

RAPORT PRIVIND IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI

pentru

***„Perimetre de imprumut pentru relocarea
depozitelor sedimentare (nisip) - situate in Marea
Neagra in apele teritoriale ale Romaniei -***

***perimetrele COMPREST 2 - NE CONSTANTA
si COMPREST 3 - Est MAMAIA”***



**Beneficiarul proiectului:
S.C. COMPREST UTIL S.R.L.**

Elaborator:

**S.C. SOCIETATEA DE CERCETARE A BIODIVERSITATII SI
INGINERIA MEDIULUI AON S.R.L.**

2016

PROPRIETATE INTELECTUALA:

Acest material nu poate fi reprodus sau utilizat fara acordul scris al autorului

RAPORT PRIVIND IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI

pentru

***„Perimetre de imprumut pentru relocarea
depozitelor sedimentare (nisip) - situate in Marea
Neagra in apele teritoriale ale Romaniei -
perimetrele COMPREST 2 - NE CONSTANTA si
COMPREST 3 - Est MAMAIA”***

**Beneficiarul proiectului:
S.C. COMPREST UTIL S.R.L.**

**Elaborator:
S.C. SOCIETATEA DE CERCETARE A BIODIVERSITATII SI
INGINERIA MEDIULUI AON S.R.L.**

2016

PROPRIETATE INTELECTUALA:

Acest material nu poate fi reprodus sau utilizat fara acordul scris al autorului

CUPRINS

1. SCOPUL LUCRARIII	9
2. INFORMATII GENERALE	11
2.1. Date despre titularul proiectului	11
2.2. Autorul lucrarii	11
2.3. Denumirea proiectului	18
2.4. Amplasamentul obiectivului	18
2.4.1. Localizarea activitatii	18
2.4.2. Accesul public pe amplasament	21
2.4.3. Cai de acces in zona	21
2.4.4. Vecinatati / zone locuite	21
2.4.5. Infrastructuri publice existente in zona (sub 5 km distanta fata de amplasament)	22
2.4.6. Regimul juridic al terenului	22
2.4.7. Folosinta actuala a terenului din imprejurimi	22
2.4.8. Tipuri de habitate marine in zona si semne de afectare ale acestora	22
2.5. Descrierea proiectului	30
2.5.1. Date specifice investitiei	30
2.5.2. Descrierea navei utilizate	31
2.5.3. Etapele proiectului, durata etapei de functionare	34
2.5.4. Numarul de personal angajat in timpul executarii proiectului, numar de schimburi	35
2.5.5. Informatii privind productia care se va realiza si resursele folosite; informații despre materiile prime, substantele sau preparatele chimice	35
2.5.6. Informatii despre poluantii fizici si biologici, care afecteaza mediul, generati de activitatea propusa	37
2.5.6.1. Emisii in atmosfera provenite de la nave	38
2.5.6.2. Zgomotul	39
2.5.6.3. Turbiditatea	42
2.5.7. Alte tipuri de poluare fizica sau biologica	44
2.6. Descrierea principalelor alternative studiate de titularul proiectului si indicarea alegerii uneia din ele; localizarea geografică și administrativă a amplasamentelor pentru alternativele la proiect	45
2.7. Informatii despre utilizarea curenta a terenului, infrastructura existenta, valori naturale, istorice, culturale, arheologice, arii naturale/zone protejate, zone de protectie sanitara (pentru fiecare alternativa)	46
2.8. Informatii despre documentele / reglementarile existente privind planificarea / amenajarea teritoriala in zona amplasamentului	49
2.9. Informatii despre modalitatile propuse pentru conectarea la infrastructura existenta	49
2.10. Informatii despre investigatiile realizate pe amplasamentul proiectului	50
3. PROCESE TEHNOLOGICE	63
3.1. Procese tehnologice de productie	63
3.2. Activitati de dezafectare	80
3.2.1. Echipamente, instalatii, utilaje, cladiri ce urmeaza a fi dezafectate	80

3.2.2. Substante continute/stocate (inclusiv azbest si PCB)	80
3.2.3. Tehnologia de dezafectare aferenta.....	80
3.2.4. Masuri, echipamente si conditii de protectie.....	80
4. DESEURI.....	81
5. IMPACTUL POTENTIAL, INCLUSIV CEL TRANSFRONTIERA, ASUPRA COMPONENTELOR MEDIULUI SI MASURI DE REDUCERE A ACESTORA ..	86
5.1. APA.....	86
5.1.1. Consideratii hidrogeologice ale amplasamentului	86
5.1.1.1. Informatii despre corpurile de apa de suprafata	86
5.1.1.2. Informatii despre corpurile de apa subterana; starea apelor subterane, caracteristici ale apelor/izvoarelor arteziene, orizonturi de exploatare, distanta fata de prizele de apa, abundenta apei in zona (dupa caz)	119
5.1.1.3. Descrierea sistemelor de drenaj si ameliorare	119
5.1.2. Calitatea apei	120
5.1.3. Alimentarea cu apa.....	138
5.1.3.1. Alimentarea cu apa, surse de alimentare cu apa, instalatii de alimentare cu apa	138
5.1.3.2. Caracteristici cantitative ale sursei de apa în secțiunea de prelevare: debit modul, debit mediu lunar/zilnic cu diverse asigurări (95%, 80% etc.); instalații hidrotehnice: tip, presiune, stare tehnica.....	139
5.1.3.3. Motivarea metodei propuse de alimentare cu apa	139
5.1.3.4. Masuri de imbunatatire a alimentarii cu apa.....	139
5.1.3.5. Caracteristici ale sursei de apa; informații privind calitatea apei folosite: indicatori fizici, chimici, microbiologici	139
5.1.3.6. Motivarea folosirii apei potabile subterane in scopuri de productie, daca este cazul.....	139
5.1.3.7. Alti utilizatori de apa curenti sau prognozati in zona de impact a activitatii proapse	140
5.1.3.8. Alte informatii	140
5.1.4. Managementul apelor uzate	140
5.1.4.1. Descrierea surselor de generare a apelor uzate	140
5.1.4.2. Cantitati si caracteristici fizico – chimice ale apelor uzate evacuate (menajere, industriale, pluviale, etc.); regimul / graficul generarii apelor uzate	140
5.1.4.3. Refolosirea apelor uzate.....	141
5.1.4.4. Alte masuri pentru micșorarea cantitatii de ape uzate si de poluanti, etc.	141
5.1.4.5. Sistemul de colectare a apelor uzate	141
5.1.4.6. Locul de descarcare a apelor neepurate / epurate: in canalizarea oraseneasca, in statia de epurare sau direct in receptori naturali	141
5.1.4.7. Conditii tehnice pentru evacuarea apelor uzate in rețeaua de canalizare a altor obiective economice	142
5.1.4.8. Indicatori ai apelor uzate, concentratii de poluanti	142
5.1.4.9. Instalațiile de preepurare și/sau epurare, dacă exista: capacitatea statiei și metoda de epurare folosită	142
5.1.4.10. Gospodărirea namolului rezultat.....	142
5.1.5. Prognozarea impactului.....	142

5.1.5.1. Impactul produs de prelevarea apei asupra conditiilor hidrologice si hidrogeologice ale amplasamentului proiectului.....	155
5.1.5.2. Impactul secundar asupra componentelor de mediu, cauzat de schimbari previzibile ale conditiilor hidrologice si hidrogeologice ale amplasamentului	155
5.1.5.3. Calitatea apei receptorului dupa descarcarea apelor uzate, comparativ cu conditiile prevazute de legislatia de mediu in vigoare	155
5.1.5.4. Impactul previzibil asupra ecosistemelor corpurilor de apa si asupra zonelor de coasta, provocat de apele uzate generate si evacuate	155
5.1.5.5. Folosinte de ape (zone de recreere, prize de apa, zone protejate, alti utilizatori) in zona de impact potential provocat de evacuarea apelor uzate.....	155
5.1.5.6. Posibile descarcari accidentale de substante poluante in corpurile de apa (descrierea pagubelor potentiale).....	156
5.1.5.7. Impactul transfrontier	158
5.1.6. Masuri de diminuare a impactului.....	158
5.1.6.1. Masuri pentru reducerea impactului asupra caracteristicilor cantitative ale corpurilor de apa.....	161
5.1.6.2. Alte masuri de diminuare a impactului asupra corpurilor de apa si a zonelor de mal ale acestora	161
5.1.6.3. Masuri de prevenire a poluarilor accidentale ale apelor	162
5.1.6.4. Zone de protectie sanitara si perimetre de protectie hidrologica in jurul surselor de apa, lucrarilor de captare, al constructiilor si instalatiilor de alimentare cu apa potabila, zacamintelor de ape minerale utilizate pentru cura interna, al lacurilor si namolurilor terapeutice	163
5.1.7. Harti si desene la capitolul “ APA”	163
5.2. AERUL.....	171
5.2.1. Date generale; conditii de clima si meteorologice pe zona; informatii despre temperatura, precipitatii, vant dominant, radiatie solara, conditii de transport si difuzie a poluantilor	171
5.2.2. Calitatea aerului; scurta caracterizare a surselor de poluare stationare si mobile existente in zona, surse de poluare dirijate si nedirijate; informatii privind nivelul de poluare a aerului ambiental din zona amplasamentului obiectivului .	180
5.2.3. Surse si poluanti generati	191
5.2.4. Prognozarea impactului asupra factorului de mediu aer	201
5.2.5. Masuri de diminuare a impactului.....	214
5.3. SOL / SUBSTRAT	216
5.3.1. Cadrul geomorfologic si sedimentologic.....	216
5.3.2. Procese sedimentare in Marea Neagra.....	221
5.3.3. Caracteristicile sedimentologice ale substratului din zona de imprumut (caracteristicile solurilor dominante)	228
5.3.4. Condițiile chimice din sol - particularitatile chimice ale substratului	231
5.3.5. Vulnerabilitatea si rezistenta solurilor dominante / substratului.....	232
5.3.6. Tipuri de culturi pe solul din zona respectiva.....	232
5.3.7. Poluarea existenta; tipuri de poluanti si concentratii	232
5.3.8. Surse de poluare a sedimentelor: surse de poluare fixe sau mobile ale activitatii economice propuse, tipuri si cantitati / concentratii estimate de poluanti	240
5.3.9. Prognoza impactului	241

5.3.9.1. Suprafata, grosimea si volumul stratului de sol fertil care este decopertat in timpul diferitelor etape ale implementarii proiectului; locul depozitarii temporare a acestui strat, perioada de depozitare, impactul prognozat al acestei decopertari asupra elementelor mediului	245
5.3.9.2. Impactul prognozat cauzat de poluare, luandu-se in considerare tipurile dominante de sol; acumulari si migrari de poluanti de sol.....	245
5.3.9.3. Impactul fizic (meccanic) asupra solului, provocat de activitatea propusa (proiect).....	245
5.3.9.4. Modificarea factorilor care favorizeaza aparitia eroziunilor	245
5.3.9.5. Compactarea solurilor, tasarea solurilor, amestecarea straturilor de sol, schimbarea densitatii solurilor	246
5.3.9.6. Modificari in activitatea biologica a solurilor, a calitatii, vulnerabilitatii si rezistentei	246
5.3.10. Masuri de diminuare a impactului.....	246
5.3.10.1. Propuneri de re folosire a stratului de sol decopertat.....	246
5.3.10.2. Masuri de diminuare a impactului.....	246
5.3.10.3. Masuri de diminuare a impactului fizic asupra solului	249
5.3.10.4. Alte masuri.....	249
5.3.11. Harti la capitolul „SOL”	249
5.4. GEOLOGIA SUBSOLULUI.....	250
5.4.1. Caracterizarea subsolului pe amplasamentul propus: compozitie, origini, conditii de formare; procese geologice, caracterizarea geologica a zonei studiate.....	250
5.4.2. Structura tectonica, activitatea neotectonica, activitate seismologica.....	256
5.4.3. Protectia subsolului si a resurselor de apa subterane.....	264
5.4.4. Poluarea subsolului, inclusiv a rocilor.....	264
5.4.5. Calitatea subsolului	264
5.4.6. Resursele subsolului – prospectate preliminar si comprehensiv, preconizate, detectate	264
5.4.7. Conditii de extragere a resurselor naturale	264
5.4.8. Relatia dintre resursele subsolului si zonele protejate, zonele de recreere sau peisaj.....	265
5.4.9. Conditii pentru realizarea lucrarilor de inginerie tehnologica.....	265
5.4.10. Obiective geologice valoroase protejate.....	265
5.4.11. Impactul prognozat.....	265
5.4.11.1. Impactul direct asupra componentelor subterane – geologice	265
5.4.11.2. Impactul schimbarilor in mediu geologic asupra elementelor de mediu – conditii hidro, retea hidrologica, zone umede, biotipuri, etc. produse de proiectul propus	266
5.4.11.3. Impactul transfrontier	266
5.4.12. Masuri de diminuare a impactului.....	266
5.4.13. Harti si desene la capitolul “ SUBSOL”	267
5.5. BIODIVERSITATEA	269
5.5.1. Caracterizare generala	269
5.5.2. Descrierea biodiversitatii de pe amplasament si vecinatate (informații despre biotipurile de pe amplasament, informații despre fauna locală; habitate	

ale speciilor de animale incluse în Cartea Roșie; specii de păsări, mamifere, pești, amfibii, reptile, nevertebrate; vanat, specii rare de pești)	273
5.5.3. Rute de migrație ale pasarilor.....	307
5.5.4. Informații despre flora locală; vârsta și tipul pădurii, compoziția pe specii;308	
5.5.5. Habitate ale speciilor de plante incluse în Cartea Roșie; specii locale și specii acclimatizate; specii de plante cu importanța economică, resursele acestora; zone verzi protejate; pășuni;.....	308
5.5.6. Informații despre speciile locale de ciuperci; cele mai valoroase specii care se recoltează în mod obișnuit, resursele acestora.	308
5.5.7. Impactul prognozat	308
5.5.8. Impactul transfrontier	314
5.5.9. Măsuri de diminuare a impactului asupra biodiversității	314
5.5.10. Harti și desene la capitolul "Biodiversitate":	316
5.6. PEISAJUL.....	317
5.6.1. Informații generale. Informații despre peisaj, încadrarea în regiune, diversitatea acestuia	317
5.6.2. Caracteristicile rețelei hidrologice	317
5.6.3. Zone împadurite în arealul amplasamentului.....	317
5.6.4. Impactul prognozat.....	317
5.6.4.1. Tipuri de peisaj, utilizarea terenului, modificări în utilizarea terenului; impactul acestor schimbări asupra stabilității peisajului	317
5.6.4.2. Raportul dintre teritoriul natural sau cel puțin antropizat și cel din zonele urbanizate (drumuri, suprafețe construite), schimbări ale acestui raport	318
5.6.2.3. Impactul proiectului asupra cadrului natural, fragmentări biotipului, valoarea estetică a peisajului, inclusiv cel de transfrontieră.....	318
5.6.4.4. Relația dintre proiect și zonele protejate (rezervații, parcuri naturale, zone tampon, etc.); impactul prognozat asupra acestor zone, stadiul de protecție și stadiul folosirii lor.....	318
5.6.4.5. Relația dintre proiect și zonele naturale folosite în scop recreativ (păduri, zone verzi, parcuri în zonele împadurite, campinguri, corpuri de apă); impactul prognozat asupra acestor zone și asupra folosinței lor	320
5.6.4.6. Vizibilitatea amplasamentului proiectului din diferite locuri de observare; numărul (abundența) și diversitatea punctelor de observare și rezistența acestora la un număr mare de vizitatori; stabilirea punctelor de observare.....	320
5.6.5. Măsuri de diminuare a impactului	321
5.6.5.1. Fezabilitatea, dimensiunile și măsurile de recultivare sau renaturalizare a terenului degradat din interiorul și din afara amplasamentului	321
5.6.5.2. Folosirea terenului din amplasamentul propus în scop recreativ	321
5.6.5.3. Măsuri de evitarea impactului – alegerea amplasamentului obiectivului, planificarea pe amplasament, alegerea proiectului potrivit, a materialelor și tipului de construcție, modelarea interacțiunii dintre relief și clădiri, zone verzi pe amplasament, creșterea potențialului estetic	321
5.6.6. Harti și desene la capitolul "PEISAJ"	321
5.6.6.1. Harta cu indicarea folosinței terenului, schimbărilor și măsurilor de protecție	321

