în lunile mai-iulie, iar puietul se găsește din iulie până în septembrie.
Icrele sunt pelagice și sunt antrenate de curent către larg. Larvele apar de la sfârșitul lunii aprilie până în august, cu un maxim în lunile mai-iulie, iar puietul se găsește din iulie până în septembrie.

Tabelul nr.7.

Alte specii importante de floră și faună prezente în situl ROSCI0066 Delta Dunării - zona marină (formular standard Natura 2000)

Specie				Populatie					Sit					
Grup	Cod	Denumire științifică	S	*NP*	*Marime*		*Unit. masura*	*Categ.*	ANEXA		ALTE CATEGORII			
					Min.	*Max*		*CIRIVIP*	VI	V	A	B	C	D
M	1350	*Delphinus delphis*						V	X				X	
F	5040	*Acipenser gueldenstaedtii* (Nisetru)						C	X				X	
F	2488	*Acipenser stellatus* (Pastruga)						C						X
F		*Belone belone belone* (Zargan)						R						X
F		Chelidonichthys lucerna(Rândunica-de-mare)						R						X
F		Dasyatis pastinaca(Pisica de mare)						R						F

X	2489	Huso huso(Morun)						R	X				X	
F		Liza aurata(Chefal)						R						X
F		Liza saliens(Ostreinos)						R						X
F		Mesogobius batrachocephalus(Hanos)						C						X
F		Mugil cephalus(Chefal)						C						X
F		Mullus barbatus ponticus(Barbun)						C						X
F		Neogobius ratan						C						X
F		Platichthys flesus(Cambula)						R						X
F		Pomatomus saltatrix(Lufar)						R						X
F		Pomatoschistus marmoratus(Guvid de nisip)						C						X
F	2551	Pomatoschistus minutus						C						X
F		Raja clavata(Vatos)						R					X	
F		Salmo labrax(Pastrav de mare)						R						X
F	2540	Syngnathus abaster						C						X
F		Trachinus draco(Drac-de-mare)						C					X	
I		Anadara inaequivalvis()						C						X
I		Cerastoderma edule						C						X
I		Mya arenaria						C						X
P		Bryopsis plumosa						C						X
P		Callithamnion corymbosum						C						X
P		Ceramium diaphanum						C						X
P		Enteromorpha intestinalis						C						X
P		Enteromorpha linza						C						X
P		Phyllophora crispa						P?						X
P		Phyllophora pseudoceranoïdes						P?						X
P		Porphyra leucosticta						R						X
P	2165	Trapa natans						R					X	
P		Ulva lactuca						C						X
P		Ulva rigida						C						X

Unde:
prezenta (P), comună (C), rară (R) sau foarte rară (V)

În zona marină a litoralului românesc al Mării Negre, familia *Acipenseridae* este reprezentată de trei specii:, nisetru (*Acipenser guldenstaedti*) şi păstrugă (*Acipenser stellatus*) morun (*Huso huso*).

Acipenser gueldenstaedti (Nisetru) Este abundentă în Marea Neagră şi Marea de Azov, prezentă în Marea Caspică, dar lipseşte în Mediterană. Specie bentonică marină, anadromă, intră în fluviile ce se varsă în mările amintite mai sus, pentru reproducere. Migrația de primăvară-vară începe după morun şi durează din februarie - martie până în luna

mai, cu o intensitate maximă în aprilie, la 8 - 11° C, iar migraţia de toamnă durează din august/septembrie, până în noiembrie. Spre deosebire de morun, toamna se înregistrează un aflux mai mare de exemplare tinere, a căror gonade nu sunt încă maturate şi se maturează în Dunăre. Unele exemplare izolate migrează şi în intervalul dintre cele două perioade propriu-zise de migraţie. Ca şi la morun, însă, exemplarele care migrează toamna nu prezintă o biologie aparte, ci sunt exemplare mai tinere, ale căror gonade nu sunt încă mature.

Este specia de sturioni cu cea mai redusă prezență în capturile realizate în pescuitul de cercetare din intervalul 2011 - 2012, fiind semnalată doar în traularea realizată în octombrie 2011, pe o adâncime de 12,5-18,0 m (1 exemplar / productivitate 1,0–2,0 kg/oră) și în traularea din luna iulie 2012, pe adâncimi de 12,8 -19,2 m (1 exemplar / productivitate 2,0–5,0 kg/oră).

Acipenser stellatus (Păstrugă) Specie migratoare anadromă, este răspândită în Marea Neagră, Marea de Azov, nordul Mării Caspice şi fluviile care se varsă în ele (Fig. 79). A fost semnalată şi în Marea Adriatică. Duce o viaţă pelagico-bentonică, urcând în mod regulat, noaptea, spre suprafaţă, în căutarea hranei. Cea mai mare parte a vieţii o petrece în mare, la adâncimi mai mici decât morunul şi nisetrul, în zona faciesului mitiloid, apropiindu-se adesea de ţărm în timpul verii, iar toamna se retrage din nou spre zonele mai adânci de 80-100 m.

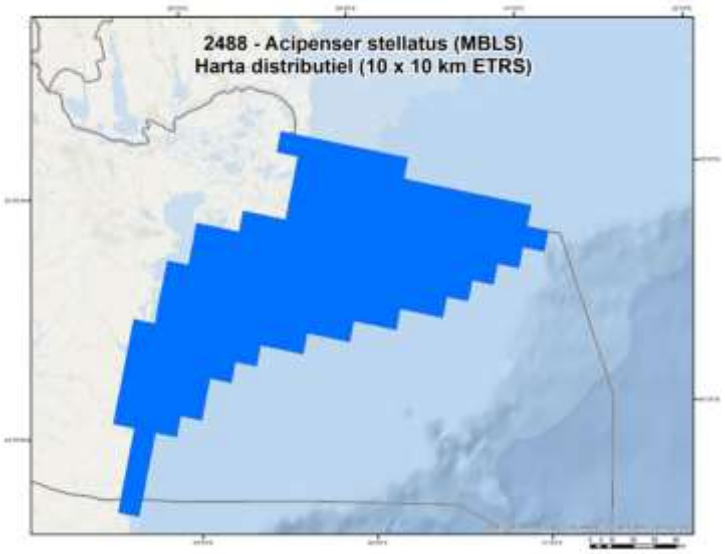


Figura nr. 11. Harta de distribuție a speciei *Acipenser stellatus* (INCDM)

Exemplarele tinere se întâlnesc în număr mare în imediata vecinătate a ţărmului, mai ales în faţa gurilor Dunării şi în dreptul Razelmului.

Migraţia în Dunăre începe în urma celei a morunului şi nisetrului, în martie sau aprilie, la o temperatură de 8-11°C. A doua perioadă de migraţie începe uneori în iunie, de regulă însă în august şi durează până în septembrie-octombrie.

Migraţia a doua este mai intensă decât prima. Exemplarele care migrează vara - toamna au gonadele încă nemature, pe când exemplarele de primăvară sunt în faza de reproducere. Reproducerea are loc pentru toate exemplarele în lunile aprilie şi mai la temperaturi ale apei de 8 - 15°C. Locurile de reproducere sunt aceleaşi ca pentru morun şi nisetru. Ecloziunea are loc după 50 - 100 ore, în funcţie de temperatura apei. Puietul coboară în mare, parte în iulie-august, parte în septembrie, aglomerându-se pe parcurs în anumite locuri. Cantităţi mari de puiet se aglomerează şi în mare, în faţă gurilor Dunării. Unele exemplare până la 2 ani rămân în Dunăre, retragându-se apoi în mare.

Huso huso (Morun) Specie marină anadromă, este răspândită în Marea Neagră, Marea de Azov, Marea Caspică şi Marea Adriatică, precum şi în fluviile care se varsă în aceste mări. Este frecvent în partea nord - vestică a Mării Negre, se întâlnește aproape peste tot, în sectorul litoralului românesc, dar în special în partea nordică a sitului.

Trăiește solitar, se aglomerează în grupuri mai mari, numai în perioada iernatului. Migraţia în Dunăre începe, când primăvara este timpurie, încă din ianuarie sau în a doua

jumătate a lunii martie, când primăvara este târzie, la o temperatură de 4 - 5°C. Intensitatea maximă a migrației este în martie sau aprilie, în mai - iunie ea încetează total şi reîncepe în toamnă, atingând maximumul de intensitate în octombrie - noiembrie, după care încetează din nou. După reproducere, morunii se întorc în mare, unde se dispersează, trăind pe funduri adânci de 50-70 m (uneori chiar peste 100 m), în zona faciesului mâlos, faseolinoid şi salinităţi ale apei de 18-24‰. Puietul se retrage şi el spre mare, relativ încet şi pe fundul apei, oprindu-se în locuri cu condiţii potrivite, unde se întâlnesc aglomeraţii de puiet de diverse specii de sturioni. Retragerea în mare are loc în lunile iulie-septembrie. Puietul rămâne la început cantonat în apele sălcii din faţa gurilor Dunării şi abia mai târziu se retrage mai la adânc, împrăştiindu-se în tot lungul platformei continentale. Trecerea definitivă a larvelor de morun la viaţa bentonică se realizează la sfârşitul perioadei de hrănire vitelină, respectiv în a 7 - 8-a zi de la ecloziune, când larvele au 22 - 22,5 cm lungime.

În perioada pescuitul științific de sondaj privind inventarierea speciilor marine, prezența în capturi a speciei *Huso huso* (morun) a fost foarte redusă, în tot parcursul anului, fiind capturate doar 5 exemplare, din care patru au fost marcate și deversate în mare. Deși numărul este mic, în fiecare sezon, morunul a fost capturat în special în pescuitul cu traulul pelagic / demersal. Totuși, având în vedere și informațiile culese de la brigăzile de pescari, ce-și desfășoară activitatea în punctele pescărești situate în perimetrul sitului ROSCI 0066, prezența acestuia, în special al exemplarelor tinere, a fost semnalată frecvent în aria perimetrului Zăton - Sf . Gheorghe, la adâncimi cuprinse între 5 și 20 m.