5.6.6.2. Harta cu indicarea impactului produs de proiect asupra cadrului natural si asupra zonelor protejate	321
5.6.6.3. Harta / schita cu indicarea impactului asupra resurselor estetice si care asigura recreerea.....	321
5.7. MEDIUL SOCIAL SI ECONOMIC.....	322
5.7.1. Date generale; numar de locuitori in zona de impact, schimbari de populatie; locuitori permanenti si vizitatori; tendinte de migratie a locuitorilor; caracteristicile populatiei in zona de impact (distributie dupa varsta, sex, educatie, dimensiunea familiei, grup etnic)	322
5.7.2. Impactul potential al activitatii propuse asupra caracteristicilor demografice, populatiei locale;	334
5.7.3. Impactul potential al proiectului asupra conditiilor economice locale, piata de munca, dinamica somerilor.....	335
5.7.4. Investitiile locale si dinamica acestora.....	335
5.7.5. Pretul terenului in zona aflata in discutie (rezidentiala, comerciala, zone industriale) si dinamica acestuia.....	335
5.7.6. Impactul potential asupra activitatilor economice (agricultura, silvicultura, piscicultura, recreere, turism, transport, minerit, constructia de locuinte cu unul sau mai multe etaje, comert angro sau en detail).....	335
5.7.7. Impact potential al proiectului asupra conditiilor de viata din zona	336
5.7.8. Public posibil nemulțumit de existenta proiectului	336
5.7.9. Informatii despre rata imbolnavirilor la nivelul locuitorilor.....	336
5.7.10. Impactul potential al proiectului asupra conditiilor de viata ale locuitorilor (schimbari asupra calitatii mediului, zgomot, scaderea calitatii hranei).....	336
5.7.11. Masuri de diminuare a impactului.....	337
5.8. CONDITII CULTURALE SI ETNICE, PATRIMONIUL CULTURAL	338
5.8.1. Impactul potential al proiectului asupra conditiilor etnice si culturale	338
5.8.2. Impactul potential al proiectului asupra obiectivelor de patrimoniu cultural, arheologic, sau asupra monumentelor istorice	338
5.9. IMPACTUL CUMULAT	341
5.9.1. Prezentarea succinta a proiectelor care pot determina efecte cumulative cu proiectul analizat.....	341
5.9.2. Evaluarea efectelor cumulative asupra factorului de mediu apa.....	347
5.9.3. Evaluarea efectelor cumulative asupra factorului de mediu aer.....	348
5.9.4. Evaluarea efectelor cumulative asupra factorului de mediu sol / subsol / substrat	349
5.9.5. Evaluarea efectelor cumulative asupra biodiversitatii	352
6. ANALIZA ALTERNATIVELOR.....	355
6.1. Descrierea alternativelor, amplasamentul alternativ, alt moment pentru demararea lucrarilor alte solutii tehnice si tehnologice, masuri de ameliorare a impactului asupra mediului, etc., cu indicarea motivelor care au condus la alegerea facuta	355
6.2. Analiza marimii impactului, durata reversibilitatii, viabilitatea si eficienta masurilor de ameliorare pentru fiecare alternativa a proiectului si pe fiecare componenta de mediu	374
7. MONITORIZAREA.....	375

8. SITUATII DE RISC	378
8.1. Riscuri naturale (cutremur, inundatii, seceta, alunecari de teren, etc.)	378
8.2. Accidente potentiale (analiza de risc).....	384
8.3. Analiza posibilitatilor aparitiei unor accidente industriale cu impact semnificativ asupra mediului, inclusiv cu impact negativ semnificativ dincolo de granitele tarii	385
8.4. Planuri pentru situatii de risc	385
8.5. Masuri de prevenire a accidentelor. Protectia si stingerea incendiilor	387
9. DESCRIEREA DIFICULTATILOR	388
10. REZUMAT FARA CARACTER TEHNIC	389
10.1. Descrierea activitatii	389
10.2. Metodologiile utilizate in evaluarea impactului asupra mediului si daca exista incertitudini semnificative despre proiect si efectele sale asupra mediului.....	391
10.3. Impactul prognozat asupra mediului.....	397
10.4. Identificarea si descrierea zonei in care se resimte impactul	407
10.5. Masuri de diminuare a impactului pe componente de mediu	407
10.6. Prognoza asupra calitatii vietii, standardului de viata si asupra conditiilor sociale in comunitatile afectate de impact.....	417
10.7. Concluzii majore care au rezultat din evaluarea impactului asupra mediului.....	418
11. BIBLIOGRAFIE–BAZE LEGALE	420

**PREZENTA LUCRARE A FOST REALIZATA NUMAI PE BAZA
DOCUMENTELOR PUSE LA DISPOZITIE DE CATRE BENEFICIAR SI
PRIN OBSERVATII DIRECTE LA FATA LOCULUI DE CATRE
ELABORATORII LUCRARI.**
**INTREAGA RESPONSABILITATE PENTRU CORECTITUDINEA
DATELOR PUSE LA DISPOZITIA ELABORATORULUI REVINE
BENEFICIARULUI.**

1. SCOPUL LUCRARI

Eroziunea plajelor este un fenomen important la nivel mondial de la care litoralul romanesc nu face exceptie.

La nivel european, fenomenul eroziunii costiere afecteaza toate statele Uniunii Europene cu iesire la mare. In anul 2004, in jur de 20.000 km de coasta, reprezentand 20% din totalul plajelor Uniunii Europene s-au estimat a fi afectate de eroziune.

Mobilitatea zonei costiere este inainte de toate un fenomen natural generat de mai multi factori: valurile, fenomenele meteorologice, curenții și natura zonei costiere. Ea este datorata și activitatilor antropice precum porturile și digurile, care modifica curenții marini și transportul sedimentelor.

Retragerea liniei costiere s-a desfasurat într-un ritm foarte rapid și pe o perioada îndelungata, contribuind la pierderea unor terenuri deosebit de valoroase, pierdere care poate afecta ecosistemele costiere și aduce pagube economice și sociale zonei, în mod particular turismului, plajele fiind o atracție turistică importantă.

Aplicarea în timp a unor măsuri neadecvate de combatere a eroziunii costiere (amplasarea de structuri individuale) cu scopul rezolvării unor probleme punctuale a dus la accentuarea eroziunii costiere.

Luând în considerare aceste aspecte în anul 2011 a fost elaborat un Master Plan pentru protecția și refacerea zonei costiere. Prin acest document strategic de referință s-a confirmat faptul că “multe dintre structurile de protecție existente în România sunt în stare acceptabilă spre nesatisfăcătoare” și este de așteptat că acestea să cadă în 10 ani. Acest lucru ar duce la o perioada caracterizată printr-un proces de eroziune accelerată, pe măsura ce linia de țărm reacționează, urmat apoi de un proces de eroziune continuă”.

În acest context o atenție deosebită a fost acordată proiectelor de înnisipare a plajelor care să încerce să stopeze acest fenomen al eroziunii și să reducă efectele sale.

În anul 2014 au fost demarate lucrările de reducere a eroziunii costiere și de protecție costieră în cadrul Programului Operațional Sectorial Mediu (POS Mediu) Axa prioritară 5, Domeniul Major de Intervenție 2 - “Reducerea eroziunii costiere”, în faza I, care a vizat implementarea măsurilor de protecție a eroziunii costiere în cinci locații prioritare din partea

sudica a litoralului romanesc al Marii Negre, respectiv: Mamaia Sud, Tomis Nord, Tomis Centru, Tomis Sud și Eforie Nord. Aceste lucrari au fost finalizate in anul 2015, si au constat din lucrari de constructie de noi structuri costiere, demolari de structuri costiere degradate, si innisiparea plajelor, folosindu-se nisip din perimetre de imprumut situate in apele teritoriale romanesti ale Marii Negre, sedimentele fiind relocate pe amplasamentul proiectelor.

In faza a II-a a proiectului de „Reducere a eroziunii costiere” (2014-2020) sunt propuse noi zone in vederea realizarii operatiunilor de innisipare a plajelor, constructie de structuri costiere noi, aparari de mal, demolarea structurilor existente degradate, executie bio-structuri in vederea cresterii valorii conservative a habitatelor marine din zonele respective.

Astfel, in vederea innisiparii plajelor propuse in faza a II-a a proiectului de „Reducere a eroziunii costiere” (2014-2020), **este necesara relocarea nisipului din perimetre de imprumut situate in apele teritoriale romanesti ale Marii Negre.**

Prin prezentul proiect sunt propuse 2 astfel de perimetre, respectiv perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA si perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA.

Operatiunile de relocare a sedimentelor care fac obiectul prezentei lucrari se efectueaza in scopul unic de a se obtine material adecvat pentru refacerea plajelor in cadrul proiectului de reducere a eroziunii costiere al carui principal scop este protectia mediului.

2. INFORMATII GENERALE

2.1. Date despre titularul proiectului

Beneficiarul proiectului:

S.C. COMPREST UTIL S.R.L.

Sediul: Constanta, Str. Interioara 4, nr. 8

Nr. Reg.com/anul: J13/5081/1994

C.U.I.: RO 6744514

2.2. Autorul lucrării

Elaborator – S.C. SOCIETATEA DE CERCETARE A BIODIVERSITATII SI INGINERIA MEDIULUI AON S.R.L. inregistrata in Registrul National al Elaboratorilor de Studii pentru Protectia Mediului, Certificat de inregistrare pentru elaborare de RM, RIM, BM, EA, RA, RS – conform Ordinului Ministerului Mediului si Padurilor nr. 1026/2009

Colaborator – CABINET EXPERT MEDIU PETRESCU TRAIAN S.R.L. inregistrat in Registrul National al Elaboratorilor de Studii pentru Protectia Mediului, Certificat de inregistrare pentru elaborare de RM, RIM, BM, RA – conform Ordinului Ministerului Mediului si Padurilor nr. 1026/2009.

Colaboratori: elaboratori inregistrati in Registrul National al Elaboratorilor de Studii pentru Protectia Mediului conform Ordinului Ministerului Mediului si Padurilor nr. 1026/2009, alti colaboratori

Nr. Crt.	Numele Persoanei Juridice/ Fizice	Elaborator pentru urmatoarele tipuri de studii pentru protectia mediului:
1	Ing. Msc. Petrescu Traian	RM, RIM, BM, RA
2	Ing. Msc. Petrescu Traian - Razvan	RM, RIM
3	Ing. Msc. Petrescu (Blinda) Antonia - Irina	RM, RIM
4	Conf. univ. dr. Marius Skolka	
5	Dr. Loreley Jianu	
6	Msc. Artur Cugut	
7	Conf. univ. dr. Onciu Teodora Maria	
8	Drd. Daniela Vasile	
9	Msc. Alina Jornea	

10	Msc. Enciu Maria
11	Msc. Florea Nicolae
12	Ing. Postolache Georgeta
13	Nicola Andreea
14	Viceamiral (r) Dorin Danila
15	Ing. Msc. Balasoiu Dragos
16	S.C. ECOMED CONSULTING NEW SRL
17	S.C. ENVIRONMENT PROTECT S.R.L.

Adresa: Jud. Constanta, Mun. Constanta, Bld. I. C. Bratianu, nr. 131

Persoana de contact: Petrescu Traian

Telefon: 0721 283 395

Fax: 0341.413.996

E-mail: traian_orimex@yahoo.com
petrescutraian@expert-mediu.ro

Web: www.expert-mediu.ro
www.asverde.ro



CERTIFICAT DE ÎNREGISTRARE

În conformitate cu prevederile Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată cu modificări și completări prin Legea 265/2006, cu modificările și completările ulterioare și ale Ordinului ministrului mediului nr. 1026/2009 privind condițiile de elaborare a rapoartelor de mediu, rapoartelor privind impactul asupra mediului, bilanțurilor de mediu, rapoartelor de amplasament, rapoartelor de securitate și studiilor de evaluare adecvată.

În urma evaluării din data de 09.10.2014 a solicitării de reînnoire depuse în procedura de înregistrare de:

S.C. AS ORIMEX NEW S.R.L.

cu sediul în: Constanța, Bdul Mamaia intersecție Str. Decebal nr. 75, etaj 1, Județul Constanța, Telefon 0241 585020, Fax 0241 586505, Mobil 0721 375 607,
Email: orimex_new@yahoo.com
CF RO13758156, înregistrată în Registrul Comerțului la J13/818/2001

persoana juridică este înscrisă în *Registrul Național al elaboratorilor de studii pentru protecția mediului la poziția nr. 111* pentru

RM	<input checked="" type="checkbox"/>
RIM	<input checked="" type="checkbox"/>
BM	<input checked="" type="checkbox"/>
RA	<input type="checkbox"/>
RS	<input type="checkbox"/>
EA	<input checked="" type="checkbox"/>

Evaluat la data de: 09.10.2014
Reînnoit cu data de : 16.12.2014
Valabil până la data de : 16.12.2019

PREȘEDINTELE COMISIEI DE ÎNREGISTRARE

Mihail FĂCĂ
SECRETAR DE STAT



CERTIFICAT DE ÎNREGISTRARE

În conformitate cu prevederile Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată cu modificări și completări prin Legea 265/2006, cu modificările și completările ulterioare și ale Ordinului ministrului mediului nr. 1026/2009 privind condițiile de elaborare a rapoartelor de mediu, rapoartelor privind impactul asupra mediului, bilanțurilor de mediu, rapoartelor de amplasament, rapoartelor de securitate și studiilor de evaluare adecvată.

În urma analizei solicitării depuse și a Raportului întocmit conform prevederilor art.8 alin. (7) din Ordinul MM nr. 1026/2009 de:

S.C. AS ORIMEX NEW S.R.L

cu sediul în: Constanța, B-dul Mamaia intersecție Str. Decebal nr. 75, etaj 1, jud. Constanța
Tel. 0241 585020 Fax 0241 586505, Mobil 0721 375 607, Email: orimex_new@yahoo.com
Cod fiscal nr. RO 13758156, înregistrată în Registrul Comerțului la nr. J13/818/2001

persoana juridică este înscrisă în *Registrul Național al elaboratorilor de studii pentru protecția mediului la poziția nr. 111* pentru

RM	<input type="checkbox"/>
RIM	<input type="checkbox"/>
BM	<input type="checkbox"/>
RA	<input checked="" type="checkbox"/>
RS	<input checked="" type="checkbox"/>
EA	<input type="checkbox"/>

Emis la data de : 17.02.2011
Valabil până la data de : 17.02.2016

PREȘEDINTELE COMISIEI DE ÎNREGISTRARE

Marin ANTON



CERTIFICAT DE ÎNREGISTRARE

În conformitate cu prevederile Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată cu modificări și completări prin Legea 265/2006, cu modificările și completările ulterioare și ale Ordinului ministrului mediului nr. 1026/2009 privind condițiile de elaborare a rapoartelor de mediu, rapoartelor privind impactul asupra mediului, bilanțurilor de mediu, rapoartelor de amplasament, rapoartelor de securitate și studiilor de evaluare adecvată.

În urma evaluării din data de 09.10.2014 a solicitării de reînnoire depuse în procedura de înregistrare de:

PETRESCU TRAIAN

cu domiciliul în: Constanța, str. Stefan cel Mare nr. 126 Bl.F1 B sc.A et.1 ap.1, Județul Constanța, Tel. 0341 413997 ;Fax 0341.413996, Mobil 0721.28.33.95,
Email: petrescutraian@expert-mediu.ro
CNP 1520505131326

persoana fizică este înscrisă în *Registrul Național al elaboratorilor de studii pentru protecția mediului la poziția nr. 108* pentru

RM	<input checked="" type="checkbox"/>
RIM	<input checked="" type="checkbox"/>
BM	<input checked="" type="checkbox"/>
RA	<input checked="" type="checkbox"/>
RS	<input type="checkbox"/>
EA	<input type="checkbox"/>

Evaluat la data de: **09.10.2014**

Reînnoit cu data de : **16.12.2014**

Valabil până la data de : **16.12.2019**

PREȘEDINTELE COMISIEI DE ÎNREGISTRARE

Mihail FĂCĂ
SECRETAR DE STAT



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR

CERTIFICAT DE ÎNREGISTRARE

În conformitate cu prevederile Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată cu modificări și completări prin Legea 265/2006, cu modificările și completările ulterioare și ale Ordinului ministrului mediului nr. 1026/2009 privind condițiile de elaborare a rapoartelor de mediu, rapoartelor privind impactul asupra mediului, bilanțurilor de mediu, rapoartelor de amplasament, rapoartelor de securitate și studiilor de evaluare adecvată.

În urma evaluării solicitării de reinnoire din data de 05.03.2015 depuse în procedura de înregistrare de:

PETRESCU TRAIAN RĂZVAN

cu domiciliul în: Constanța, str. Stefan cel Mare nr.126, bl.F1B, sc.A, et.1, ap.1,
județul Constanța, telefon: 0721.375.607, fax: 0241.514.178

E-mail: orimex_new@yahoo.com

CNP 1850825133923

persoana fizică este înscrisă în *Registrul Național al elaboratorilor de studii pentru protecția mediului la poziția nr. 112* pentru

RM

RIM

BM

RA

RS

EA

Evaluat la data de: 05.03.2015

Reînnoit cu data de : 06.03.2015

Valabil până la data de : 06.03.2020

PREȘEDINTELE COMISIEI DE ÎNREGISTRARE

Mihail FĂCĂ
SECRETAR DE STAT



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR

CERTIFICAT DE ÎNREGISTRARE

În conformitate cu prevederile Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată cu modificări și completări prin Legea 265/2006, cu modificările și completările ulterioare și ale Ordinului ministrului mediului nr. 1026/2009 privind condițiile de elaborare a rapoartelor de mediu, rapoartelor privind impactul asupra mediului, bilanțurilor de mediu, rapoartelor de amplasament, rapoartelor de securitate și studiilor de evaluare adecvată.

În urma evaluării solicitării de reinnoire din data de 05.03.2015 depuse în procedura de înregistrare de:

BLÎNDA ANTONIA-IRINA

cu domiciliul în: Constanța, b-dul. Aurel Vlaicu nr.92, bl.AV21, sc.B, et.4, ap.29,
județul Constanța telefon: 0721.231.849, fax: 0241.586.505

E-mail: bantoniairina@yahoo.com

CNP 2850304134132

persoana fizică este înscrisă în *Registrul Național al elaboratorilor de studii pentru protecția mediului la poziția nr. 110* pentru

RM

RIM

BM

RA

RS

EA

Evaluat la data de: 05.03.2015

Reînnoit cu data de: 06.03.2015

Valabil până la data de: 06.03.2020

PREȘEDINTELE COMISIEI DE ÎNREGISTRARE

Mihail FĂCĂ
SECRETAR DE STAT

2.3. Denumirea proiectului

Proiectul analizat este denumit: „Perimetrele de imprumut pentru relocarea depozitelor sedimentare (nisip) - situate in Marea Neagra in apele teritoriale ale Romaniei - perimetrele COMPREST 2 - NE CONSTANTA si COMPREST 3 - Est MAMAIA”.

2.4. Amplasamentul obiectivului

2.4.1. Localizarea activitatii

Perimetrul de imprumut pentru aspiratia depozitelor sedimentare (de nisip) in vederea relocarii se afla situate in apele teritoriale ale Marii Negre, pe platoul continental si este compus din doua suprafete:

- Perimetru COMPREST 2 - NE CONSTANTA - in suprafata de 1,497 km²
 - Perimetru COMPREST 3 - Est MAMAIA - in suprafata de 1,489 km².
- delimitate prin coordonatele in sistem STEREO 70 prezentate in tabelele de mai jos.

X	Y
312639,548	802888,256
309304,915	801507,681
309139,281	801887,692
312480,977	803271,251

Coordonate STEREO 70 – Perimetru COMPREST 2 – NE CONSTANTA

X	Y
314929,000	804144,000
314758,122	804693,563
312309,520	803821,380
312495,300	803311,900
312469,390	803301,790
312480,977	803271,251

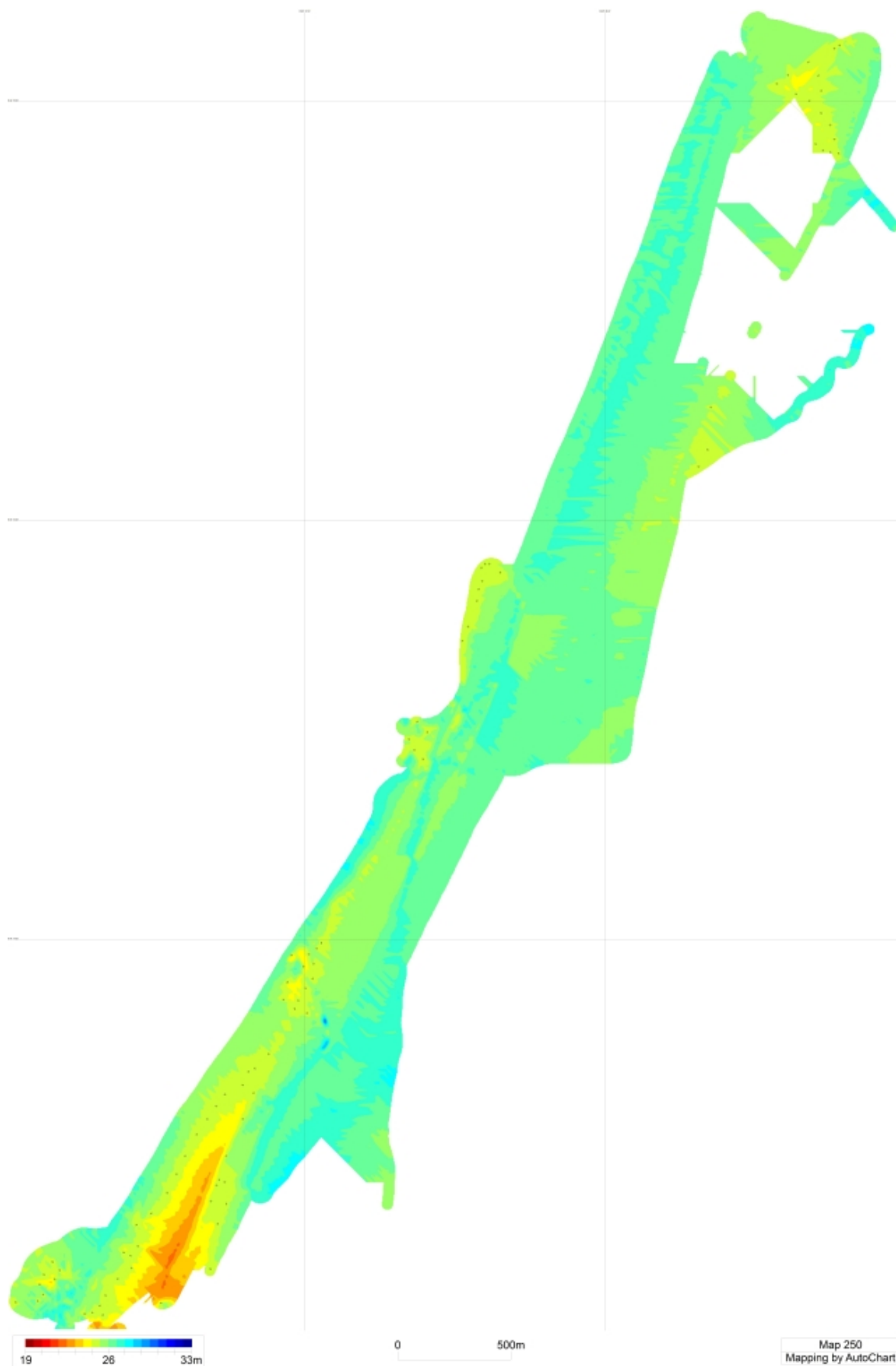
Coordonate STEREO 70 – Perimetru COMPREST 3 – Est MAMAIA

Adancimea apei in zona perimetrelor de imprumut este de cuprinsa intre -21 si -30 m.

RAPORT PRIVIND IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI pentru
„Perimetre de imprumut pentru relocarea depozitelor sedimentare (nisip) - situate in Marea Neagra in apele
teritoriale ale Romaniei - perimetrele COMPREST 2 - NE CONSTANTA si COMPREST 3 - Est MAMAIA”



Harta satelitara cu amplasarea zonelor de imprumut



Harta adancimilor in zona perimetrelor de imprumut

2.4.2. Accesul public pe amplasament

Accesul la perimetrele de imprumut se realizeaza pe mare. Realizarea lucrarilor nu impune cai de acces.

Navigatia este supusa acordurilor si legislatiei internationale care reglementeaza navigatia in Marea Neagra.

2.4.3. Cai de acces in zona

Accesul la perimetrele de imprumut se realizeaza pe mare, cu respectarea prevederilor din domeniu in vigoare.

2.4.4. Vecinatati / zone locuite

Obiectivul analizat se gaseste la o distanta de peste 9 km fata de zonele locuite din zona litoralului romanesc.

Cele mai apropiate zone locuite sunt localitatile Constanta si Mamaia. Distantele estimate fata de cele doua localitati sunt:

- aprox. 9,45 km de la perimetrul COMPREST 2 – NE CONSTANTA pana la orasul Constanta
- aprox. 13,9 km de la perimetrul COMPREST 3 – Est MAMAIA pana la statiunea Mamaia.



2.4.5. Infrastructuri publice existente in zona (sub 5 km distanta fata de amplasament)

In zona amplasamentului nu exista infrastructuri publice, acestea se regasesc la peste 9 km de zona perimetrelor, in municipiul Constanta si statiunea Mamaia.

2.4.6. Regimul juridic al terenului

Zona studiata este situata in apele teritoriale ale Marii Negre, in zona administrativ-teritoriala Constanta si are o suprafata totala de 2,986 km² (Perimetru COMPREST 2 - NE CONSTANTA are o suprafata de 1,497 km² si Perimetru COMPREST 3 - Est MAMAIA are o suprafata de 1,489 km²).

2.4.7. Folosinta actuala a terenului din imprejurimi

Terenul din zona studiata este situat apele teritoriale ale Marii Negre, in zona economica exclusiva a Romaniei.

2.4.8. Tipuri de habitate marine in zona si semne de afectare ale acestora

Conform literaturii de specialitate, din punct de vedere faunistic, zona investigată se situează în **etajul circalitoral superior cu habitatul nisipuri maloase cu *Abra*, *Spisula* și *Cardiidae*.**

In conformitate cu sistemul EUNIS de clasificare a habitatelor acesta este incadrat ca **A5.263 Pontic muddy sands with *Spisula subtruncata*, *Abra alba*, *Parvicardium exiguum* and *Cerastoderma glaucum*.**

In vecinatatea acestui habitat, inspre zona de tarm au fost prelevate probe (St.001, St.002., St.003., St.004) de bentos care releva existenta habitatului **cu nisipuri medii/fine din infralitoralul inferior cu *Chamelea gallina*.** In conformitate cu sistemul EUNIS de clasificare habitatul se incadreaza ca **A5.13B2 Medium-coarse clean sands with *Chamelea gallina*.**



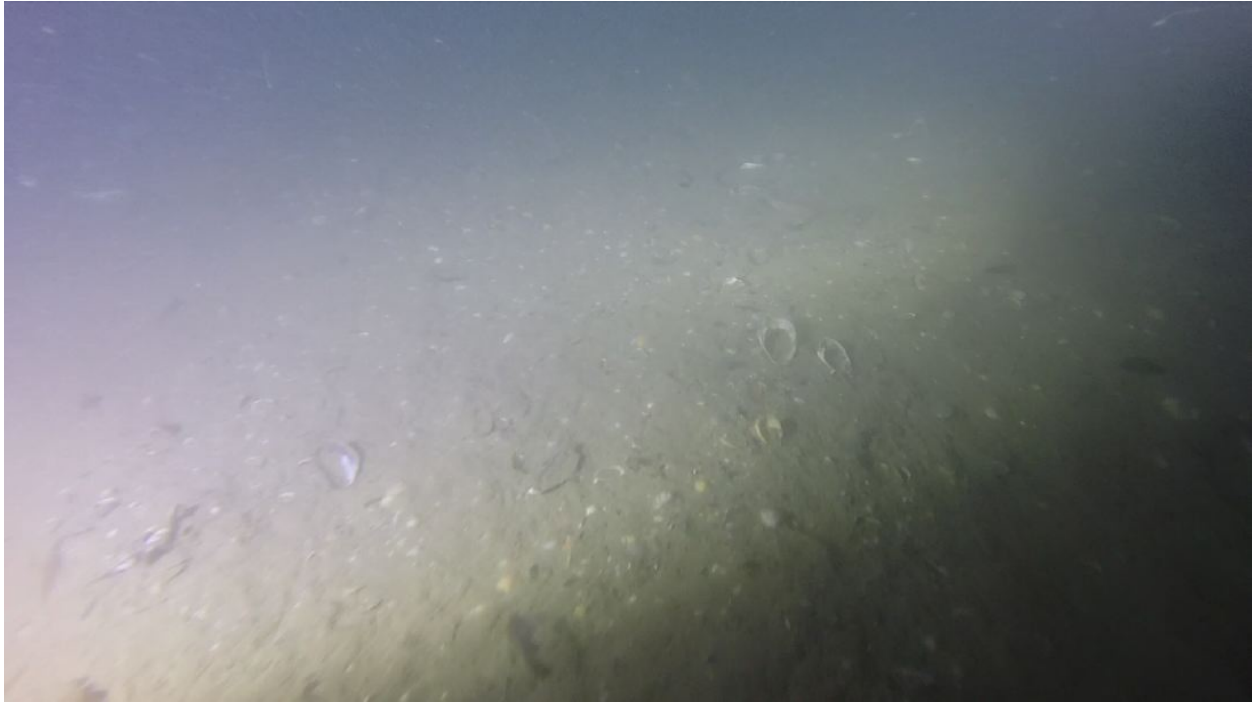
Imagini subacvatice cu aspectul habitatului din zona perimetrelor de imprumut