Belone belone (zărgan) Este un peşte cu corp fusiform, acoperit cu solzi mici, având înotătoarele dorsale şi anale situate în partea terminală a corpului. Capul este lung, asimetric, falca de sus, cu dinţi puternici, este mai scurtă decât cea de jos, lipsită de dentiţie şi cartilaginoasa în vârf. Are o culoare verzuie pe spate, cu linia mediana dublată de alte două mai subţiri, culoare care devine argintie pe laterale şi burtă.

Chelidonichthys lucerna (Rândunica-de-mare) În rândul pestilor marini care prezintã o seamã de curiozitãti, atât ca înfãtisare, cât si ca obiceiuri, intrã si rândunica de mare. Ea ajunge pânã la lungimea de 66 cm si greutatea de 3 kg. Are capul mare, ochii mari si bulbucati, iar corpul este butucãnos în partea anterioarã si subtire spre coadã. Înotãtoarea pectoralã are cele trei radii ventrale libere, asemenea unor gheare îndoite, care îi permit sã se târascã pe fundul apei. Din aceastã cauzã înotãtoarele pectorale par niste aripi de rândunicã, de unde i se trage si numele. Corpul, acoperit cu solzi mici, este îmbrãcat în culori frumoase: spatele brun-gãlbui, laturile rosii-brune sau verzui, iar abdomenul alb-gãlbui. Rândunica de mare are aripioarele viu colorate cu diferite nuante: dorsala este rosie-brunã sau rozã, pectorala violetã cu pete roscate la exterior si verzui sau albastre în interior, iar ventrala si anala sunt de un roz-deschis. Coloritul viu si atrãgãtor situeazã rândunica de mare în rândul celor mai frumosi pesti din Marea Neagrã.

Dasyatis pastinaca Pisica de mare este un peşte cartilaginos înrudit cu rechinul. Trăieşte în regiunea ţărmurilor cu apă mai caldă. La noi se apropie de litoral când apa ajunge la 12°C, căutându-şi loc pe fundurile nisipoase şi retrăgându-se către adânc când apa se răceşte.

Corpul are forma de romb şi o lungime de 60-70 cm, excepţional chiar de 2 m şi o greutate de 6-16 kg. Coada este lungă ca un bici. Înotătoarea dorsală este înlocuită prin 1-2 ţepi dinţaţi pe margine. Rănile provocate de ţepii caudali pot fi extrem de periculoase. Capul nu este separat de corp. Marginea corpului este ocupată de înotătoarele pectorale şi ventrale. Pielea este netedă.

Culoarea, cenuşiu-neagră sau verde-măslinie pe spate şi alb-murdar pe partea abdominală.

Ouăle pisicii de mare în număr de 5 se dezvoltă în uter (ovovipar), embrionii fiind hrăniţi cu lapte uterin. La naştere puii măsoară 30-33 cm lungime. Se hrăneşte cu peşti mici, moluşte şi crustacei.

Carnea nu se consumă. Ficatul reprezintă la femelă 23% şi la mascul 11,15% din greutatea corpului şi conţine grăsimi în proporţie de 52-70%. Din el se extrage un ulei de calitate bogat în vitamine antirahitice, utilizat şi în vindecarea plăgilor externe la ochi.

Peştii din familia ***Lizidae*** (chefalii) / Chefal-auriu sau singhil (*Liza auratus*), de 20-35 cm; Ostreinos (*Liza saliens*) de 20-30 cm; Laban (*Mugil cephalus*) de pana la 55 cm, au corpul alungit, solzi mari, cicloizi, capul uşor turtit, cu gura lata şi obtuza şi dinţişori ca nişte perii; Capul mare şi turtit dorso-ventral, este acoperit de solzi pina în virful botului. Ochiul este prevazut cu o pleaopa adipoasa foarte dezvoltată. Lungimea maximă este de 62 cm. Iar greutatea de 3,5 kg. Lungimea obişnuită este însă de 25-50 cm, iar greutatea de 300-1000 gr.

Mullus barbatus ponticus (Barbun) Este un peste cu o largă răspândire, întâlnindu-se în apele Mării Negre, Mării Mediterane si Oceanului Atlantic. Pește de fund, el este caracterizat printr-un corp berbecat si prin prezenta sub falca inferioară a două mustăți lungi. Înotătoarea dorsală este dublă, între cele două părți ale ei existând o oarecare distantă. Corpul si capul sunt acoperiți de solzi mari, care se desprind foarte ușor. Culoarea generală a corpului este roșie, înotătoarele sunt galbene, iar laturile corpului si ale abdomenului sunt albe-argintii cu pete rosii. Lungimea corpului atinge 10-15 cm. Ducându-si viata pe fundul mărilor, barbunul se hrănește cu viețuitoare bentonice si detritus vegetal. Deși peștii bentonici trăiesc solitari, adunându-se în cârduri numai în timpul reproducerii, barbunul trăiește toată viața în cârduri mici, explorând fundurile bogate în hrana.

Platichthys flesus luscus (cambula) Corpul peştelui este de forma ovală, acoperit pe ambele parţi cu solzi cicloizi. Dorsala şi anala sunt lungi, terminate la o anumită distantă de caudală, alcătuind astfel un peduncul caudal relativ lung. Pe corp, pe lângă solzi, se mai găsesc şi plăcute osoase ascuţite. Ochii sunt mari, apropiaţi, aşezaţi pe partea zenitala (de sus) a capului. Gura este mica, oblică, cu dinţi dispuşi pe un singur rând. Linia laterală este dreapta, continuă.

Pomatomus saltatrics (lufar) O specie mare, cu corp robust, comprimat lateral şi cu cap mare. Gura mare, terminală, cu maxilarul inferior uşor prognat ; dinţi ascuţiţi, puternici, comprimaţi, pe un singur rând. 2 dorsale, prima scurta şi joasa, cu 7-8 spini mici, conectaţi printr-o membrana, a doua lunga, cu un spin şi 23-28 radii moi; pectoralele scurte, neajungând la originea dorsalei moi; anala puţin mai scurtă ca dorsala a două, cu doi spini şi 23-27 radii moi; caudala furcată, dar nu aşa de adânc. Solzi mici, acoperind capul şi corpul, ca şi bazele înotătoarelor; linia laterală aproape dreaptă.

Gobioideii (***Gobioidei***), sau **gobiiformele** (***Gobiiformes***) / Neogobius ratan Pomatoschistus marmoratus(Guvid de nisip) și Pomatoschistus minutus (Guvid de mâl), în clasificările mai vechi, este un subordin de pești teleosteeni din ordinul perciforme. Sunt pești de obicei mici, care se caracterizează prin înotătoarele ventrale situate jugular sub cele pectorale, foarte apropiate una de alta, putând fi chiar unite între ele, pentru a forma o ventuză.

Înotătoarea ventrală au radii intens ramificate și care adesea se reunesc cu ramificațiile radiilor înotătoarei simetrice. Înotătoarele pectorale sunt rotunjite, cu radiile ramificate. Au două înotătoare dorsale separate, dintre care prima este mai scurtă și formată din radii neramificate. A doua înotătoare dorsală și înotătoarea anală cu radii neramificate în partea anterioară. Înotătoarea caudală, de cele mai multe ori, liberă, rotunjită sau ascuțită, niciodată bifurcată sau excavată.

Capul și regiunea anterioară a corpului, de obicei, lățite și turtite dorso-ventral; regiunea posterioară este comprimată. Solzii sunt ctenoizi, mai rar cicloizi sau lipsesc cu totul. Dentiția este foarte variată. Oasele palatine sunt în formă de T. Papilele genitale sunt dezvoltate la ambele sexe; ele sunt mai mari la masculi. Mezopterigoidul este rudimentar sau lipsește. Clavicula, la adulți, absentă. Omoplatul și coracoidul sunt foarte reduse, iar razele bazale ale înotătoarelor pectorale se reazemă pe cleitru. Vezica înotătoare, la adulți, de regula lipsește.

Resturile fosile se cunosc din eocen, cretacicul superior și terțiarul inferior. Acest subordin cuprinde circa 2211 specii de specii și 270 genuri, repartizate în 9 familii și răspândite în toate mările tropicale și temperate, trăind pe fund, mai ales în apropierea coastelor; unele specii s-au adaptat la viața în ape dulci. În România, trăiește o singură familie: *Gobiidae*.

Raja clavata(Vatosul) are corpul turtit lateral și acoperit cu plăci osoase, înzestrate cu câte un spin. Lungimea masculului ajunge până la 70 cm, femela până la 1,5 m, greutatea 5-

8 kg. Pe fața ventrală a corpului se află 5 deschideri branhiale. Pe spate are numeroși țepi care pe abdomen sunt mai rari, de asemeni și pe muchia cozii. Ochii sunt mari și așezați pe partea dorsală, apropriați între ei. Gura se află pe fața ventrală. Culoarea este schimbătoare după mediu, de obicei variază între cenușiu, brun roșcată și galben-cenușiu cu pete neregulate.

Este ovipar, în lunile martie-mai se apropie de țărm până la 25-45 m, pentru a depune 6-10 ouă. După depunere, se retrage la adâncimi mai mari până în septembrie-noiembrie, când se apropie de țărm odată cu curenții reci. Se hrănește cu pești, crustacei și moluște.

Salmo labrax (Pastravul de mare) Este intalnit in Marea Neagra din nordul Anatoliei pana in Georgia. Prezent in mod sporadic si de-a lungul litoralului romanesc de primavara pana toamna, de unde intra in Dunare, strabatand distante destul de mari (pana la 700 km). Uneori este intalnit si in baltile din lunca inundabila. Prefera fundul pietros sau nisipos. In general informatiile privind aceasta specie sunt putine, sporadice si controversate.

Datorita bararii cursurilor de apa in scop energetic, dar si poluarii, este aproape de disparitie. Totusi in Turcia s-au dezvoltat tehnologii de cultura a pastravului de mare, cresterea sa facandu-se in viviere flotabile amplasate in apropierea litoralului.