Imagini subacvatice cu aspectul habitatului nisipuri maloase cu Abra, Spisula si
Cardiidae, (decapodul Liocarcinus holsatus si ceriantarul Pachycerianthus solitarius)



Imagini subacvatice cu aspectul habitatului din zona perimetrelor de imprumut cu
decapodul *Liocarcinus holsatus*, ciripedul *Balanus sp.*



Imagini subacvatice cu aspectul habitatului din zona perimetrelor de imprumut



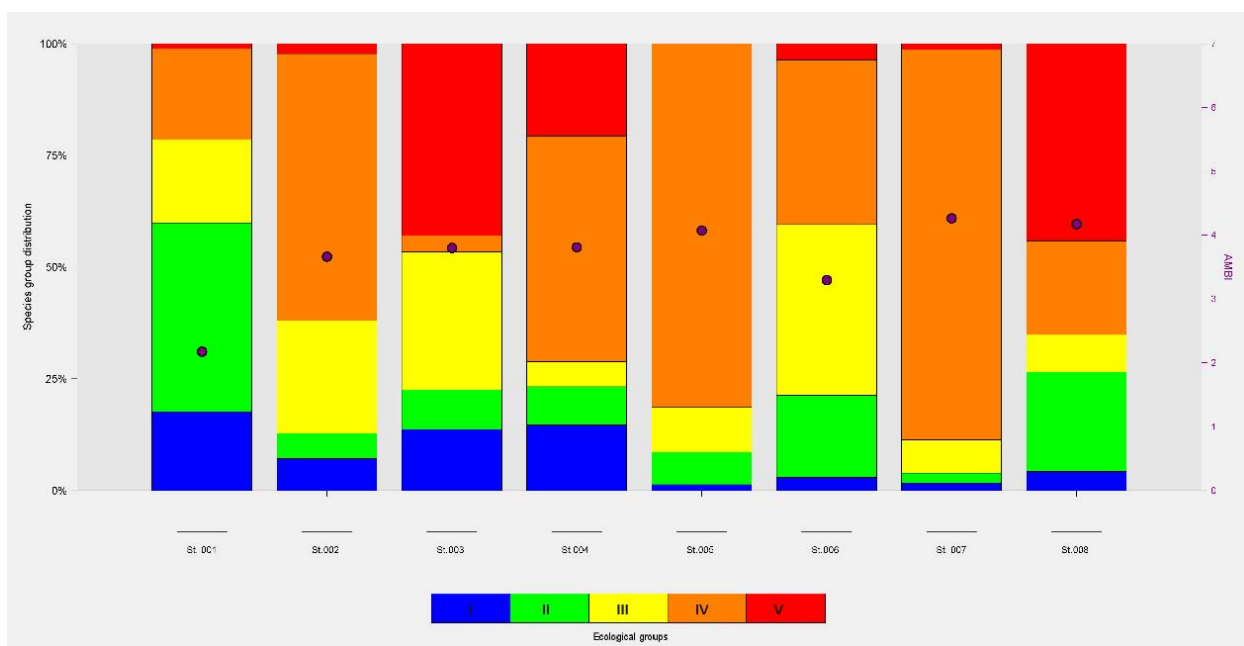
Imagini subacvatice cu aspectul habitatului din zona perimetrelor de imprumut cu *Mullus barbatus* si *Rapana venosa*

Evaluarea stării ecologice a zonei de studiu, utilizând ca element de calitate macrozoobentosul

Obiectivul central al Directivei Cadru privind Strategia Marina-DIRECTIVA 2008/56/CE A PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI (DCSM transpusa in legislatia nationala prin O.U.G. nr.71/2010 privind stabilirea strategiei pentru mediul marin, publicată în M.O. nr. 452 din 2 iulie 2010) este atingerea sau menținerea stării ecologice bune a mediului marin până în anul 2020. Realizarea acestui deziderat obligă Statele Membre ale Uniunii Europene, inclusiv România, să depună toate eforturile pentru adoptarea celor mai bune măsuri de protecție și conservare în regiunea marină din care fac parte, respectiv Marea Neagră.

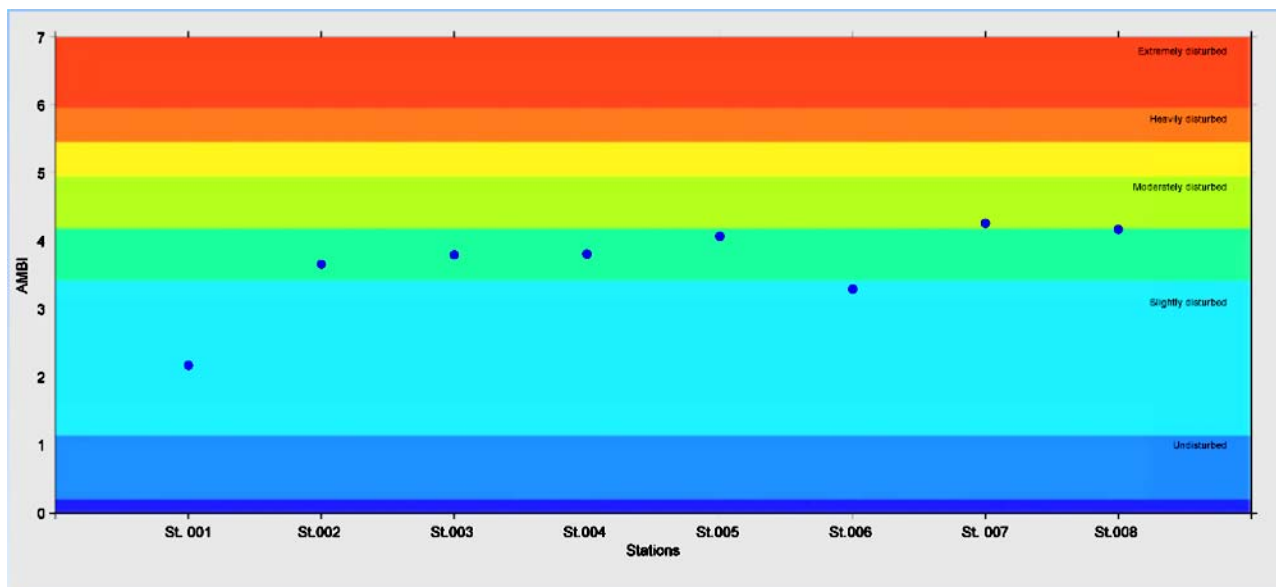
Determinarea stării ecologice bune este făcută pe baza unui număr de 11 descriptori calitativi stabiliți în Anexa I a directivei. În cazul nostru, evaluarea stării ecologice a macrozoobentosului a fost realizată conform cerințelor art. 9 și art. 10 ale directivei, pentru Descriptorul 6 (Aspectul integral al fundului mării). În studiul nostru au fost utilizați doi indici biotici **AMBI- Marine Biotic Index** și **M-AMBI- multivariate-AMBI** (care combina valorile AMBI cu diferite component, cum ar fi indicele de diversitate, Shannon-Wiener, H' și bogatia în specii - S) recomandați de DCSM în criteriu 6.2. Indicii acestia folosesc organismele macrobentice ca și bioindicatori în vederea determinării stării macrozoobentosului și a stării ecologice a corpului de apă.

Comunitatea macrozoobentală a fost dominată procentual de organisme oportuniste de ordin I și II (peste 58%), urmate imediat de specii tolerante și indiferente (în jur de 27 %), iar speciile sensibile au avut un procent de până în 15%.



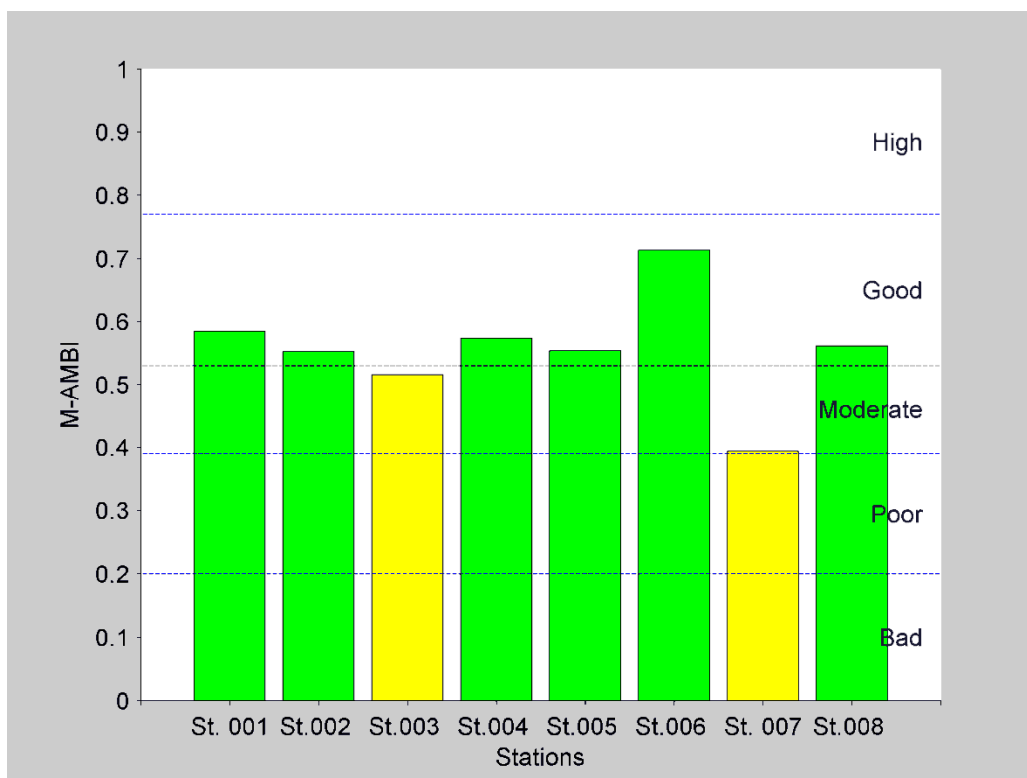
Prin aplicarea indicelui biotic AMBI la populațiile macrozoobentale din zona de studiu, a rezultat că, în 2 stații (St. 001 și St.006) starea ecologică, în 2016, a fost ușor perturbată, în restul stațiilor valoarea AMBI este cuprinsă.

între 3,3 și 4,3 ceea ce indică o **stare ecologică moderat perturbata (a se vedea figura de mai jos).**



Legenda: AMBI- Marine Biotic Index, ST.- stații de prelevare a probelor
 Starea ecologica a macrozoobentosului calculate dupa indicele AMBI in zona de studiu
 (cnf. Software: AMBI (AZTI's Marine Biotic Index))

Conform calcului indicelui M-AMBI starea ecologică a macrozoo-
bentosului a fost moderată în stațiile St. 003 și St. 007 și bună în
celelalte stații.



Distribuția speciilor pe grupe ecologice conform M-AMBI

2.5. Descrierea proiectului

2.5.1. Date specifice investitiei

Litoralul romanesc al Marii Negre este supus fenomenului de eroziune in conditiile schimbarii dinamice costiere.

Dinamica costiera consta in erodari datorita actiunii valurilor provocate de vant atat pe termen lung cat si in conditii extreme de furtuna, si depuneri de sedimente, datorita transportului longitudinal de sedimente.

In urma cu 50 – 60 de ani, in zona litoralului romanesc, a existat un echilibru intre eroziune si depuneri, astfel linia tarmului nesuferind modificari majore pe termen lung. Acest echilibru a fost perturbat ca urmare a aparitiei factorilor antropici. Totalitatea constructiilor realizate pe raurile interioare si pe fluviul Dunarea, dar si a lucrarilor portuare realizate pe litoralul romanesc constituie factorii antropici care au schimbat echilibrul dintre eroziune si depunere.

In cadrul expertizelor tehnice realizate s-au constatat degradari importante ale lucrarilor de protectie costiera existente cat si eroziuni importante asupra plajelor si falezelor.

In acest context, in cadrul unui proiect separat, „Reducerea eroziunii costiere faza II (2014-2020)”, au fost prevazute investitii pentru protectia impotriva eroziunii costiere pentru o serie de zone, cu scopul de a asigura un sistem de protectie costiera care sa reduca riscurile de eroziune si inundabilitatii potentiale asociate, si care consta efectiv din lucrari de:

- extindere a plajelor prin innisipare
- demolarea / eliminarea de structuri existente
- construirea de noi structuri costiere

Astfel, in vederea extinderii plajelor prin innisipare este necesara identificarea surselor de sedimente care sa raspunda cerintelor proiectului.

Prezentul proiect propune 2 perimetre de imprumut a sedimentelor (nisip) situate in apele teritoriale ale Marii Negre, respectiv activitatea de aspiratie a depozitelor de nisip si transportul acestora in zonele ce urmeaza a fi innisipate, in scopul reabilitarii plajelor.

Practic, depozitele de nisip vor fi relocate, avand drept scop final reducerea eroziunii costiere si reabilitarea plajelor, in scopul imbunatatirii calitatii mediului, putand fi utilizat in zonele:

- Mamaia
- Agigea

- Eforie
- Costinesti
- Olimp
- Jupiter – Neptun
- Balta Mangalia – Venus – Cap Aurora
- Mangalia-Saturn
- 2 Mai

in conformitate cu detaliile tehnice ale proiectelor tehnice ale proiectelor respective.

Asa cum a fost mentionat anterior, activitatea de reabilitare a plajelor si de reducere a efectelor eroziunii nu face obiectul prezentului proiect, ci face obiectul unui proiect care s-a analizat separat - „Reducerea eroziunii costiere faza II (2014-2020)”, al carui obiectiv este protectia si imbunatatirea calitatii mediului de-a lungul zonei costiere a Marii Negre, in partea sa romaneasca.

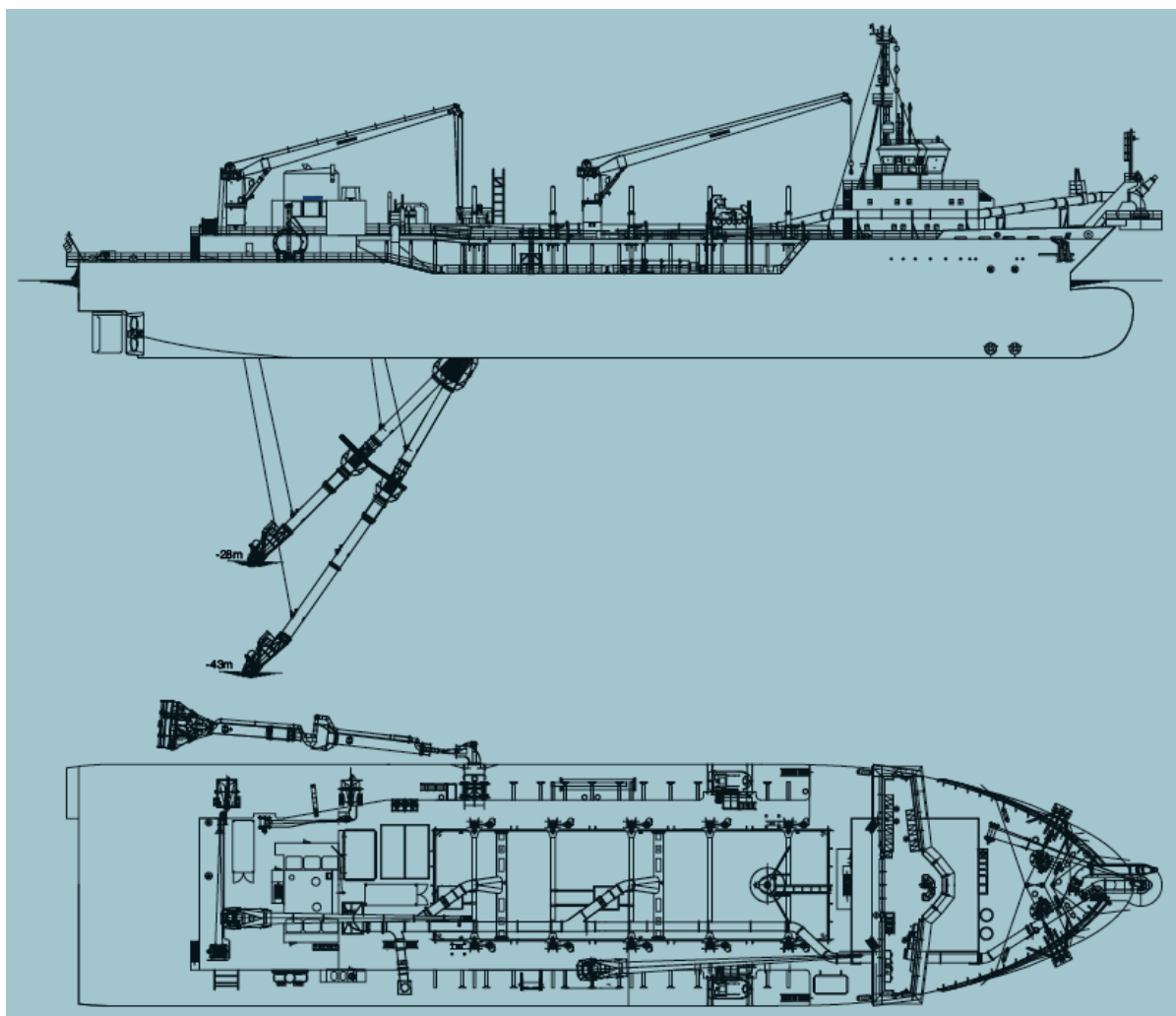
Durata de executie a lucrarilor de relocare va fi functie de perioada in care se vor executa lucrarile de innisipare a plajelor in cadrul proiectului „Reducerea eroziunii costiere faza II (2014-2020)”, nisipul extras in cadrul prezentului proiect fiind folosit exclusiv pentru aceste lucrari.

Activitatea de relocare a depozitelor sedimentare (a nisipului) are la baza activitatea de dragare.

La nivel mondial activitatea de dragare este utilizata in vederea dezvoltarii si mentinerii infrastructurii navigatiei ca si in asanari, mentinerea circulatiei pe fluviile navigabile, in tratarea ecologica a sedimentelor contaminate / afectate, respectiv imbunatatirea calitatii plajelor si implicit infrumusetarea acestora, ca in cazul proiectului analizat.

2.5.2. Descrierea navei utilizate

Relocarea nisipului din cadrul depozitelor de nisip din larg se realizeaza cu o draga de tip aspiratie-refulare cu buncar (TSHD – Trailer Suction Hopper Dredger) - **Breughel**.



**Breughel - Draga de tip aspiratie-refulare cu buncar
(TSHD – Trailer Suction Hopper Dredger)**

TSHD-ul este un vas navigant si nu impiedica operarea altor vase in timpul dragarii, fiind asadar ideal pentru dragarea in porturi si canale navigabile interioare, si de asemenea in larg. Vasele navigante sunt foarte potrivite pentru dragarea nisipurilor in conditii de larg (vant si valuri) si distante mari de navigare. Materialul dragat este aspirat, transportat si descarcat de catre vas, fara a fi nevoie de alte echipamente.

Demobilizarea este foarte usoara pentru acest tip de draga, putand naviga catre orice loc din lume in cel mai scurt in timpul dupa finalizarea lucrarilor intr-o anumita zona.

Materialele potrivite pentru a fi dragate de catre TSHD-uri sunt argilele moi, namolurile, nisipul si pietrisul. argilele mai consistente si rigide pot fi de asemenea dragate cu acest tip de vas, dar pot aparea probleme de blocaj la nivelul capului de dragare si/sau de formare de brazde in substrat.

Caracteristicile navei draga Breughel sunt urmatoarele:

Nume	BREUGHEL	
IMO	9602849	
MMSI - Serviciul Mobil de Identitate Maritima	205606000	
Tip	TSHD - Draga aspiratie-refulare mobila cu buncar (Trailing Suction Hopper Dredger)	
Anul construirii	2011	
Pavilion:	Belgia	
Port de origine:	Antwerp	
Nr. persoane la bord	max. 25	
Dimensiuni	Lungime totală	122.19 m
	Latime totală	28.00 m
	Adancime	9.80 m
	Pescaj incarcare maxima	9.10 m
Greutate	Bruta	11.136 t
	Neta	3.340 t
Adâncime maximă de dragare	28.00 / 43.00 m	
Ø conducta de aspirație	1,200 mm	
Ø conducta de refulare	1,000 mm	
Capacitate buncăr	11,796 m ³	
Capacitate de încărcare	18,397 t	
Viteza maximă încărcata	14.90 noduri	
Putere	Totala instalata	11,037 kW
	Totala instalata cu D.R.A.C.U.L.A.®	12,137 kW

	Pompe	Dragare	3,250 kW
		Livrare la țärm	6,000 kW
	Propulsie	Navigație	2 x 4,000 kW
		Remorcare	6,200 kW
Capacitate rezervor combustibil	10.264 m ³		
Motoare principale	1x Wartsilä - 4 timpi 8 cilindri 320 x 350 mm motor diesel de 750 rpm 1x Wartsilä - 4 timpi 12 cilindri 320 x 350 mm motor diesel de 775 rpm total: 10.000 kW / 13.587 CP		
Propulsoare	2 x elice cu pas reglabil la 140 rpm		
Boilere	1 x CHO 1,00 m ² / 10,0 bar 2 x CHR 1,00 m ² / 10,0 bar		
Arbore generator	1 x 2.125 kVA - 1.700 kW		
Generatoare	1 x Diesel generatorset 208 kVA - 166 kW - 380 CP 1 x Diesel generatorset 905 kVA - 724 kW - 1.318 CP		

D.R.A.C.U.L.A.® - DRedging And Cutting Using Liquid Action - Dragarea și tăierea utilizand actiunea lichidului

2.5.3. Etapele proiectului, durata etapei de functionare

Etapele proiectului constau din urmatoarele activitati:

- Identificarea unor perimetre in apele teritoriale ale Marii Negre in care exista nisip in cantitati suficient de mari pentru a fi fezabila exploatarea acestor perimetre
- Servicii de cercetare a perimetrelor identificate – *in-situ* – prelevare de probe de sediment in vederea realizarii de analize fizico-chimice, determinare granulometrie, etc.
- Obtinerea avizelor si autorizatiilor din partea autoritatilor competente
- Activitatile propriu-zise de dragare
- Transportul nisipului in zonele de reabilitare a plajelor

Prin natura proiectului, nu sunt necesare nici activitati de organizare de santier, iar la finalizarea activitatilor de dragare nu sunt necesare activitati de dezafectare / demontare / inchidere.

Durata de executie a lucrarilor de relocare va fi functie de perioada in care se vor executa lucrarile de innisipare a plajelor in cadrul proiectului „Reducerea eroziunii costiere faza II (2014-2020)”, nisipul extras in cadrul prezentului proiect fiind folosit exclusiv pentru aceste lucrari.

Activitatea propusa prin prezentul proiect se pot desfasura in flux continuu, 24 ore pe zi, 7 zile pe saptamana.

2.5.4. Numarul de personal angajat in timpul executarii proiectului, numar de schimburi

Personalul angajat (ofiteri, pompagiu, ingineri, marinari, fitter) exercita functiile in schimburi, la bordul navei fiind posibila prezenta unui numar de maxim 25 persoane.

2.5.5. Informatii privind productia care se va realiza si resursele folosite; informații despre materiile prime, substantele sau preparatele chimice.

Avand in vedere natura proiectului, nu este aplicabil termenul de productie. Astfel, nu sunt folosite resurse în scopul asigurării producției.

Proiectul prevede relocarea unei cantitati de nisip din apele teritoriale romanesti ale Marii Negre cu scopul innisiparii plajelor.

Cantitatea de nisip propusa pentru preluare in vederea relocarii este de 1.000.000 mc din perimetrul COMPREST 2-NE CONSTANTA, respectiv 2.700.000 mc din perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA, cantitatea totala de sedimente ce urmeaza a fi dragata fiind de 3.700.000 mc.

Resursa utilizata in cadrul proiectului este apa, aceasta fiind utilizata in cadrul procesului tehnologic de aspirare a nisipului, precum si pentru nevoile personalului (apa in scop igienico-santiar).

Privitor la substantele si preparatele chimice, in cadrul procesului tehnologic vor fi utilizati combustibili si uleiuri pentru functionarea navelor.

Tabel - Substante si preparate chimice

Combustibili / uleiuri	Destinatie	Provenienta	Periculozitate
Combustibil greu	Pentru functionarea navei	De la distribuitori specializati - de la nave cisterna autorizate (tancuri de bunkeraj)	Periculos
Ulei hidraulic	Pentru functionarea navei	De la distribuitori specializati	Periculos
Ulei de transmisie	Pentru functionarea navei	De la distribuitori specializati	Periculos
Ulei de motor	Pentru functionarea navei	De la distribuitori specializati	Nepericulos

Nava foloseste ca si combustibil - combustibilul greu.

Capacitate rezervorului de combustibil este de 10.264 m³.

Tipurile de combustibil greu utilizate in general de dragele angrenate in astfel de lucrari sunt:

- RMG380 continut scazut de sulf < 1.0 %
- DMA continut scazut de sulf < 0.1%

Consumul mediu de combustibil pe saptamana in timpul operatiunilor de dragare normale este de 200 MT RMG380 si 15 MT DMA.

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

INFORMATII despre poluarea fizica generata de activitate

Tipul poluarii	Sursa de Poluare	Nr. surse de Poluare	Poluare maxima permisa (limita maxima admisa pentru om si mediu)	Poluare de fond	Poluare calculata produsa de activitate si Masuri de eliminare/reducere				Masuri de eliminare/reducere a poluarii
					Pe zona obiectivului	Pe zone de protectie/restrictie aferente obiectivului, conform legislatiei in vigoare	Pe zone rezidentiale, de recreere sau alte zone protejate cu luarea in considerare a poluarii de fond		
							Fara masuri de eliminare/reducere a poluarii	Cu implementarea masurilor de eliminare/reducere a poluarii	
Emisii in atmosfera	Motorul navei	1 nava	Conf. legislatie in vigoare	Conf. Precizari cap. 5.2.2.	Variabil functie de zona, sezon, etc.	-	Detalii suplimentare - Cap. 5.2.4.	Detalii suplimentare - Cap. 5.2.4.	Detalii suplimentare - Cap. 5.2.5.
Zgomot	<ul style="list-style-type: none"> • motoarele navei • zgomot produs de elice • activitatea desfasurata la bordul navei • activitatea de pompare • zgomot subacvatic al absorbtiei / dragarii propriu-zise • activitatea de semnalizare / avertizare de la bordul navei. 	1	90dB la locul de munca	Variabil functie de zona, sezon, etc.	Variabil functie de zona, sezon, etc.	-	Nu se poate determina in aceasta etapa	Nu se poate determina in aceasta etapa	Detalii suplimentare - Cap. 2.5.6.2
Turbiditate	<ul style="list-style-type: none"> • activitatea de dragare in perimetrele de imprumut si transportul sedimentelor catre zonele ce urmeaza a fi innisipate 	1	-	-	-	-	-	-	- dragarile se vor executa astfel incat sa se reduca la minimum perturbarea si antrenarea sedimentelor Detalii suplimentare - Cap. 5.1.6.

2.5.6.1. Emisii in atmosfera provenite de la nave

Ca posibile surse de poluare in perioada de realizare a proiectului sunt substantele care epuizeaza stratul de ozon, care se pot afla la bordul navelor, includ urmatoarele substante, dar nu se limiteaza doar la acestea:

- Halon 1211 Bromclordifluormetan;
- Halon 1301 Bromtrifluormetan;
- Halon 2402 1,2-Dibrom-1, 1,2,2-tetrafluoretan (cunoscut si ca Halon 114B2);
- CFC-11 Triclorfluormetan;
- CFC-12 Diclorodifluormetan;
- CFC-113 1,1,2-Triclor-1,2,2-trifluoretan;
- CFC-114 1,2-Diclor-1,1,2,2-tetrafluoretan;
- CFC-115 Clorpentafluoretan.

Ca posibili poluanti sunt de asemenea reziduurile de hidrocarburi.

Alti poluantii relevanti asociati acestei categorii de activitati sunt cei specifici arderii in motoarele cu ardere interna cu care este echipata nava utilizata: dioxid de carbon, particule, oxizi de azot, monoxid de carbon, oxizi de sulf, metale grele. Se precizeaza ca inventarul de emisii pentru dioxidul de carbon, care este gaz cu efect de sera, este inclus doar in inventarul national pentru gaze cu efect de sera.

Domeniul de contributie al vaselor nationale la emisiile totale:

Poluant	Contributia la total emisii (%)
SO ₂	0-80
NO _x	0-30
NMVOC	0-5
CO _x	0-18
NH ₃	-
TSP	0-3
PM ₁₀	0-4
PM _{2,5}	0-5

Transportul naval intern cod NFR 1.A.3.d.ii (Procedura pentru realizarea inventarelor locale de emisii si a inventarului national in conformitate cu cerintele Ghidului EMEP/EEA) este o categorie cheie de surse la nivel national in ceea ce priveste emisiile de metale (Cd, Hg, As si Cu). De asemenea, transportul naval si activitatile portuare pot genera un impact local semnificativ.

Infrastructurii de transport naval intern ii este asociata activitatea de ardere a combustibililor in surse stationare, in scopul producerii de energie electrica sau/si termica (cod NFR 1.A.4.a).

Datele specifice privind activitatea cod NFR 1.A.3.d sunt reprezentate de consumurile de carburanti pe tipuri de carburanti, de nave si pe tip de navigatie (intern sau international).

Si nava BREUGHEL se supune reglementarilor internationale, in conformitate cu MARPOL 73/78 ANEXA I Reguli pentru prevenirea poluarii cu hidrocarburi - Cerinte privind controlul emanatiilor provenite de la nave.

Activitatea ce se va desfasura in zona nu va modifica in nici un fel valoarea fondului natural de radiatii si nu va produce nici un fel de poluare biologica.