Prin formatul corporal poate fi usor confundat cu pastravul indigen din apele de munte, de care se deosebeste prin numarul mai mare de spini branhiali. Dimensiunile corporale sunt destul de mari, astfel incat poate atinge exceptional o lungime de 1 m si o greutate pana la 25 kg. Obisnuit are o lungime de 20-30 cm si o greutate intre 200-800 g. Corpul este alungit cu botul ascutit si ochii mari. Are culoarea argintiu-negricioasa cu numeroase puncte negre, rotunde, pe spate. Pe lungimea trupului are pete rosii-portocalii in forma de X. Inotatoarea adipoasa, aflata in spatele dorsalei, are marginea de sus rosiatica.
Se hraneste cu mici crustacei, insecte si pesti.

Syngnathus abaster **(Acul de mare)** Specie marina ce isi duce viata printre tufele de Zostera la adancimi de cca 15 m, tinandu-se permanent in pozitie verticala, ajutandu-se la inot de dorsala, care face mereu o miscare vibratorie. Este greu de zarit printre tufe, deoarece are posibilitatea de a copia culorile si de a se identifica cu tufele de alge marine.

Are corpul alungit cu o lungime de pana la 37 cm si aspectul uni bat cu noduri. Botul lung, turtit lateral.

Spatele este colorat verzui-cafeniu-galbui cu puncte si linii transversale. Burta este albicios-argintie. De obicei aceste culori se schimba dupa mediu. Are capacitatea de homocromie copianta.

Reproducerea are loc in iunie-august, femela depunandu-si icrele intr-o punga formata din cutele pielii, situata pe abdomenul masculului, in care fiecare icra isi are celula sa. Clocitul lor dureaza vreo patru saptamani. Pe masura cresterii embrionului, pielita pungii se intinde, devine subtire si transparenta, putandu-se observa bine ochii viitorilor pui.

Se hraneste cu cu crustacei si pestisori de multe ori mai mari decat el, folosindu-se in acest scop de de gura sa mare care se poate dilata foarte mult.

Trachinus draco (Drac-de-mare) Are corpul de sase ori mai lung decat inalt, spatele aproape drept si abdomenul rotunjit. Peștele, foarte inestetic, are corpul acoperit de tepi pe partea dorsala si in jurul urechilor, capul umflat, botul scurt, ochii bulbucati si mari.
Culoarea predominanta a corpului este cenusiu-rosiatica, cu umbre galbene si albastre pe laturi, iar burta este alba.

Prima inotatoare dorsala este formata din tepi veninosi. Muscatura lui este extrem de dureroasa si de periculoasa, veninul secretat de peste fiind foarte puternic; in functie de cantitatea de venin si de conformatia victimei, aceasta poate fi, in unele cazuri, fatala omului.

Traieste pe fundul nisipos al marii, bine camuflat. Nu are o lungime mai mare de 30-40 cm.

Tepii si glandele otavitoare functioneaza in felul urmator: Interactiunea dintre doi muschi atasati pe spatele pestelui se contracta la intalnirea unui pradator sau la atingerea omului, facand glandele sa secrete venin iar tepii sa iasa in evidenta. De asemenea, muscatura acestui peste este dureroasa.

Desi este un peste ce traieste in principal pe fundul marilor (pana la adancimi de 150 de metri), nevoia de hrana il va aduce si in apele de mici adancimi unde se poate intalni cu omul.

Veninul secretat de acest peste este toxic pentru om, insa nu mortal. Pe fondul unor alergii se poate ajunge la complicatii, chiar si la deces insa exista tratament eficient care contracareaza efectele veninului dracului de mare.

Cele mai populare locuri unde dracul de mare poate fi intalnit sunt: Marea Mediterana, Marea de Azov, estul Oceanului Atlantic, apele din jurul insulelor Canare, Marea Britanie si Marea Neagra. Asadar, e un peste ce prefera clima temperata.

Mya arenaria Scoică cu valve mari, ovale, de culoare albă mată. Pe suprafaţa valvelor de disting striuri de creştere şi linii concentrice mai grosiere. În Marea Neagra poate atinge 115 mm lungime.

Specie originară din zona coastelor americane ale Atlanticului de Nord.

În Marea Neagră a fost semnalată în golful Odessa în 1966. S-a răspândit rapid spre sud, fiind semnalată la începutul anilor ’70 şi în dreptul litoralului românesc. Bivalva *Mya arenaria* a devenit o specie comună pe fundurile sedimentare până la adâncimi de 30-40 m, începând cu anii ‘80 până în prezent.

La litoralul românesc este mai abundentă la nord de Constanţa, între 4 şi 15 m adâncime. În sudul litoralului, pe nisipurile grosiere sunt prezente bancuri mai mici de *Mya*, datorită particularităţilor sedimentelor.

Specie psamobiontă, eurihalină, rezistentă la poluare şi eutrofizare, *Mya* trăieşte îngropată în nisip până la 30 cm adâncime. Adulţii tolereaza o salinitate mai mică de 15/‰ şi o temperatură a apei de la -2° la 28° C, putând supravieţui într-un mediu hipoxic până la 8 zile.

Specie oportunistă, cu o mare capacitate de regenerare, *Mya* rămâne una dintre componentele majore ale zoobentosului din biocenozele cu substrat nisipos şi mâlos.

Cale de pătrundere: Apa de balast de la nave, sub formă de larve planctonice.

Anadara inaequivalvis Scoică cu cochilie solidă cu valve mate, cu umbone proeminent, prezentând un număr mare de coaste (31-34). Faţa internă a valvelor este albă mată. Dimensiunile valvelor pot atinge 30-35 mm lungime şi 25-40 mm lăţime.

Originară din zona indo-pacifică - Extremul Orient - a fost introdusă accidental în bazinul mediteranean în anii ’60.

În perioada 1980-1981 a fost semnalată prima dată, în zona litorală românească, la nord de Constanţa, răspândindu-se rapid şi devenind extrem de comună în zona fundurilor nisipoase sau mâloase. Exemplare izolate pot fi, de asemenea, întâlnite pe fundurile cu nisipuri grosiere din sudul litoralului.

Este o specie euritermă şi eurihalină, putând suporta scăderea cantităţii de oxigen solvit în apă. În perioadele de eutrofizare a mediului marin *A. inaequivalvis* suportă foarte bine regimul hipoxic din timpul perioadelor de înflorire, datorită prezentei hemoglobinei, pigment respirator care lipseste altor specii.

Cerastoderma edule Este una din cele mai comune specii de moluste europene, raspandita pe coastele europene si nord-africane ale Oceanului Atlantic, Marea Mediterana, Marea Neagra si Marea Azov. Este prezenta si in dreptul litoralului romanesc unde este din ce in ce mai rara.

Are forma aproape sferica cand exista ambele cochilii, apexul rotunjit, intors putin spre partea interna. Valvele sunt destul de tari, cu numeroase coaste radiare (25-27) care diverg de la apex, cu striuri de crestere fine. Marginea posterioara ondulata urmareste coastele. Pe fata interna, mai aproape de apex, in partile laterale se pot observa impresiunile muschilor unite prin impresiunea liniei mantalei, care este curba, fara sinuozitate. Platoul cardinal prezinta o muchie in forma de V larg.

Creste pana la o lungime de 50 mm (frecvent 25-30 mm). Culoarea este foarte variabila, de la alb-mat pana la cenusiu. Uneori, apexul, brun-roscat, se deosebeste de restul cochiliei, de culoare alba. Se hraneste mai ales cu plancton si resturi organice filtrate din apa.

Formeaza populatii abundente in zonele nisipoase, mai ales in infralitoral (3-25 m adancime). In mal se ascunde foarte rapid cu ajutorul unor miscari bruste ale piciorului. Nu este pretentioasa la variatiile de salinitate, existand forme mai mici in ape mai putin sarate.

Bryopsis plumosa Specie de origine atlantic-boreală, care prezintă un tal sifonal (alcătuit dintr-o singură celulă tubulară, foarte ramificată), erect, având un ax principal lung şi subţire şi mai multe ramificaţii secundare (Fig.1). Specia prezintă ramuri secundare dispuse opus şi în acelaşi plan faţă de axul principal, ce descresc gradual de la bază către vârf. Fixarea talurilor se realizează prin excrescenţe rizoidale formate la baza talului. Specia prezintă un caz interesant de stenotermie: este o specie caracteristică perioadei rece a anului, identificată în special primăvara, la mică adâncime, care pe măsura încălzirii apei la ţărm se retrage spre adânc. Este o specie comună, care se întâlneşte pe substrat dur, în asociaţie cu specii ale genurilor *Enteromorpha, Cladophora, Ceramium* şi înregistrează biomase umede considerabile în condiţii de mediu favorabile, suportând bine zonele cu ape eutrofizate şi chiar impurificate (este o specie oportunistă). Are un caracter invaziv şi poate deveni specie dominantă în condiţii de mediu favorabile.

Callithamnion corymbosum Este o algă roşie cu aspect delicat, de dimensiuni mici, ce se prezintă sub forma unor tufe rotunjite, de culoare roşu aprins – roz pal, fixate de substrat prin mici discuri adezive (Fig.2). Talul este ramificat, aproape dichotomic sau radiar, filamentele plecând de la două regiuni ale ramurilor de bază, dispunându-se altern, mai rar opus. Talul poate atinge lungimea de 10 - 15 cm şi prezintă celule mari plurinucleate. Se întâlneşte la litoralul nostru tot anul, pe substrat dur, cu dezvoltare mai mare primăvara şi vara. Specia poate habita şi pe cochilii de moluște, dar şi ca epifită pe alte alge (*Cystoseira, Ceramium*), cât şi pe fanerogama *Zostera noltei*. Este o specie anuală, de origine atlantic-boreală, comună pentru litoralul românesc, întâlnită în zone adăpostite.

Ceramium diaphanum Talul este grosier, până la 20 cm, alcătuit din fronde filamentoase, erecte cu ramificaţie pseudodichotomică sau penat-simpodială, cu un cortex incontinuu. Talul este filamentos (Fig.3), mono sau pluriseriat, alcătuit dintr-un filament axial monoserial, acoperit în parte din celule mici care alcătuiesc stratul cortical. Se prezintă sub forma unor tufe filamentoase, de culoare roşu - roz pal, cu o înălţime de max. 14 cm. Extremităţile au un aspect variabil: se pot termina caracteristic în formă de cleşte,mai mult sau mai puţin curbat sau pot fi drepte. Corticarea nu este continuă, iar distanţa dintre zonele corticare şi celule filamentului este mai mare faţă de cea de la de *Ceramium diaphanum* var. *elegans.* Epifitismul este foarte întâlnit la genul *Ceramium*. Speciile se fixează de substrat cu formaţiuni rizoidale. Se găsesc fixate de substratul dur, pe cochilii de moluşte dar şi ca epifite pe alte alge de dimensiuni mai mari. Speciile genului dau biomase umede ridicate chiar şi în condiţiile unor ape eutrofizate și este o specie care poate fi întâlnită tot timpul anului, cu o dezvoltare mai abundentă vara.

Enteromorpha intestinalis Prezintă un tal de culoare verde aprins - verde pal, de dimensiuni variabile (10 cm - 1m înălţime). Are o formă caracteristică de intestin, un tal tubular în fazele incipiente cu constricţii la intervale neregulate, dar care poate deveni lamelar ulterior (Fig.4.). Poate prezenta uneori slabe ramificaţii. Se fixează de substrat cu ajutorul unor rizoizi de la care pornesc uneori mai multe taluri fiice de culoare gălbuie. Este o specie eurihalină (fiind raportată în diverse tipuri de habitate, chiar şi în medii dulcicole),care trăieşte fixată pe substrat dur, dar şi mâlos şi care poate fi identificată şi ca epifită pe alte alge de dimensiuni mari. Este o specie cosmopolită, anuală, care se dezvoltă abundent în sezonul cald şi poate în anumite condiţii să domine substratul şi să devină un impediment în dezvoltarea altor specii (ex. epifitează în mod abundent substratul vegetal de sau împiedicând aceste specii să îşi desfăşoare activitatea fotosintetică).

Enteromorpha linza Prezintă un tal de culoare verde deschis, cu o creştere tubulară la bază şi aplatizată în partea superioară. Lungimea talului este variabilă, între 10-20 cm lungime şi 5 cm lăţime şi cu puţine proliferări (uneori lipsind). Aspectul talului este unul mai deosebit, acesta fiind şi un criteriu de identificare al speciei. Astfel, talul prezintă marginile ondulate sau chiar încreţite (Fig.5). Este o specie cosmopolită comună pentru litoralul nostru.

Phyllophora crispa Prezintă un tal în formă de panglică, foarte ramificat, cu o lăţime de 1 cm şi o înălţime cuprinsă între 10 – 50 cm. Filoidele au marginile ondulate, rigide şi prezintă o zonă închisă la culoare care ia aspectul unei aparente nervuri mediane. Acesta este un criteriu important în identificarea speciei. Ramificaţia este dichotomică, iar vârfurile ramurilor sunt rotunjite. Prezintă un scurt caulidiu cilindric în partea bazală şi aplatizat în cea

superioară, care se fixează de substrat cu ajutorul unui crampon discoid. Poate fi identificată pe substrat dur, la adâncimi mai mici de până la 15 m.

Phyllophora pseudoceranoides Specia are un tal de 10 – 15 cm lungime şi o formă de evantai. Filoidele nu mai prezintă marginile ondulate şi nici acea aparentă nervură mediană. Ramificaţia este neregulată sau dichotomică, iar structura internă este asemănătoare cu cea a speciei precedente. Este o specie care este mai frecvent identificată la litoralul nostru, pe cochilii de midii, mai ales în partea nordică.

Speciile genului *Phyllophora* sunt specii perene, răspândite în zone calme, care alcătuiau ,,Câmpul de al lui Zernov", specii sciafile cantonate la adâncimi mari (între 10 – 50 m), acolo unde în trecut formau stocuri însemnate. În prezent se găsesc foarte puţine exemplare ale acestor specii şi nu se mai poate vorbi de o aglomerare de alge din genul *Phyllophora*.

Porphyra leucosticta Este o algă roşie cu tal lamelar, roşu – violaceu, cu forme variabile (oval, rotund sau alungit), erect, cu margini ondulate, aspect fragil (Fig.8). Prezintă un singur rând de celule, iar fiecare celulă are un cromatofor stelat cu un singur pirenoid. Poate avea până la 40 cm înălțime, în modexcepţional depăşind 1m, dar nu la litoralul românesc al Mării Negre, unde dimensiunile sale sunt reduse (între 10 – 15 cm). Este o specie comună pentru litoralul românesc, sezonieră, caracteristică perioadei reci a anului (stenotermă), de origine arctică, întâlnită pe substrat dur la adâncimi de 0 - 5 m. Este o specie oportunistă şi eurihalină. Poate fi identificată la litoralul românesc şi ca epifită pe alte alge de dimensiuni mai mari în timpul sezonului rece.

Trapa natans Specie plutitoare, întâlnită în flora spontană a apele dulci cu curs lin, denumită popular ,,cornaci" sau ,,ciulini de baltă" (Fig.10). Specia prezintă tulpini subacvatice, ce pot ajunge și până la 4-5 m. Ele se înfig în mâlul de pe fundul apei, printr-o rețea de rădăcini foarte fine. Frunzele sale sunt de două feluri. Unele cresc de-a lungul tulpinii scufundate, subțiri ca niște ace, iar celelalte cresc într-o rozetă la suprafața apei, fiind și partea imediat vizibilă.

Acestea au o formă tringhiulară și marginile dințate. Pețiolii acestor frunze au o porțiune umflată, care ajută planta să se mențină ușor la suprafață. La începutul verii cornacii înfloresc, dezvoltând flori albe cu 4 petale. La sfârșitul verii, floarea lasă loc fructelor de culoare verde, cu 3 colțuri ascuțite. La maturitate, acestea se desprind de rozetă plutind în josul apei. *Trapa natans* poat fi întâlnită în special pe numeroasele canale ale Deltei, unde condițiile sunt excelente pentru aceste plante. Fructele lor sunt duse de apă până la mare, iar de aici sunt împrăștiate de valuri de-a lungul întregului litoral.

Ulva rigida Prezintă un tal de culoare variabilă, de la verde – închis la verde deschis, foliaceu, polimorf, de dimensiuni relativ mari (între 5 şi 30 de cm), ce poate prezenta numeroase perforaţii pe suprafaţa sa (Fig.9). Talul poate prezenta în condiţii de stres zone depigmentate (în general pe margini). Specia este de origine atlantico-boreală, anuală, fixată pe substrat dur la diverse adâncimi, dar şi pe cochilii de midii, sau plutind în masa apei, capabilă de a suporta zone eutrofizate şi de a dezvolta biomase ridicate. Are un caracter oportunist datorat în mare parte capacităţii ridicate de reproducere şi morfologiei simple a talului.

III. IDENTIFICAREA SI EVALUAREA IMPACTULUI

III.1. Justificarea necesității proiectului

Industria petrolului şi a gazelor naturale nu se poate dezvolta fără o intensă activitate de interpretare a informațiilor culese de-a lungul timpului, în vederea descoperirii unor structuri geologice productive şi a diverselor relații dintre structurile deja cunoscute. Din ce în ce mai mult, în ultima perioadă se caută capcane subtile, în zone cu geologie complicată, ceea ce solicită mai multă atenție în prelucrarea şi interpretarea datelor, precum şi în proiectarea şi executarea lucrărilor de foraj.

III.2. Efecte probabile asupra mediului rezultate din utilizarea resurselor naturale

Singura resursă naturală utilizată pe durata lucrărilor de sapare a sondei 1Marina Nord o constituie apa de mare, folosită pentru răcirea motoarelor, obţinerea de apă potabilă prin desalinizare şi, în cazuri extreme, pentru stingerea incendiilor. Apa de mare folosită pentru răcire este returnată în mediu imediat, fără modificări calitative importante. După utilizare şi epurare (dacă este nevoie) apa utilizată pentru producerea apei potabile se întoarce şi ea în mediul marin.
Situarea perimetrului în care se vor desfășura lucrările de re-săpare a sondei 1 Marina Nord la distanțe apreciabile față de orice așezare umană, determină implicit absența unui impact potențial asupra populației, sănătății umane, faunei şi florei, solului, folosințelor, bunurilor materiale.

Din descrierea elementelor specifice proiectului şi metodologiei de lucru, este de asemenea exclusă apariția unui impact potențial asupra calității aerului, climei, peisajului şi mediului vizual, patrimoniului istoric şi cultural.

Un impact potențial al desfășurării lucrărilor poate apărea asupra faunei marine, calității apei, precum şi datorită zgomotelor şi vibrațiilor.

În legătură cu acest din urmă aspect, se apreciază că impactul va fi pe termen scurt şi temporar, aria geografică în care se va manifesta va fi relativ de mici dimensiuni, durata va fi redusă, iar caracterul transfrontier absent.

Instalația de foraj de pe platformă, generatoarele de curent electric, alte instalații şi motoare de la bordul platformei de foraj constituie surse de zgomot şi vibrații, care se transmit prin intermediul structurii metalice în toată platforma, putând constitui o sursă de disconfort mai ales pentru personalul operativ, nivelul maxim al zgomotului înregistrâdu-se în sala mașinilor (cca. 105 dB la frecvența de 1000 Hz).

Nivelul zgomotului şi vibrațiile se diminuează rapid odată cu creşterea distanței față de platformă, astfel încât la 100 - 200 m devin insesizabile. Menționăm că distanta de la punctul de lucru la țărm este apreciabilă, astfel încât platforma nu constituie o sursă de poluare fonică (zgomot şi vibrații) pentru vreo localitate situată pe țărm.

Personalul de pe platformă care lucrează la posturi cu nivele ridicate de zgomot şi vibrații dispune de mijloace speciale de protecție, prevăzute de normele de protecția muncii (antifoane).

Exceptând zgomotul, activitățile de la bordul platformei de foraj nu produc alţi poluanți fizici.

Unica formă de poluare biologică legată de activitățile de pe locația sondei 1 Marina Nord o constituie deversarea în mare de colibacili, prin intermediul apelor uzate. Se apreciază că aceştia vor fi în limitele admise de reglementările marine internaționale (nedepășind 250 mpn /100 ml).