2.5.6.2. Zgomotul

Dintre poluantii fizici care afecteaza mediul, generati de activitatea de dragare propriu-zisa sunt si zgomotele emise de nava in mers.

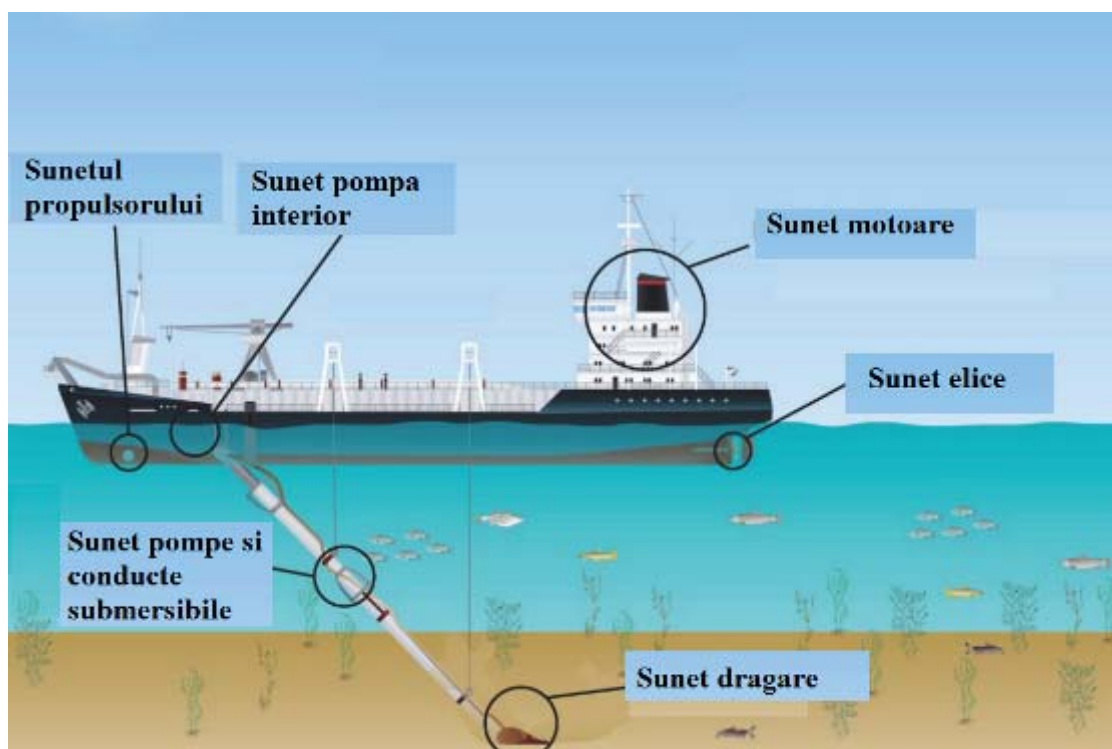
Ceilalti poluanti fizici si biologici cum sunt: radiatiile electro – magnetice, radiatiile ionizante, poluare biologica (prin microorganisme, virusuri) nu sunt generati intr-o masura cuantificabila astfel incat sa afecteze mediul.

Surse de zgomot in perioada de realizare a proiectului

Sursele de zgomot prezente pe amplasamentul proiectului propus sunt reprezentate de fondul natural si de activitatile specifice: trafic nave.

Zgomotul este generat de urmatoarele surse:

- motoarele navei
- zgomot produs de elice
- activitatea desfasurata la bordul navei
- activitatea de pompare
- zgomot subacvatic al absorbtiei / dragarii propriu-zise
- activitatea de semnalizare / avertizare de la bordul navei.



Zgomotele produse de motoare sunt relativ puternice si sunt transferate prin intermediul colei navei in apa. Aceste sunete sunt in general continue, relativ constante in ceea ce priveste frecventa si intensitatea, caracteristicile sunetelor depinzand de tipul motorului.

Functionarea continua a elicei vasului, pe perioada aspirarii, poate produce sunete de inalta frecventa, in particular in perioada episoadelor de cavitate. Expunerea la aceste zgomote are loc inasa pe o perioada de timp limitata, numai pe perioada de absorbtie efectiva.

Sunetele produse de activitatea de absorbtie sunt influentate de tipul de substrat, cu cat acesta este mai consolidat, cu atat zgomotul este mai mare, fata de substratul cu densitati mai mici.

Zgomotul produs de pompele de dragare, atat cele de suprafata cat si cele submerse este intermitent, fiind prezent pe perioada dragarii, absorbtiei si descarcarii.

Dragarea efectiva implica o serie de activitati care produc sunete subacvatic. Cele mai multe dintre acestea sunt de intensitate si frecventa relativ scazuta, desi investigatiile recente pe plan international au demonstrat ca ocazional au loc emisii mai ridicate.

Un studiu recent (Robinson et al. 2011) a aratat ca draga de tip TSHD emite nivele ale sunetului cu frecvente sub 500 Hz care, in general,

sunt la nivelul celor emise de navele cargo care naviga la viteze reduse - de exemplu intre 8-16 noduri.

Dupa cum se poate observa in tabelul de mai jos, dragarea se situeaza la nivelul inferior cu privire la nivelele de presiune ale sunetului in mediul acvatic.

In principal aceste sunete intra in domeniile frecventelor mici, in care multe mamifere, cum ar fi marsuinul, sunt mai putin sensibile. Desi sunetele cu frecventa inalta sunt emise de transportul sedimentelor prin teava de aspiratie, se preconizeaza ca astfel de sunete se vor atenua mai repede decat sunetele cu frecventa joasa, limitand astfel nivelele potentiale de impact.

Se admite ca in unele cazuri, sunetele emise de activitatea de absorbtie au potentialul de a afecta viata acvatica. Cu toate acestea, in cele mai multe cazuri nu trebuie sa constituie un motiv de ingrijorare. Este foarte putin probabil ca activitatea va avea efecte la nivel populational, dar va avea efecte la nivel local, asupra unui numar limitat de indivizi.

Ca exemplu, in tabelul urmatoar prezentam o serie de sunete in mediul marin:

Sursa sunetului	Nivel sunet la 1 m	Banda frecventa	Durata	Directie
Ecosonar	230dB-245dB re 1µPa rms	11.5kHz-100kHz	0.01ms-2ms	descendentă
Sonar militar cu frecventa joasa	240dB re 1µPa peak	0.1kHz-0.5kHz	6s-100s	concentrata pe orizontala
Sonar militar cu frecventa medie	223dB-235dB re 1µPa	2.8kHz-8.2kHz	0.5s-2s	concentrata pe orizontala
Marsuinul	205dB re 1µPa vârf-la-vârf	110kHz-160kHz	100µs	directional
Navigatie (vase mari)	180dB-190dB re 1µPa rms	6Hz >-30kHz	Continuu	omnidirectionala
Draga tip TSHD (Trailing Suction Hopper Dredger) - aspiratie-refulare mobila cu buncar	186dB-188dB re 1µPa rms	30Hz>-20kHz	Continuu	omnidirectionala
Draga tip CSD (Cutter Suction Dredge) - cu suctiune si afanator	172dB-185dB re 1µPa rms	30Hz>-20kHz	Continuu	omnidirectionala
Nave pentru constructie si mentenanta	150dB-180dB 1µPa rms	20Hz-20kHz	Continuu	omnidirectionala

Foraj	115dB-117dB re 1 μ Pa	10Hz- ~1kHz	Continuu	omnidirectionala
-------	------------------------------	----------------	----------	------------------

Sursa: extras din CEDA – Position Paper - 2011

Amenajarile si dotarile pentru protectia impotriva zgomotelor si vibratiilor

Reducerea riscurilor generate de expunerea la zgomot trebuie sa se bazeze pe principiile generale de prevenire prevazute de legislatia nationala care transpune Directiva 89/391/CEE, luand in considerare mai ales urmatoarele:

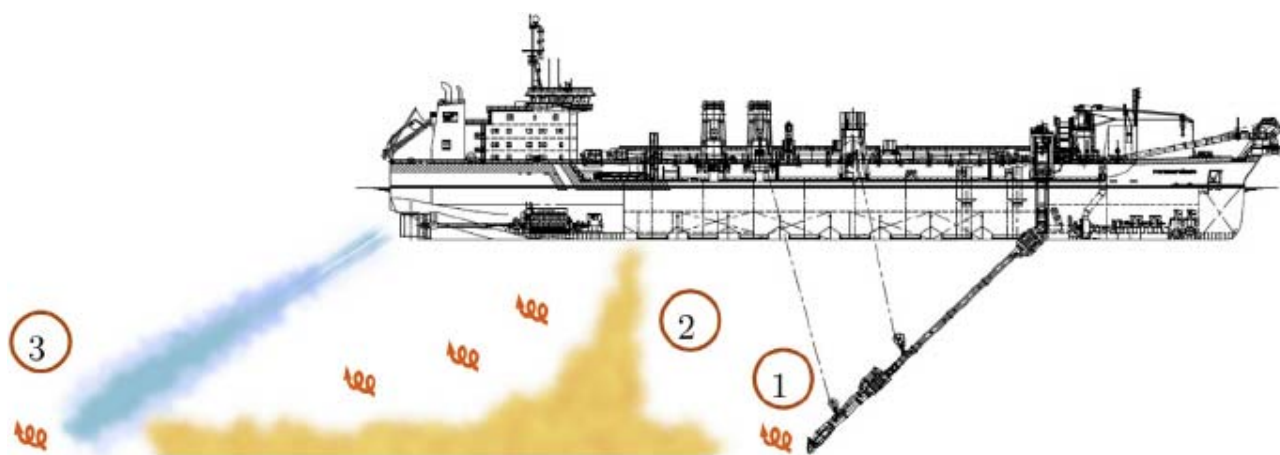
- alegerea unor echipamente de munca adecvate, care sa emita, tinand seama de natura activitatii desfasurate, cel mai mic nivel de zgomot posibil;
- informarea si instruirea personalului privind utilizarea corecta a echipamentelor de lucru in scopul reducerii expunerii minime la zgomot
- proiectarea si amplasarea locurilor de munca si a posturilor de lucru;
- mijloace tehnice pentru reducerea zgomotului aerian, cum ar fi ecrane, carcase, captuseli fonoabsorbante, precum si reducerea zgomotului structural prin amortizare sau prin izolare;
- organizarea muncii astfel incat sa se reduca zgomotul prin limitarea duratei si intensitatii expunerii prin stabilirea unor pauze suficiente de odihna in timpul programului de lucru.

In ceea ce priveste echipamente/sisteme utilizate in vederea reducerii zgomotului, in conformitate cu Standardele Europene toate motoarele diesel, toate conductele de gaze de esapament a motorului diesel sunt echipate cu amortizoare de zgomot.

2.5.6.3. Turbiditatea

Sursele penei de turbiditate in cazul dragelor de tipul TSHD pot fi împărțite în trei părți principale:

- scurgeri cauzate de capul de dragare
- scurgeri cauzate de preaplin,
- re-suspensie din cauza spălării elicei.



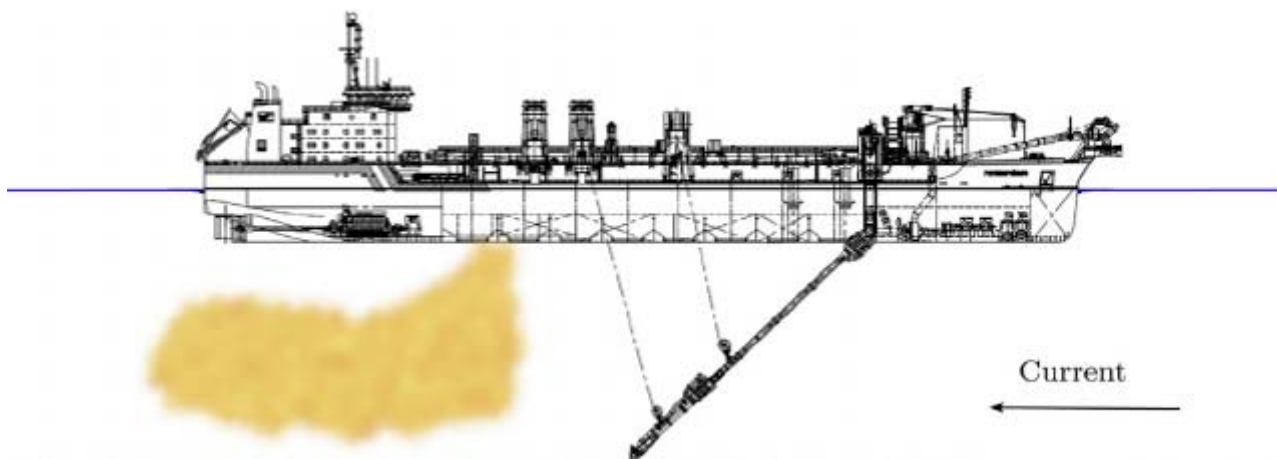
Sursele penei de turbiditate - draga tip TSHD - (1) capul de dragare
(2) preaplin, (3) spălarea elicei

Sursa: https://www.researchgate.net/figure/268450352_fig1_Fig-1-Sources-of-a-dredge-plume-for-a-Trailing-Suction-Hopper-DredgerTSHD-1-drag
Estimating source terms for far field dredge plume modelling, 2014

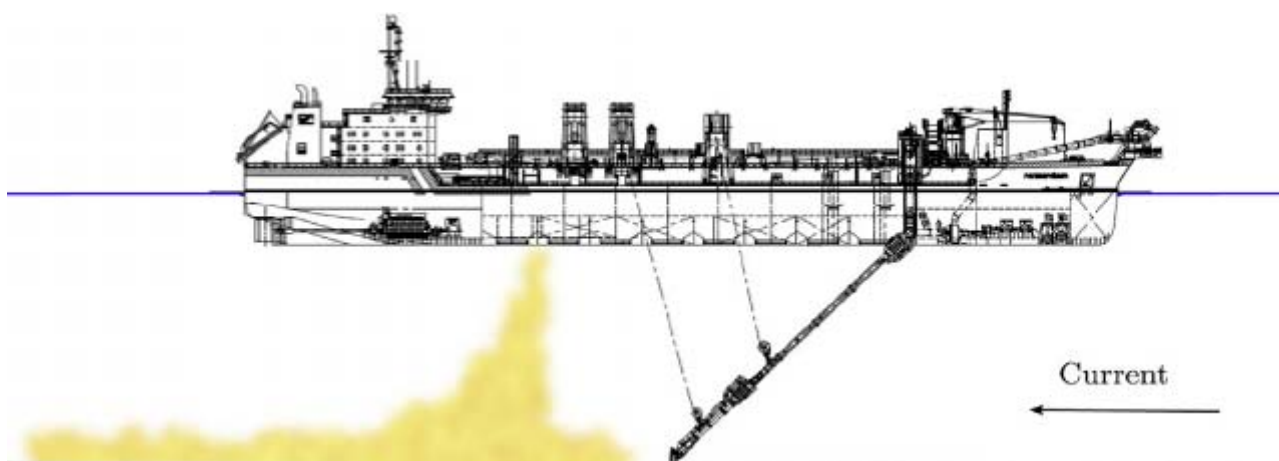
Pana cauzata de preaplin este cea mai complexa și este creata atunci când un amestec de apă-sedimente este descărcat din buncărul dargei, formând un jet negativ plutitor, sau așa-numita pana dinamica (Dankers, 2002).