Lucrările de executare a lucrărilor de foraj ale Sondei de explorare-deschidere **1 MARINA NORD**, offshore Romania, în perimetrul de explorare - dezvoltare și exploatare petrolieră XVIII Istria, reprezintă una dintre activitățile necesare care servesc la identificarea si evaluarea resurselor de hidrocarburi şi constituie baza pentru stabilirea unei strategii de dezvoltare al programului de producție de hidrocarburi. Investigarea geofizică a zonei de pe platforma continentală a României în vestul Mării Negre se desfășoară în vederea amplasării unor sonde de explorare pentru hidrocarburi. În final, în cazul descoperirii zăcămintelor de petrol şi gaze va urma activitatea de exploatare a acestora.

III. 3. Descrierea proceselor tehnologice ale proiectului.

Sonda **1 Marina Nord** va fi săpată vertical, prin utilizarea unor fluide de foraj ecologice biodegradabile, pe bază de apă tip WBM până la o adâncime de 790m și pe intervalul 790-2264m se va utiliza un fluid tip NADF.

Programul de săpare al sondei prevede tipul fluidului de foraj utilizat şi caracteristicile acestuia, care sunt prezentate în tabelele nr. 8 şi 9.

Tabelul nr.8.

Tipul si cantitatile fluidului de foraj utilizat la forajul sondei 1 Marina Nord

Nr./ crt.	Tip fluid	Intervalul (m)	Volum (to)		Cod
			Solid	Lichid	
	WBM	0 - 790	428	260	01 05 08
	NADF	790 - 2264	660	60	01 05 05*

Tabelul nr.9..

Tipul şi caracteristicile fluidului de foraj utilizat la forajul sondei 1 1 Marina Nord

No	Drilling Fluid Characteristics	Units	Values		
			Interval (m – m)		
			0 - 790	790-1962	1962 - 2264
1	Diametrul sapei	in	8 1/2" - 17 1/2''	12 1/4''	8 ½''
2	Drilling fluid type	-	Spud Mud (Dispersate)	NAF	NAF
3	Greutatea spec.fluid de foraj (SG)	kg/dm^3	1.05-1.15	1.40 -1.45	1.25 -1.35
4	Marsh Viscosity	sec/l	60-70	60 - 70	60 - 70
5	Plastic viscosity	cP	20-30	30 - 40	26 - 35
6	Yield point	$lb/100ft^2$	18-30	18 - 22	16 - 20
7	Gel-10 sec	$lb/100ft^2$	6-12	8- 12	4 - 6
8	Gel-10 min	$lb/100ft^2$	14-26	12 -20	10 -16
9	6rpm	$lb/100ft^2$	-	12 - 13	8 - 9
10	API Filtrate	$cm^3/30min$	10-14	N/A	N/A
11	API Filter cake	mm	1-1.5	N/A	N/A
12	pH	-	8.5-9.5	N/A	N/A
13	Concentration of Ca^{2+} and Mg^{2+}	mg/l	<200	N/A	N/A
14	Concentration of chloride ions	mg/l	<5000	N/A	N/A
15	LGS (DS)	%vol	<8	<6	<5
16	Salt Content	%vol	-	N/A	N/A
17	Total Solids	%vol	12 - 13	16 - 20	12 - 16
18	Active Shale Content (MBT)	kg/m^3	<64	N/A	N/A
19	HTHP Filtrate	$cm^3/30min$	N/A	<5	<5
20	HTHP Cake	mm	N/A	0.5 - 1	0.5 - 1
21	Oil /Water- Ratio	-	N/A	80 / 20	80 / 20
22	Electrical Stability	Volts	N/A	<600	<600
23	Pom – Alkalinity	ml H2SO4 N/50	N/A	2 - 3	2 - 3
24	Excess lime	kg/m^3	N/A	8 - 10	8 - 12
25	Water Phase Salinity	mg/l	N/A	165000 - 185000	165000 - 185000
26	Water Activity	-	N/A	0.8 – 0.76	0.8 – 0.76
27	SCE Efficiency	%	75	85	85

Circuitul complet al fluidului de foraj este următorul :

- Fluidul de foraj este aspirat din habe metalice și refulat sub presiune prin conducte orizontale și verticale în capul hidraulic prin prăjini și prin orificiile sapei.
- Apoi fluidul de foraj încărcat cu detritus mineral urcă prin spațiul inelar format între prăjini si pereții sondei la suprafață.
- La suprafață fluidul cu detritus trece prin sitele vibratoare, unde are loc îndepărtarea detritusului după care ajunge în habele de stocare.
- Fluidul de foraj este curățat de particulele fine cu ajutorul hidrocicloaneloe sau a unei centrifuge, omogenizat si tratat .
- Fluidul astfel curățat este recirculate în sonda.
- Detritusul mineral separate din fluidul de foraj este încărcat in cutii special și transportat la mal și apoi la Oil Depol.

Detritusul mineral rezultat în urma executării lucrărilor de foraj pe tronsonul cu o lungime de 2269 m este estimat la cca. **858 mc** .Se face mențiunea că nu se deversează nimic în mare, totul se recuperează şi se aduce la mal pentru neutralizare la OIL DEPOL.

Tabelul nr.10.

Materiile prime si reactivi utilizați pentru prepararea fluidului de foraj

INTERVAL 0-790	**Concentrations kg/m3**	
Bentonite / Spud Mud	**Build**	**Condition**
Bentonite -AVAGel	70	0
SODA ASH	1	2
NAOH	1	1
CMC-HV	2	2
THINNER –AVA ZR5000	0	2
Citric Acid	0	1
Floculant agent – AVA Cat	0.5	
INTERVAL 790-1962 / 1962-2264	**Concentrations kg/m3**	
NAF	**Build**	**Condition**
Mineral Oil –Avoil Base EDC 9511	550	150
Primary emulsifier – Avoli PE	15	8
Secondary emulsifier – Avoil SE	10	6
HTHP Fluid Loss – Avoil FC	12	6
Organophilic clay- Avabentoil HY	12	8
Salt –CaCl2	80	80
Lime -Lime	25	25
Wetting agent – Avoil WA/LT	2	3
Weighting material -Barite	310	280
Bridging agent medium CaCo3 M	0	15
Bridging agent fine –CaCo3 F	0	10
Thinner – Avoil TN	0	5
NAF Detergent - AVA Wash OBM/LT	0	1

Pentru a sapa o sonda este nevoie de o sapă și țevi (garnituri de foraj) care fac legătura între sapa de foraj și suprafață .Garnitura este coborâta treptat în sonda cu ajutorul instalației de foraj. In prezent tehnica de foraj rotativ este practic utilizata pentru toate sondele. O masa rotativa sau un sistem Top Drive asigură rotirea continua a garniturii de foraj și a sapei.

Materialul prin care avansează sapa de foraj trebuie sa fie adus la suprafață. Bucățile de roca desprinse in timpul forajului se numesc generic “detritus / detritus mineral” . Aducerea la suprafață este realizata cu ajutorul fluidului de foraj care este introdus în prăjinile de foraj cu ajutorul unor pompe de mare presiune și care circulă în permanență prin sapă.

Detritusul mineral este adus la suprafață prin noroiul de foraj și este examinat imediat pentru a obține informații cu privire la stratele geologice care sunt traversate (probe de sită) Fluidul de foraj este curățat și recirculat în sonda.

Sapa este rotită de la suprafață cu ajutorul garniturii de foraj. Prin interiorul garniturii de prăjini se pompează fluid de foraj care ies prin orificiile sapei, spală talpa sondei, răcește sapa și apoi trecând în spațiul inelar format intre prăjini și pereții sondei, antrenează cu el la suprafață particule de roca dislocate de sapa / detritus mineral.

Instalații pentru curățirea mecanica a fluidului de foraj **:**

Sitele vibratoare sunt montate deasupra habei sitelor. În haba se depun particulele grosiere separate (detritus) , iar fluidul ajunge pe jgheaburi in celelalte habe de stocare .

Hidrocicloanele si centrifugele sunt destinate să îndepărteze particulele foarte fine ce nu pot fi îndepărtate cu ajutorul sitelor. Prin folosirea acestor instalații performante practic detritusul nu mai conține fluid de foraj , devenind un deșeu inert.

Programul de tubare si cimentare - Prin acest program se realizează consolidarea sondei.

Pentru a preveni surparea găurii de sonda , aceasta este turbată prin introducerea unei coloane / burlane de otel și ciment. O sonda are o forma troncoidală, diametrul micșorând-se treptat pe măsura ce adâncimea crește .

Prin cimentul sondei se înțelege o categorie de materiale liante ,fin măcinate care pompate sub formă de suspensii stabile în sondă , se întăresc și capătă proprietățile fizico chimice dorite: rezistenta mecanică și anticorozivă, aderentă la burlane și roci, impermeabilitate, rezistență

Lucrările de forare ale sondei **1 Marina Nord** din cadrul perimetrului de explorare - exploatare - dezvoltare XVIII Istria se vor executa utilizând **platforma de foraj marin "Uranus"**, capabilă să opereze în ape cu adâncimi de cca. 101,6 m, adâncimea maximă de forare fiind de 7.620 m.

Amplasarea platformei are un caracter temporar de cca. 33 zile/ atâta timp cât durează montarea, forajul propriu-zis, investigațiile geofizice şi demontarea.

Platforma de foraj marin este dotată cu sistemele necesare atât activităţii de foraj, cât şi de asigurare a condiţiilor de locuit pentru personalul operator (max. 90 persoane).

Apa potabilă pentru personalul îmbarcat pe platformă se asigură în recipente etanşe tip PET, prin transport de la ţărm cu navele de aprovizionare.

Apa de incendiu este asigurată cu apă din mare sau din tancul de stocare, utilizând pompele pentru apa tehnologică, pentru prevenirea şi stingerea incendiilor pe platformă fiind prevăzute atât mijloace mobile de intervenție, cât şi o rețea de hidranți, alimentați cu apă printr-o rețea de conducte, de la rezervoarele de stoc ale platformei.

III.4. Caracteristicile impactului potenţial

Situarea perimetrului în care se vor desfășura lucrările de re-săpare a sondei 1 Marina Nord la distanțe apreciabile față de orice așezare umană, determină implicit absența unui impact potențial asupra populației, sănătății umane, faunei şi florei, solului, folosințelor, bunurilor materiale.

Din descrierea elementelor specifice proiectului şi metodologiei de lucru, este de asemenea exclusă apariția unui impact potențial asupra calității aerului, climei, peisajului şi mediului vizual, patrimoniului istoric şi cultural.

Un impact potențial al desfășurării lucrărilor poate apărea asupra faunei marine, calității apei, precum şi datorită zgomotelor şi vibrațiilor.

În legătură cu acest din urmă aspect, se apreciază că impactul va fi pe termen scurt şi temporar, aria geografică în care se va manifesta va fi relativ de mici dimensiuni, durata va fi redusă, iar caracterul transfrontier absent.

Instalația de foraj de pe platformă, generatoarele de curent electric, alte instalații şi motoare de la bordul platformei de foraj constituie surse de zgomot şi vibrații, care se

transmit prin intermediul structurii metalice în toată platforma, putând constitui o sursă de disconfort mai ales pentru personalul operativ, nivelul maxim al zgomotului înregistrâdu-se în sala mașinilor (cca. 105 dB la frecvența de 1000 Hz).

Nivelul zgomotului şi vibrațiile se diminuează rapid odată cu creșterea distanței față de platformă, astfel încât la 100 - 200 m devin insesizabile. Menționăm că distanta de la punctul de lucru la țărm este apreciabilă, astfel încât platforma nu constituie o sursă de poluare fonică (zgomot şi vibrații) pentru vreo localitate situată pe țărm.

Personalul de pe platformă care lucrează la posturi cu nivele ridicate de zgomot şi vibrații dispune de mijloace speciale de protecție, prevăzute de normele de protecția muncii (antifoane).

Exceptând zgomotul, activitățile de la bordul platformei de foraj nu produc alţi poluanți fizici.

Unica formă de poluare biologică legată de activitățile de pe locația sondei 1 Marina Nord o constituie deversarea în mare de colibacili, prin intermediul apelor uzate. Se apreciază că aceștia vor fi în limitele admise de reglementările marine internaționale (nedepășind 250 mpn /100 ml).

După cum s-a menţionat anterior, după introducerea şi cimentarea coloanelor, fluidul de foraj împreună cu detritusul vor fi recirculate printr-un sistem de curățare şi reciclare, care va reduce cantitatea de fluid de foraj depusă în detritusul excavat prin foraj, iar detritusul rămas va fi depozitat în containere etanşe de metal, transportat la mal şi predat către firme specializate, în vederea neutralizării.

Conform datelor de foraj, cantitatea de deşeu detritus rezultată va fi de cca. 858 m^3, care provine din probele de sită de pe cele două intervale, fiind impregnate cu fluidul de foraj tip SBM. Acest detritus este trecut prin sistemul Vortex şi adus în stare solidă uscată, de culoare maronie, cu uşor miros de hidrocarburi, având un conţinut total carbon organic de până la 5% şi umiditate 5%. Aceste deşeuri de detritus, după ce au fost trecute prin centrifugă şi Vortex, sunt făcute pachete de aproximativ 3 m^3, puse în cutii speciale (Skips), transportate cu vaporul la ţărm la baza OMV Petrom, apoi sunt încărcate în vidanje şi transportate pentru biodegradare la Oil Depol-Nazarcea. Fluidul de foraj SBM, recuperat prin centrifugare, este transportat la baza de la Boldeşti, pentru a fi folosit la o altă sondă.

Aşa cum s-a amintit deja, volumul total de fluid de foraj utilizat pentru săparea sondei**1 Marina Nord va fi de maximum 858 m^3.**

Activitatea curentă a platformelor marine generează şi alte categorii de deşeuri: ulei uzat, filtre uzate, acumulatori uzaţi, deşeuri menajere, deşeuri metalice, deşeuri sanitare, hârtii/cartoane, deşeuri din plastic (PET).

Aceste deșeuri provenite din actvitățile curente de la bordul navelor sau platformelor marine, sunt colectare în containere speciale închise şi inscripţionate “Gunoi” (cu capacitatea de 2,5 m^3) şi transportate cu navele la ţărm, de unde sunt preluate de către firme specializate.

Apele uzate menajere de la bucătării (ape gri) sau de la punctele sanitare (ape negre) sunt epurate la valorile admisibile (< 15 ppm), apoi sunt deversate în mare.

Scurgerile de pe punte reprezintă apa care ajunge pe puntea instalațiilor de foraj în urma precipitațiilor, acțiunii valurilor sau prin operațiuni de rutină (spălarea sau exercițiile de stingere a incendiilor). Înainte de evacuarea în mare, scurgerile de pe punte din zonele murdare sunt epurate pentru înlăturarea resturilor de petrol, iar scurgerile din zonele curate sunt evacuate direct în mare.

Având în vedere distanța mare la care este situată locația **sondei 1 Marina Nord** fată de țărm, efectuarea lucrărilor de foraj nu va exercita nici un fel de influența asupra ecosistemelor terestre, astfel încât nu sunt necesare nici un fel de măsuri speciale de protecție.

După cum s-a amintit, în timpul operațiunilor de re-săpare a sondei nu se va evacua în mare fluid de foraj sau detritus mineral (fragmente de rocă sfărâmată, chimic inerte), acesta din urmă fiind depozitat în containere etanșe şi transportat la mal, în vederea neutralizării.

Controlul calității fluidului se realizează prin utilizarea de site vibratoare în cascadă (Brandt Dual T dm ATL-CS şi Brandt Linear, a căror eficientă de reținere a fluidului de foraj de pe fragmentele de rocă este de 90 - 95 %), hidrocicloane şi degazeificatoare cu vacuum.

Menționăm că urmare a desfășurării activității - Executarea lucrărilor de foraj a Sondei de explorare-deschidere 1 Marina Nord, offshore Romania în perimetrul de explorare - dezvoltare şi exploatare petrolieră Istria XVIII, nu se produce fragmentarea habitatelor de interes comunitar.

Estimăm că integritatea relațiilor structurale și funcționale dintre structura biotopului și structura biocenozei la nivelul sedimentelor marine din stratul superficial al coloanei litologice, pentru situl Situl ROSCI0066 - Delta Dunării - zona marină, în timpul campaniei de – Executare a lucrărilor de foraj a Sondei 1 Marina Nord, nu va fi afectată.

Referitor la impactul asupra habitatelor din cadrul sitului menţionăm:

- activitatea de foraj nu va avea impact negativ asupra habitatului 1110 *Bancuri de nisip submerse de mică adâncime*;
- activitatea de foraj nu va avea impact negativ asupra habitatului 1140 *Suprafețe de mâl şi nisip neacoperite de apa mării la maree joasă*, intrucat acestea sunt localizate la mare distanta de activitatea desfasurata.
- activitatea de foraj nu va avea impact negativ asupra habitatului 1180 *Structuri submarine create de emisiile de gaze*, intrucat acestea sunt localizate la mare distanta de activitatea desfasurata.

Referitor la dinamica populațiilor de delfini, aceștia urmăresc în cârduri bancurile de pește și deplasările acestora. Iarna, delfinii se mențin lângă coasta Georgiei și coastele de SV ale Crimeei, în locurile de iernare ale hamsiei, iar vara se deplasează în partea de NV a mării, unde sunt cantonate cârduri de şprot şi alose pentru migrație. Se apreciază că, în perioada propusă pentru desfăşurarea lucrărilor, aceștia vor fi prezenţi în mod izolat în zona de lucru a proiectului.

Pe durata realizării activităţii, se recomandă monitorizarea vizuală a mamiferelor marine, păsărilor şi peştilor, realizarea unui jurnal cu datele obţinute în urma observaţiilor, limitarea vitezei navelor când sunt observate exemplare de delfini, restricţionarea / întârzierea zborului elicopterelor în zona de activitate dacă se observă prezenţa delfinilor şi reluarea activităţilor doar după ce aceştia părăsesc zona.

Menţionăm că distanța între zona de activitate propusă și ROSPA0076 Marea Neagră este de aproximativ 12 km astfel, estimăm că activitatea propusă nu va avea un impact negativ asupra biodiversităţii din sit. De asemenea, estimăm că activitatea nu va avea impact negativ asupra păsărilor iar prezența navei în zonă poate servi ca loc de odihnă pentru unele specii de păsări.

Platformele par a fi habitate adecvate pentru escala majorităţii speciilor migratoare, în special primăvara. Migranţii pot fi afectaţi de oboseală, aceste stări de oboseală pot fi eliminate prin simpla odihnă, care poate dura ore sau zile, după care migranţii sunt din nou capabili să zboare.

IV. EFECTE PROBABILE ASUPRA MEDIULUI REZULTATE DIN UTILIZAREA RESURSELOR NATURALE

Singura resursă naturală utilizată pe durata lucrărilor de sapare a sondei 1Marina Nord o constituie apa de mare, folosită pentru răcirea motoarelor, obţinerea de apă potabilă prin desalinizare şi, în cazuri extreme, pentru stingerea incendiilor. Apa de mare folosită pentru răcire este returnată în mediu imediat, fără modificări calitative importante. După utilizare şi epurare (dacă este nevoie) apa utilizată pentru producerea apei potabile se întoarce şi ea în mediul marin.

IV. Estimarea impactului potențial

Situarea perimetrului în care se vor desfășura lucrările de re-săpare a sondei 1 Marina Nord la distanțe apreciabile față de orice așezare umană, determină implicit absența unui

impact potențial asupra populației, sănătății umane, faunei şi florei, solului, folosințelor, bunurilor materiale.

Din descrierea elementelor specifice proiectului şi metodologiei de lucru, este de asemenea exclusă apariția unui impact potențial asupra calității aerului, climei, peisajului şi mediului vizual, patrimoniului istoric şi cultural.

Un impact potențial al desfășurării lucrărilor poate apărea asupra faunei marine, calității apei, precum şi datorită zgomotelor şi vibrațiilor.