Dispersarea penei depinde de circumstanțele hidrodinamice și proprietățile sedimentelor.

Pana se poate amesteca cu apa din jur si formeaza o pana pasiva (a) sau se poate duce la fund, ca urmare a impulsului și se propaga ca un curent de densitate (b). In situ, pana este influentata de: distribuția mărimii particulelor, proprietățile de dezagregare în timpul dragarii și cantitatea de sedimente care este descărcata.



a) Draga TSHD – pana turbiditate la preaplin cand amestecul este dominant



- b) Draga TSHD – pana turbiditate la preaplin cand un curent de densitate este dominant
Sursa: https://www.researchgate.net/figure/268450352_fig1_Fig-1-Sources-of-a-dredge-plume-for-a-Trailing-Suction-Hopper-DredgerTSHD-1-drag
Estimating source terms for far field dredge plume modelling, 2014

Detalii suplimentare privind turbiditatea sunt prezentate la capitolul 5.1.1.1. Informatii despre corpurile de apa de suprafata.

2.5.7. Alte tipuri de poluare fizica sau biologica

Conform OM al MAPM nr. 863/2002, poluarea biologica poate fi generata de microorganisme si/sau virusuri.

Activitatea ce se va desfasura in zona nu va modifica in nici un fel valoarea fondului natural de radiatii si nu va produce nici un fel de poluare biologica.

Alte tipuri de poluare pot fi din cauze accidentale, de exemplu scurgeri accidentale de combustibili, uleiuri, produse chimice sau sau alte materiale periculoase datorita unor defectiuni sau efectuarii unor manevre necorespunzatoare, scurgeri de apa reziduala (ape santina). Detalii suplimentare privind potentialul impact al acestui tip de evenimente precum si masurile recomandate in astfel de situatii sunt prezentate la capitolul 5.1. Apa.

2.6. Descrierea principalelor alternative studiate de titularul proiectului si indicarea alegerii uneia din ele; localizarea geografică și administrativă a amplasamentelor pentru alternativele la proiect

Pentru proiectul analizat au existat mai multe alternative propuse:

- din punctul de vedere al localizării geografice și administrative a amplasamentelor perimetrelor de imprumut
- din punctul de vedere al tehnologiei utilizate pentru obținerea materialului de imprumut.

Alternative din punctul de vedere al locației

Beneficiarul proiectului a analizat initial mai multe zone in vederea imprumutului de nisip pentru relocarea acestuia in zonele prevazute prin proiectul de reducere a eroziunii costiere.

Aceste zone erau situate in Marea Neagra in apele teritoriale ale Romaniei, in dreptul localitatilor Constanta, Costinesti, Mangalia.

In urma analizelor, atat din punct de vedere al mediului – unele perimetre se suprapuneau cu arii naturale protejate de importanta comunitara, cat si din punct de vedere al calitatii nisipului din zonele respective – analizand hartile de specialitate privind granulometria sedimentelor, **a rezultat faptul ca cea mai buna alternativa de amplasament este cea analizata in cadrul prezentului Raport, respectiv a Perimetrelor COMPREST 2 - NE CONSTANTA si COMPREST 3 - Est MAMAIA.**

Alternative din punctul de vedere al tehnologiei utilizate pentru obținerea materialului de imprumut

Activitatea de imprumut a nisipului poate fi realizata prin utilizarea diferitelor tipuri de dragare, deci implicit a unor drage diferite.

Dragarea poate fi hidraulica, mecanica sau hidrodinamica.

Dragarea hidraulica poate fi efectuata la randul ei cu urmatoarele tipuri de draga:

- draga stationara cu suctiune (SD – Suction Dredger)
- draga cu suctiune si afanator (CSD - Cutter Suction Dredge)
- draga de tip aspiratie-refulare mobila cu buncar (TSHD – *Trailing Suction Hopper Dredger*).

Dragele hidraulice includ toate echipamentele de dragare care folosesc in totalitate sau partial pompe centrifuge, procesul de transport fiind asigurat prin ridicare si transport orizontal.

Dragarea mecanica se realizeaza cu:

- draga cu cupe de excavare (BLD – Bucket Ladder Dredger)
- draga cu excavator (BHD – Backhoe Dredger)
- draga cu graifar (GD – Grab Dredger).

Aceasta categorie include toate dragele ce au echipament de excavare mecanic, pentru a taia si ridica materialul.

Dragarea hidrodinamica

Este o forma de dragare prin care materialul este ridicat, dar ramane in apa fiind transportat de curenti sub influenta fortelor de gravitatie naturala sau a unui echipament mecanic de impingere.

Detalii suplimentare privind alternativele analizate din punctul de vedere al tehnologiei utilizate pentru aspirarea sedimentelor se regasesc la Capitolul 6. Analiza alternativelor.

2.7. Informatii despre utilizarea curenta a terenului, infrastructura existenta, valori naturale, istorice, culturale, arheologice, arii naturale/zone protejate, zone de protectie sanitara (pentru fiecare alternativa).

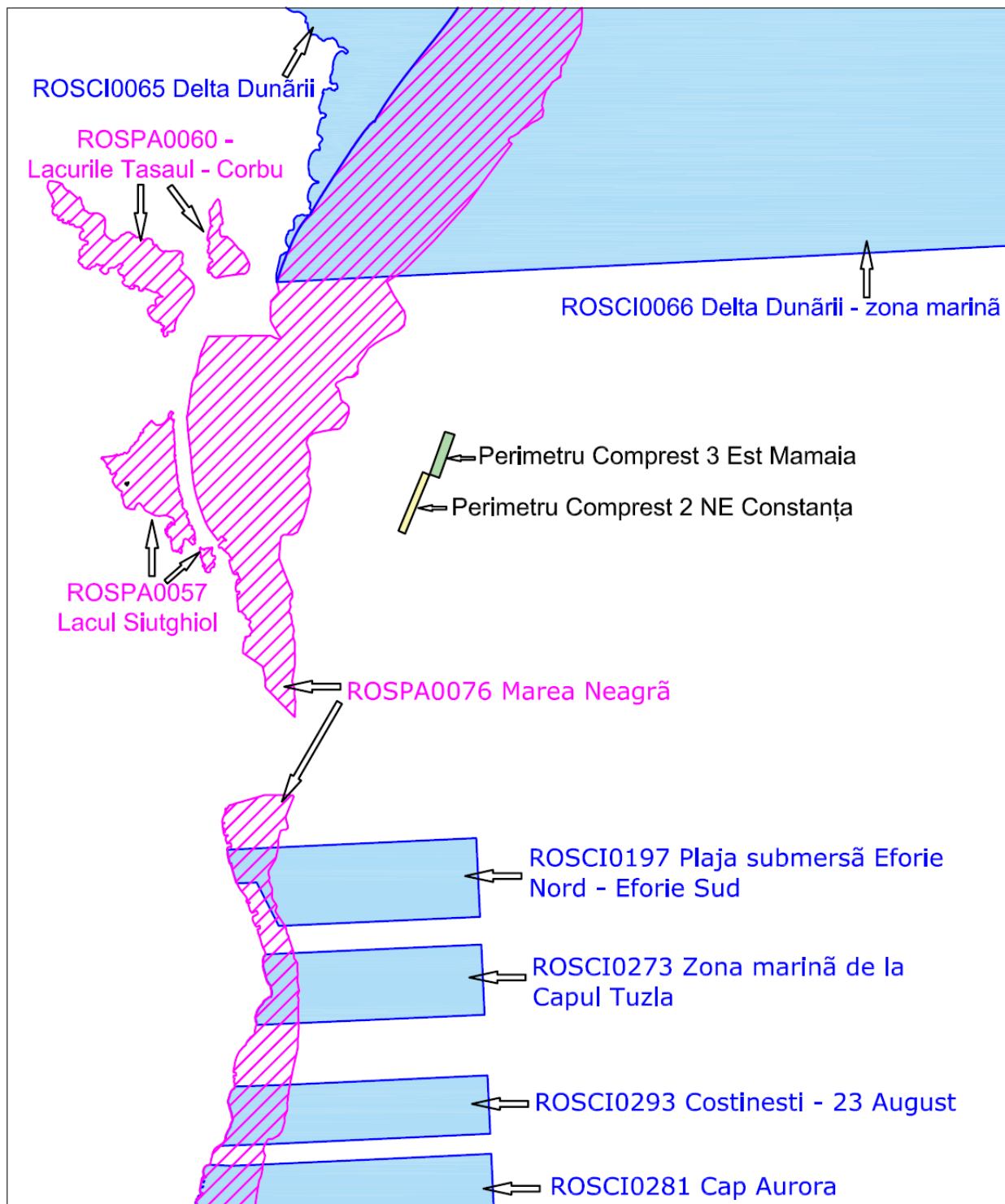
Terenul care face obiectul proiectului analizat il reprezinta platforma continentală a Marii Negre. Nu sunt prevazute alte folosinte in zona analizata.

Intrucât cele doua perimetre, COMPREST 2 - NE CONSTANTA si COMPREST 3 - Est MAMAIA, se află în situl arheologic subacvatic “Platforma continentală a litoralului românesc al Mării Negre (județul Constanța)” – cod Lista Monumentelor Istorice ediția 2010: CT-I-s-A-02561, a fost realizat un diagnostic arheologic non-intrusiv în vederea determinării unor eventuale vestigii arheologice subacvatice. Investigatiile au fost realizate cu un sonar de tip Humminbird din gama Helix. Scanarea de tip „side scanning” este cea mai avansată metodă folosită pentru stabilirea morfologiei fundului mării, folosită în numeroase cazuri în arheologie pentru

documentarea caracteristicilor instalațiilor portuare antice (ex. Syracuse – Porto Grande) și identificarea epavelor, inclusiv în Marea Neagră.

In cele două perimetre nu au fost descoperite vestigii arheologice.

Perimetrele de imprumut propuse sunt situate in afara ariilor naturale protejate de interes comunitar (Natura 2000).



Poziționarea perimetrelor de imprumut fata de Ariile Naturale Protejate de Interes Comunitar

Distantele masurate in linie dreapta de la perimetrele analizate pana la cele mai apropiate arii naturale protejate de interes comunitar sunt urmatoarele:

- Cca. 5,4 km de la perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA pana la **ROSPA0076 Marea Neagra**
- Cca. 11,2 km de la perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA pana la **ROSCI0066 Delta Dunarii - zona marina**
- Cca. 13,6 km de la perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA pana la **ROSCI0065 Delta Dunarii**
- Cca. 16,2 km de la perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA pana la **ROSPA0060 Lacul Tasaul**
- Cca. 10,6 km de la perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA pana la **ROSPA0057 Lacul Siutghiol**
- Cca. 17,5 km de la perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA pana la **ROSCI0197 Plaja submersa Eforie Nord-Eforie Sud**
- Cca. 5,5 km de la perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA pana la **ROSPA0076 Marea Neagra**
- Cca. 9 km de la perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA pana la **ROSCI0066 Delta Dunarii - zona marina**
- Cca. 12,7 km de la perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA pana la **ROSCI0065 Delta Dunarii**
- Cca. 14,4 km de la perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA pana la **ROSPA0060 Lacul Tasaul**
- Cca. 13 km de la perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA studiat pana la **ROSPA0057 Lacul Siutghiol**
- Cca. 20,5 km de la perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA pana la **ROSCI0197 Plaja submersa Eforie Nord-Eforie Sud**

Privitor la restul alternativelor din punct de vedere al amplasamentului perimetrelor, beneficiarul proiectului a analizat initial mai multe zone in vederea imprumutului de nisip pentru relocarea acestuia in zonele prevazute prin proiectul de reducere a eroziunii costiere.

Aceste zone erau situate in Marea Neagra in apele teritoriale ale Romaniei, in dreptul localitatilor Constanta, Costinesti, Mangalia.

In urma analizelor din punct de vedere al mediului a rezultat ca unele perimetre se suprapuneau cu arii naturale protejate de importanta

comunitara, motiv pentru care s-au ales perimetrele analizate in prezentul Raport.

2.8. Informatii despre documentele / reglementarile existente privind planificarea / amenajarea teritoriala in zona amplasamentului

Datorita manifestarii in mai multe zone ale litoralului romanesc a fenomenului de eroziune au fost efectuate numeroase studii prin care s-au analizat cauzele aparitiei acestor fenomene si masurile care se impun pentru reducerea lor.

Studiile cele mai recente sunt:

- Raport privind Impactul asupra Mediului pentru proiectul "Protectia si reabilitarea zonei costiere" – faza II
- Raport privind Impactul asupra Mediului pentru proiectul „Perimetre de imprumut pentru relocarea depozitelor sedimentare (nisip) - situate in apele teritoriale ale Marii Neagre” – faza I
- Master Plan "Protectia si reabilitarea zonei costiere" elaborat de Halcrow Romania in 2012.
- Studiul privind protectia si reabilitarea partii sudice a litoralului romanesc al Marii Negre, realizat de JICA (Japan International Cooperation Agency);
- Studiul privind implementarea Directivei cadru pentru ape si managementul integrat al zonelor costiere in apele de coasta si de tranzitie din Romania, efectuat de Royal Haskoning in anul 2003;

2.9. Informatii despre modalitatile propuse pentru conectarea la infrastructura existenta

Realizarea obiectivului proiectului nu necesita conectarea la o anumita infrastructura existenta.

Nava propusa pentru activitatea de dragare in vederea imprumutarii nisipului din perimetrele propuse prin proiect va avea toate dotarile conform reglementarilor maritime in vigoare, iar alimentarea cu combustibil si apa se va efectua din zona Portului Constanta.

2.10. Informatii despre investigatiile realizate pe amplasamentul proiectului

In decursul anului 2016 s-au facut multiple deplasari pe amplasamentul celor 2 perimetre COMPREST 2 - NE CONSTANTA si COMPREST 3 - Est MAMAIA, cu mai multi experti – biologi, ecologi, scafandrii profesioniști, deplasările făcându-se cu diferite ambarcatiuni, atât proprietate a Societății de Cercetare a Biodiversității și Ingineria Mediului AON S.R.L. cât și ambarcatiuni închiriate.

Astfel, în perioada primăvara-vara 2016 s-au realizat 4 deplasări cu **ambarcatiunea aparținând Societății de Cercetare a Biodiversității și Ingineria Mediului AON S.R.L., înregistrată sub numele AS VERDE MARIN – E2-MG, model Quick Silver.** În cadrul acestor deplasări pe mare s-au realizat atât observații subacvatice cu prelevări de probe de sediment, în vederea analizării în laborator a sedimentelor și a componentei benthice, precum și monitorizarea mamiferelor marine și a avifaunei din zonă.