În legătură cu acest din urmă aspect, se apreciază că impactul va fi pe termen scurt şi temporar, aria geografică în care se va manifesta va fi relativ de mici dimensiuni, durata va fi redusă, iar caracterul transfrontier absent.

Instalația de foraj de pe platformă, generatoarele de curent electric, alte instalații şi motoare de la bordul platformei de foraj constituie surse de zgomot şi vibrații, care se transmit prin intermediul structurii metalice în toată platforma, putând constitui o sursă de disconfort mai ales pentru personalul operativ, nivelul maxim al zgomotului înregistrâdu-se în sala mașinilor (cca. 105 dB la frecvența de 1000 Hz).

Nivelul zgomotului şi vibrațiile se diminuează rapid odată cu creşterea distanței față de platformă, astfel încât la 100 - 200 m devin insesizabile. Menționăm că distanta de la punctul de lucru la țărm este apreciabilă, astfel încât platforma nu constituie o sursă de poluare fonică (zgomot şi vibrații) pentru vreo localitate situată pe țărm.

Personalul de pe platformă care lucrează la posturi cu nivele ridicate de zgomot şi vibrații dispune de mijloace speciale de protecție, prevăzute de normele de protecția muncii (antifoane).

Exceptând zgomotul, activitățile de la bordul platformei de foraj nu produc alţi poluanți fizici.

Unica formă de poluare biologică legată de activitățile de pe locația sondei 1 Marina Nord o constituie deversarea în mare de colibacili, prin intermediul apelor uzate. Se apreciază că aceştia vor fi în limitele admise de reglementările marine internaționale (nedepășind 250 mpn /100 ml).

VI.1. Protecţia calităţii apelor

În principal, alimentarea cu apă necesară desfăşurării activităţii platformei de foraj se realizează prin transportul acesteia de la ţărm, cu ajutorul navelor de aprovizionare de tip remorcher maritim, din dotarea PETROMAR, nave ce respectă normele Marpol 73/78.

Încărcarea cu apă a navelor de transport se face în Dana 34 - Port Constanța în tancuri speciale şi folosind furtune cu flanșe corespunzătoare.

Aşa cum s-a menţionat, singura sursă locală de apă utilizată în scopuri specifice lucrărilor, o constituie apa de mare. Aceasta este folosită în principal pentru răcire, după care este returnată în mediu fără modificări calitative importante şi, doar în cazuri extreme (imposibilitatea aprovizionării cu apă de la ţărm), o cantitate - limitată, de altfel - de apă de mare (≈ 1 m^3/oră) poate fi desalinizată, în vederea acoperirii consumului zilnic. După utilizare şi epurare (dacă este nevoie) şi această apă se reîntoarce în mediul marin.

Surse de poluanţi

Pe baza celor prezentate anterior, se poate aprecia că sursele şi emisiile potenţial poluatoare ale mediului marin - atât în totalitatea lui, cât şi la nivelul componentelor biotopului (apă şi sedimente), dar şi la nivelul principalelor componente ale biocenozei marine, sunt generate de caracteristicile proprii operaţiunilor marine (manipularea combustibilului şi producerea de deşeuri, ape uzate etc.).

Principalele deversări în mediul marin

În perioada derulării activităţilor specifice de foraj al sondei **1 Marina Nord**, pot avea loc următoarele deversări de efluenţi potenţial poluatori ai mediului marin:

- **deversări planificate** de lichide şi de alte materiale, în condiţiile respectării restricţiilor de deversare impuse de IMO - privind:

  - ♦ parametrii standard de calitate ai efluentului (în cazul apelor uzate);

- ♦ conţinutul în hidrocarburi (în cazul apei de drenare).

- **evacuări neplanificate (accidentale)**, în condiţiile în care:
  - ♦ nu se respectă restricţiile menţionate anterior;
  - ♦ apar unele disfuncţionalităţi în modul de gospodărire a deşeurilor;
  - ♦ se produc defecțiuni la platformă sau la navele de deservire.

Un studiu amplu asupra impactului petrolului, reziduurilor şi substanțelor chimice asociate asupra mediului marin (GESAMP, 1993), demonstrează că deversările operaționale ale reziduurilor rezultate din activitățile de săpare a sondei vor fi limitate şi mai mici decât cele ale altor activități umane în mediul marin (pescuit, dragare), dacă, înainte de efectuarea lor, se respectă un minimum de precauții.

Limitările majore impuse de acest studiu în ceea ce privește deversările sunt următoarele:

- ape de drenaj, ape de santină: nu sunt limitări cantitative, este suficientă doar tratarea lor într-un separator petrol/apă, care este proiectat pentru a reduce conținutul de hidrocarburi din apă la maxim 15 ppm;

- ape menajere: fără limitări cantitative, fiind necesară tratarea lor primară, conform cerințelor MARPOL.

Nu sunt admise ca evacuări planificate în mediul marin următoarele materiale/chimicale utilizate/rezultate în timpul activităților specifice lucrărilor de foraj marin:

- combustibili (de regulă motorină);
- lubrifianți;
- reziduuri petroliere, acestea putând surveni numai în cazul unor accidente.

IV.2. Surse de poluanţi pentru aer

Pe durata lucrărilor de re-săpare a **sondei 1 Marina Nord**, principala sursă de emisii în atmosferă o constituie arderea combustibililor lichizi (motorina), atât pentru funcționarea motoarelor de acționare a instalației de foraj, cât şi pentru asigurarea necesarului de energie electrică pe platformă. Aceste emisii depind de calitatea combustibilului utilizat (în special conținutul de sulf, redat în buletinele de analiză însoțitoare).

Din construcție, platforma de foraj este dotată cu instalații proprii de încălzire şi producere a apei calde, care funcționează cu combustibil (de asemenea, motorină).

Pot apărea emisii şi în cadrul probelor de producție (dacă se efectuează), prin arderea gazelor rezultate, însă datorită caracterului aleator acestea nu pot fi estimate cantitativ.

Conform specificațiilor tehnice, consumul zilnic de combustibil pe durata efectuării lucrărilor de foraj este de 8 - 10 t, iar în condițiile unei perioade de lucru de **33 zile,** se prezintă emisiile zilnice de poluanți, combustibilul utilizat având conținut redus de sulf, tip EURO 5.

Pentru calculul estimativ al emisiilor rezultate din acest tip de activități (tabel nr. 10) s-a utilizat metodologia consumului de combustibil (Corinair, 2007) pentru activități navale (coduri SNAP 080402-080404) şi factorii de emisie prevăzuți pentru combustibil distilat (combustibil rezidual greu).

In absența unor date precise referitoare la concentrația sulfului în combustibilul utilizat, emisiile de SO_2 au fost calculate pe baza concentrației maxime în sulf admisă de normele impuse de Comunitatea Europeană şi de Anexa VI MARPOL (Regulations for the prevention of air pollution from ships), în vigoare începând cu anul 2007, respectiv 1.5 %.

Experienţele similare certifică faptul că se utilizează un combustibil cu conţinut de sulf < 1.5 % (S = 0.001 % sau chiar mai putind), astfel încât cantitatea de SO_2 produsă pe durata lucrărilor de foraj va fi de fapt substanţial mai mică decât estimarea realizată pe baza concentraţiei maxime admise de sulf.

Absenţa unor date specifice, referitoare la conţinuturile medii de metale grele şi poluanţi organici persistenţi ale motorinei utilizate, a determinat utilizarea factorilor de emisie recomandaţi de procedura Corinair.

Nu trebuie omis că aceste emisii sunt calculate pentru consumuri maxime de combustibil pe platformă şi durata maximă de efectuare a lucrărilor, dar în condiţii reale de lucru se apreciază că emisiile în atmosferă vor fi mai scăzute.

Trebuie precizat că la debutul lucrărilor de foraj, toate maşinile producând emisii atmosferice sunt verificate, pentru a corespunde standardelor în vigoare cu privire la poluarea atmosferei.

IV.3. Surse de zgomot şi vibraţii

Instalația de foraj de pe platformă, generatoarele de curent electric, precum şi alte echipamente şi motoare, constituie tot atâtea surse de zgomote şi (mai puțin) vibrații. Acestea se transmit prin intermediul structurii metalice în corpul platformei, putând reprezenta o sursă de disconfort pentru personal.

Nivelul maxim de zgomot va fi înregistrat în sala mașinilor, respectiv 104,7 dB la o frecvența de 1000 Hz. Nivelul de zgomote şi vibrații se diminuează proporțional cu distanța față de platformă, acestea devenind insesizabile la cca 200 m de aceasta. Distanța față de țărm fiind foarte mare, se apreciază că platforma de foraj, cu toate instalațiile aferente, nu poate constitui o sursă de disconfort sonor pentru localitățile situate pe țărm.

În perioada executării lucrărilor de foraj se anticipează ***creşterea eutrofizării în zonă***, datorită aportului de nutrienţi.

Datorită diminuării concentraţiei nutrienţilor printr-o diluţie naturală (proces de amestec al apelor eutrofizate cu cele învecinate) se preconizează un ***efect minor, de scurtă durată***.

Deoarce, aşa cum s-a menţionat anterior, în apa mării nu se deversează fluide de foraj și nici detritus, în zona forajului ***nu se anticipează efecte potenţiale negative ale lucrărilor asupra biocenozelor planctonice, bentale şi nectonice***.

Efectele potențiale destabilizatoare reversibile și de scurtă durată ale acestor substanțe descrise în studiu pot să apară numai în situații accidentale, ceea ce este foarte puțin probabil, având în vedere că OMV Petrom SA implementeaza *Măsurile* și *Planul de prevenție în caz de poluare accidentală.*

Dar, diminuarea sau lipsa luminii poate modifica structura cantitativă şi calitativă a comunităţilor fitoplanctonice (speciile microscopice vegetale fotosintetizatoare), prin reducerea cantităţii de lumină, o parte dintre speciile fitoplanctonice nu vor mai fi capabile de fotosinteză.

Efectul va fi reversibil şi de scurtă durată, efectuându-se „recolonizarea” din zonele învecinate.

Prin dislocarea de sedimente, produsă atât prin acţionarea sapelor de foraj, cât şi prin încastrarea picioarelor platformei, e posibilă o uşoară modificare a suprafeţei fundului mării.

Aşadar, prin perturbarea (întreruperea) ciclului reproductiv al speciilor bentale, se anticipează o diminuare (cel puţin în perioada executării lucrărilor) a cantităţilor meroplanctonice şi bentale.

Evacuările de ape gri şi negre insuficient tratate pot avea efecte pe termen lung asupra stării de sănătate a ecosistemului marin, iar concentrarea în lanţul trofic a unor contaminanţi poate avea impact asupra resurselor pescăreşti.

CONCLUZII ŞI RECOMANDĂRI

Prezenta documentaţie, necesară obţinerii acordului de mediu pentru investiţia „Executarea lucrărilor foraj din cadrul perimetrului de explorare - exploatare - dezvoltare XVIII Istria, offshore Romania", a fost elaborată de către Institutul Naţional de Cercetare-Dezvoltare Marină „*Grigore Antipa",* la solicitarea OMV PETROM SA.

Sonda se va săpa utilizând platforma de foraj marin Uranus..

Aprovizionarea activităţilor de foraj marin va fi asigurată de nave de sprijin.

Având în vedere că productivitatea biologică a comunităţilor planctonice şi bentale din amplasament este mai redusă decât în apele litorale, se apreciază că pierderile de biomasă planctonică şi bentală sunt nesemnificative.

În urma realizării activităţilor de foraj vor rezulta diverse tipuri de deşeuri, astfel că se recomandă respectarea prevederilor legislaţiei în vigoare (Legea 98/1992 pentru ratificarea Convenţiei privind protecţia Mării Negre împotriva poluării, semnată la Bucureşti la 21 aprilie 1992).

De asemenea, se recomandă ca surplusul de fluid de foraj ce rezultă la finalul săpării sondei să fie recuperat şi utilizat la următoarea sondă.

Se recomandă nedepăşirea concentraţiilor substanţelor ce intră în componenţa noroiului de foraj.

Referitor la apropierea mamiferelor de nave sau platforme, comportamentul lor este diferit. Speciile *Tursiops truncatus* şi *Delphinus delphi,* fiind specii mai sociabile, se apropie mai uşor de nave/platforme, în schimb *Phocoena phoecoena* are un comportament mai rezervat, evitându-le.

Pe durata realizării activităţii, se recomandă monitorizarea vizuală a mamiferelor marine, păsărilor şi peştilor, realizarea unui jurnal cu datele obţinute în urma observaţiilor, limitarea vitezei navelor când sunt observate exemplare de delfini, restricţionarea / întârzierea zborului elicopterelor în zona de activitate dacă se observă prezenţa delfinilor şi reluarea activităţilor doar după ce aceştia părăsesc zona.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

BĂCESCU, M., MULLER, G.I, GOMOIU, M.-T., 1971. Cercetări de ecologie bentală în Marea Neagră (analiza cantitativă, calitativă şi comparată a faunei bentale pontice). Ecologie marină, Editura Academiei, Bucureşti.

BĂCESCU M., 1982. Evoluţia ecosistemelor Mării Negre: situaţia actuală. Pontus Euxinus, Studii şi cercetări, Constanţa.

BONDAR C. şi 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 şi Hidrologie, Bucureşti.

BIRKUN A Jr, Northridge S P, Willsteed E A, James F A, Kilgour C, Lander M, Fitzgerald G D. 2014. Studies for Carrying Out the Common Fisheries Policy: Adverse Fisheries Impacts on Cetacean Populations in the Black Sea. Final report to the European Commission, Brussels, 347p.

BONDAR C. şi COLAB. (1979). Studiu hidrologic "Caracteristicile regimului hidrologic al Mării Negre pe platoul continental din dreptul litoralului românesc. Manuscris Institutul de Meteorologie şi Hidrologie, Bucureşti.

BONDAR C. şi COLAB. (1988). Studiul hidrologic "Cercetări asupra formării valurilor şi curenţilor, în vederea elaborării modelelor matematice de prognoză". Manuscris Institutul de Meteorologie şi Hidrologie, Bucureşti. Studiu final de sinteză.

BONDAR C.(1983). Raport-Studiu "Informaţii asupra condiţiilor oceanografice în zona LEBADA-PORTIŢA-MIDIA a litoralului românesc al Mării Negre. Manuscris Institutul de Meteorologie şi Hidrologie, Bucureşti.

CARAIVAN, Gl. (1982). Studiul sedimentologic al depozitelor de pe plajă şi de pe şelful intern al Mării Negre între Portiţa şi Tuzla. Rezumatul tezei de doctorat.

CARAIVAN, Gl. (2001). Documentaţie tehnică necesară obţinerii Avizului de gospodărire a apelor. Obiectiv: Lucrări de explorare prin foraje în Blocul XV Midia, situat pe Platforma continentală a Mării Negre.

CĂTUNEANU, O. (1993). Geologia şelfului românesc din prelungirea Platformei sud-dobrogene şi a Masivului central-dobrogean, cu implicaţii asupra perspectivelor sale petroliere. Rezumatul tezei de doctorat.

DINU C., WONG H.K., ŢAMBREA D., MAŢENCO L. (2005). Stratigraphic and structural characteristics of the Romanian Black Sea shelf. Tectonograpycs, 410: 417-435.

DONIŢÃ Nicolae, Aurel Popescu, Mihaela Paucã-Comãnescu, Simona Mihãilescu, Iovu Adrian Biriş, 2005, Habitatele din Romania, Ed. Tehnica-silvica, ISBN 973-960014-X, 442 pg.

EMEP/CORINAIR - Atmospheric Emission Inventory Guidebook - 3rd edition, Copenhagen, European Environemnt Agency.

FULGA, Constantina, FULGA, V. (1996). Mineralogy of the Black Sea shelf sediments in: Anuarul Institutului Geologic al României p 82 - 85.

Gafta D. and Mountford J.O. (eds.), 2008. Manual de interpretare a habitatelor din Romania. EU publication no. EuropeAid/121260/D/SV/RO, ISSN 978-973-751-697-8, 104 p.

GÂŞTESCU P., ŞTIUCĂ R.,2008. Delta Dunării rezervaţie a biosferei, Ed. CD Press, Bucureşti.

GESAMP - 1993 - Impact of Oil and Related Chemicals and Wastes on the Marine Environment - GESAMP Reports and Studies No. 50, 180 pp.

GOMOIU, M.-T.,1982. On the populations of Melinna palmata Grube at the romanian littoral of the Black Sea. Cercetări marine, 15.

GOMOIU M.-T., SKOLKA M.,1998. Creşterea biodiversităţii prin imigrare - noi specii în fauna României. Analele Universităţii Ovidius, seria Biologie-Ecologie, Vol. 2: 181-202.

GOMOIU M.-T., 1999 - Present state of Benthic Ecodiversity în the Black Sea - În : Monitoring Black Sea Environmental Conditions, Working Group Proceedings,

Workshop 27 February - 4 March 1999, Erice, Italy, Working Group "Water and Pollution. Proceedings Series Volume 3: 127-162.

NICOLAEV S., Tania ZAHARIA, 2012. Raport privind starea mediului marin şi costier în anul 2011

ONCIU TEODORA MARIA., SKOLKA, M., GOMOIU, M.-T.,2006. Ecologia comunităţilor zooplanctonice din Marea Neagră. Ovidius University Press, Constanţa: 1-150.

SĂNDULESCU M. (1990). Structure and tectonic history of the northern margin of the Tethys between the Alps and the Caucasus. In: M. Rakus, J. Dercourt, A.E.M. Nairn (eds.) - Evolution of the northern margin of Tethys: the results of IGCP Project 198. Mem. Soc. Geol. France, Nouv. Series, 154 (III), 3-16.

SECRIERU D. (2005). Studiu de evaluare a impactului asupra mediului pentru inEstiţia "Lucrări de explorare-deschidere prin foraje în locaţia 5 Delta Sud". Arh. GeoEcoMar Constanţa.

STĂNESCU I., BRUSTUR T., SZOBOTKA Şt. (2009). MEMORIU TEHNIC pentru obţinerea acordului de mediu "SONDA LVO4-Structura Lebăda Est, Platforma continentală a Mării Negre". Arh. GeoEcoMar Bucureşti.

STĂNESCU I., BRUSTUR T., SZOBOTKA Şt. (2010). MEMORIU TEHNIC pentru obţinerea acordului de mediu "SONDA LVO5-Structura Lebăda Est, Platforma continentală a Mării Negre". Arh. GeoEcoMar Bucureşti.

STĂNESCU I., BRUSTUR T., SZOBOTKA Şt. (2010). MEMORIU TEHNIC pentru obţinerea acordului de mediu "Sonda de explorare-deschidere 1 Graur, Perimetrul XIX Neptun". Arh. GeoEcoMar Bucureşti.

STĂNESCU I., BRUSTUR T., SZOBOTKA Şt. (2010). MEMORIU TEHNIC pentru obţinerea acordului de mediu "Sonda de exploatare G 10, Lebăda Est, Perimetrul de explorare-dezvoltare-exploatare XVIII Histria". Arh. GeoEcoMar Bucureşti.

STĂNESCU I., BRUSTUR T., SZOBOTKA Şt. (2013). RAPORT PRIVID IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI pentru Proiectul "Executarea lucrărilor de foraj al Sondei de explorare-deschidere 1 MARINA, offshore Romania, în perimetrul de explorare - dezvoltare şi exploatare petrolieră XVIII Istria". Arh. GeoEcoMar Bucureşti.

TEACĂ (BEGUN) Tatiana (2008). Proiect SESAME: Southern European Seas-Assessing and Modelling Ecosystem changes. Arh. GeoEcoMar Bucureşti.

*** 2001 IUCN Red List Categories and Criteria. Version 3.1. Gland-Cambridge

*** ORDIN nr. 207 din 3 martie 2006 privind aprobarea conţinutului Formularului Standard Natura 2000 şi a manualului de completare al acestuia

*** 2010-2015 – Referate anuale INCDM