Ambarcatiune AS VERDE MARIN – E2-MG, model Quick Silver



Ambarcatiune AS VERDE MARIN – E2-MG, model Quick Silver



Prelevare de probe de sediment

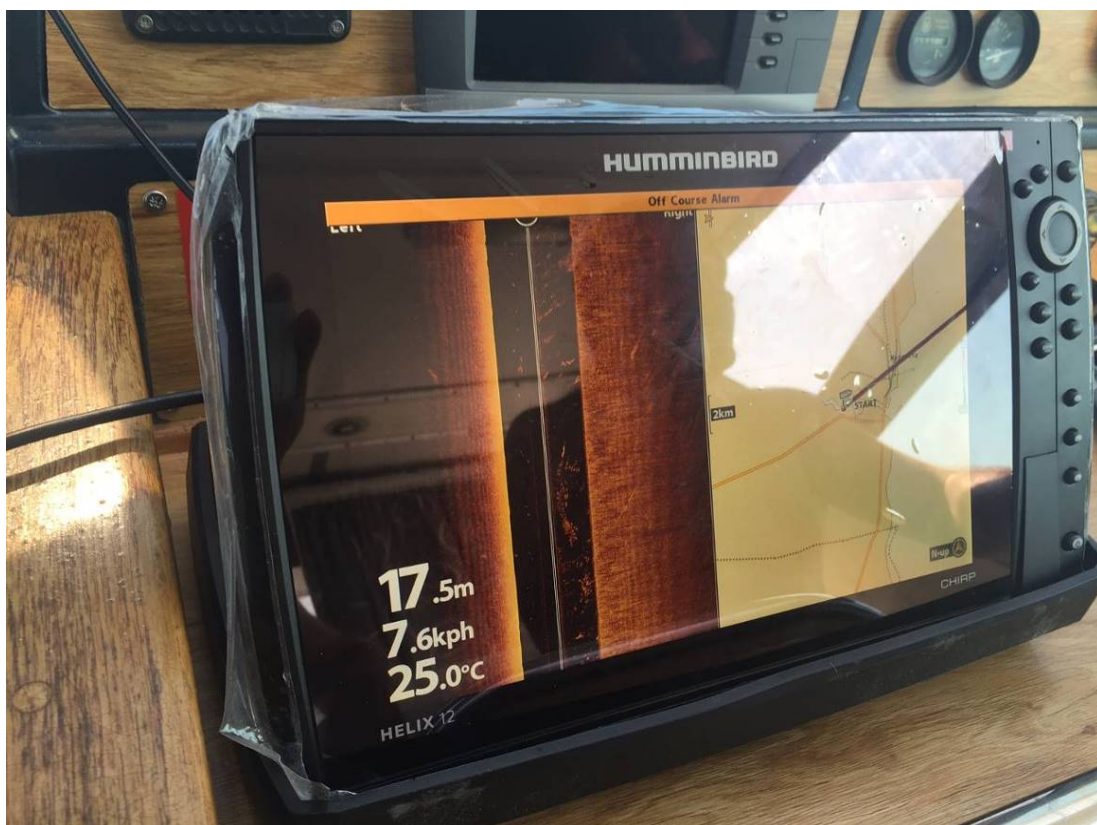
In sezonul estival s-au efectuat 7 deplasari cu **ambarcatiunea Tequila** avand caracteristicile tehnice lungime – 13 m, 2 motoare diesel de 375 CP fiecare, an fabricatie 2000.



Ambarcatiune Tequila

Pe aceasta ambarcatiune au fost montate si s-au utilizat diverse echipamente cu ajutorul carora au fost investigate perimetrele propuse prin prezentul proiect:

- Sonar Humminbird - Helix 12 CHIRP SI GPS - scanner profesional cu ajutorul caruia s-a realizat scanarea fundului marii in cele 2 perimetre, care a generat: harta side-scan, harta duritatii fundului, harta de adancime in zona perimetrelor.

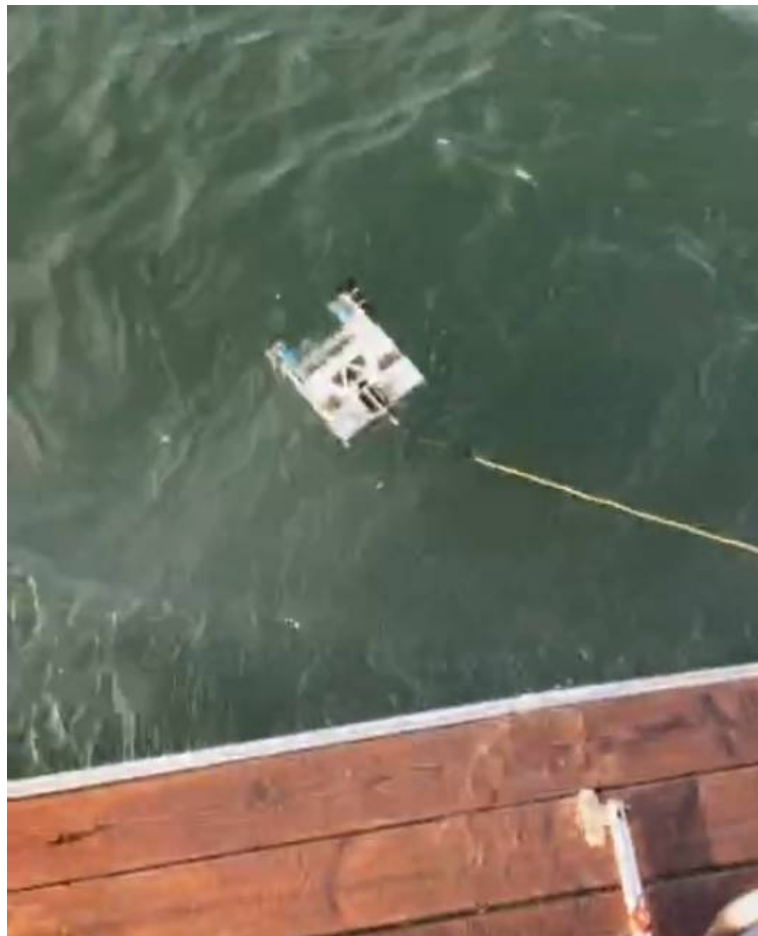
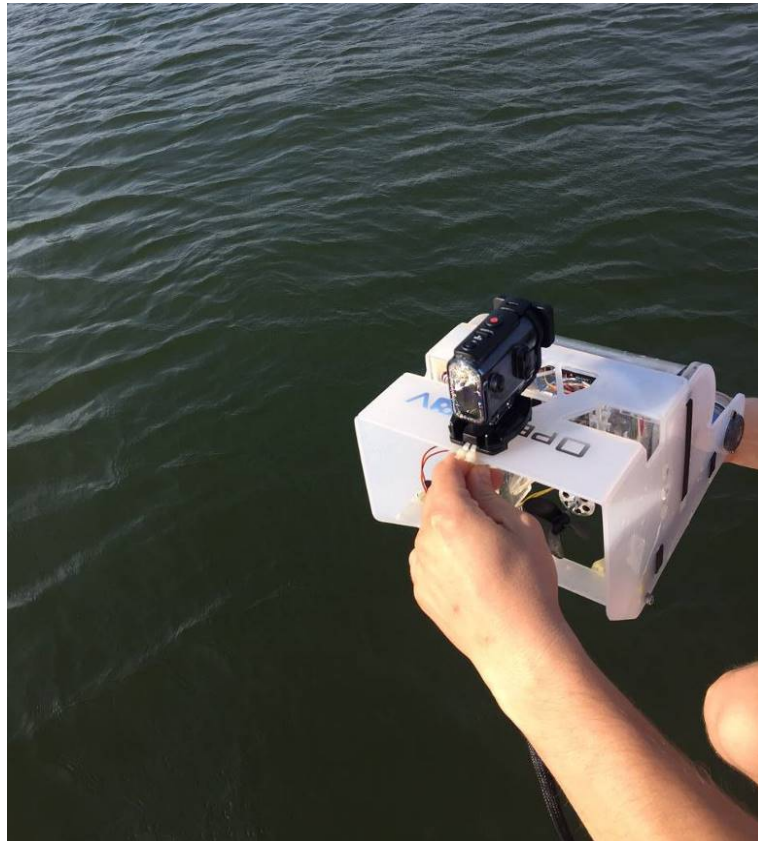


Sonar Humminbird - Helix 12 CHIRP SI GPS





- Bodengraifer tip Van Veen, manual, realizata din oțel inoxidabil, avand capacitatea de 2 l, pentru o suprafață eșantion de aprox. 260cm², in vederea prelevării probelor de sedimente pentru analiza ulterioara a bentosului in laborator
- au fost realizate filmari cu ROV – robot submarin cu camera video, de tipul OpenROV, precum si filmari cu scafandrii profesioniști



OpenROV



Scafandru profesionist

- Aparate foto si binocluri pentru monitorizarea mamiferelor marine si a avifaunei din zona

Filmarile subacvatice, in zona de fund, nu s-au realizat la punct fix, ci au fost parcurse trasee de-a lungul perimetrelor, pe distante mai mari de 100 m, pe intervale de timp de minimum 15-20 minute, de mai multe ori.

In perioada de toamna-iarna 2016 s-au realizat 4 deplasari cu ambarcatiunea **VENUS 2 CONSTANTA – COREMAR – remorcher**, avand caracteristicile tehnice – motor 330 CP.



Remorcher VENUS 2 CONSTANTA – COREMAR

In aceste deplasari s-au preluat probe de sedimente de pe fundul marii in vederea analizei ulterioare in laborator a sedimentelor si a bentosului, atat cu bodengraiferul montat pe remorcherul VENUS 2 cat si cu bodengraiferul tip Van Veen manual.



Bodengraifer 2 – montat pe ambarcatiunea Venus 2



Bodengraifer 1 - Van Veen 2,5 l, manual





De asemenea s-a realizat scanarea fundului marii si s-au realizat observatii asupra avifaunei in zona perimetrelor.

Echipa de experti care au realizat toate deplasările a fost formată din următoarele persoane: Cugut Artur - biolog, Petrescu Traian Razvan - expert de mediu, Florea Nicolae - biolog, Balasoiu Dragos - inginer, Antonescu Bogdan - expert IT, Viceamiral Danila Dorin, scafandrii de mare adancime, skipperi si personal auxiliar.

Echipa de experti pentru activitatea de desk study care a analizat probele de sedimente prelevate si filmarile realizate a fost compusa printre altii de urmatoarii experti:

- Conf. univ. dr. Marius Skolka – Decanul Facultatii de Stiinte ale Naturii si Stiinte Agricole din cadrul Universitatii „Ovidius” Constanta
- Dr. Loreley Jianu – biolog
- Msc. Cugut Artur – ecolog
- Conf. univ. dr. Onciu Teodora Maria – biolog
- Drd. Vasile Daniela – ecolog
- Msc. Petrescu Traian – expert de mediu, inginer naval
- Msc. Florea Nicolae – biolog
- Msc. Enciu Maria – ecolog
- Msc. Jornea Alina – ecolog
- Msc. Petrescu Traian Razvan – expert de mediu
- Msc. Petrescu Antonia Irina – expert de mediu.



Proba prelevata de pe amplasament supusa analizelor de laborator



Proba prelevata de pe amplasament supusa analizelor de laborator

3. PROCESE TEHNOLOGICE

3.1. Procese tehnologice de productie

Avand in vedere natura proiectului, nu este aplicabil termenul de procese tehnologice de productie.

Proiectul prevede relocarea unei cantitati de nisip din apele teritoriale romanesti ale Marii Negre cu scopul innisiparii plajelor.

Dragarea este o activitate de excavare, efectuata sub apa, in scopul colectarii de sedimente de pe fundul marii si relocarii acestora pe alt amplasament.

Elementul tehnologic principal aferent acestui tip de operatiune il constituie draga autorefulanta cu buncar (TSHD – Trailing Suction Hopper Dredger).

Draga de tip TSHD este o nava cu autopropulsie care poate naviga pe mare sau pe cursurile de apa continentale, echipata cu magazine (buncar) pentru material dragat si instalatie de incarcare si descarcare a acestei magazii.

Acest tip de nava este proiectat pentru navigarea in ape adanci, avand capacitatea de incarcare a materialului excavat in cala proprie (buncar), cu ajutorul unor pompe centrifuge si a conductelor de aspiratie.

Draga autorefulanta cu buncar se deosebeste de dragile clasice, stationare, prin faptul ca se deplaseaza in timpul operatiunilor de dragare.

Dragarea este realizata cu ajutorul diferitelor tipuri de utilaje, iar materialele dragate sunt evacuate in diverse moduri, utilizand tehnologii diferite.

In varianta standard o astfel de draga este echipata cu urmatorul echipament de dragare:

- una sau mai multe brate de dragare echipate cu afanator si teava de succiune
- pompa (pompele) de dragaj
- magazine de stocare a materialului dragat
- tubulaturi de incarcare a magaziei
- sistem de deversare in cazul supra-incarcarii magaziei
- sistem de descarcare a magaziei (split, porti de fund, roata cu cupe, graifar, etc.)

- grui de manevra a bratului de dragare (ridicare, coborare, stocare la bord)
- compensatoare ale miscarilor verticale ale navei in raport cu fundul marii pentru a mentine capul de dragare in contact cu fundul.

Dragarea se face in mers, la o viteza redusa, de 1 pana la 3 noduri, in functie de caracteristicile substratului dragat.

Diferenta de presiune produsa de o pompa centrifuga permite aspirarea unei mixturi de material solid si apa cu ajutorul unei conducte de aspirare. Capatul de aspirare al conductei va fi mentinut pe fundul marii pana cand se va ajunge in zona de dragare.

Caracteristica principala a tuturor dragelor din aceasta categorie este faptul ca materialul dislocat este ridicat, in suspensie, printr-un sistem de conducte conectat la o pompa centrifuga. Se pot utiliza diverse mijloace pentru a realiza afanarea initiala a materialului:

- In cazul in care materialul este destul de fluid se poate utiliza numai aspiratia efectiva.
- In cazul in care materialul este mai compact, este necesara o fluidizare a sa prin utilizarea unor jeturi de apa.

Dragarea hidraulica este cel mai eficient procedeu atunci cand se lucreaza cu materiale fine, pentru ca acestea pot fi usor tinut in suspensie.

Draga este dotata cu un sistem de navigatie pentru a evita dragarea dincolo de limitele zonei alocate pentru aspirarea paturii de sedimente.

Fiecare ciclu de operatiuni consecutive indeplinite de aceasta nava se numeste voiaj, ordinea activitatilor din cursul fiecarui voiaj fiind:

- Navigare cu magazia goala;
- Incarcare (dragare);
- Navigare cu magazia plina;
- Descarcare.

Aceste activitati se pot desfasura in flux continuu, 24 ore pe zi, 7 zile pe saptamana.

Materialul dragat este aspirat cu ajutorul unor pompe centrifuge si a printr-o conducta cu diametrul de aspiratie de 1200 mm, transportat si descarcat de catre vas fara a fi nevoie de alte echipamente.

Descarcarea materialului dragat (amestec apa-nisip) se face tot prin intermediul unor pompe, prin conducte direct la locul de punere in opera.

Descrierea activitatilor din cursul unui voiaj

Navigare cu magazia goala

Draga autorefulanta cu buncar este mobilizata si se deplaseaza catre zona de preluare.

Incarcare

In zona de imprumut, draga autorefulanta cu buncar incepe incarcarea buncarului (calei) cu material de umplere (nisip).

Apropiindu-se de zona de imprumut stabilita, draga autorefulanta cu buncar reduce viteza si coboara conducta de aspiratie peste bord. Capatul conductei de aspiratie este mentinut deasupra fundului marii pana se atinge zona de dragare programata. La apropierea de zona programata, este pornita pompa de dragare prin care se aspira apa de mare. In momentul in care capatul conductei atinge zona programata, fluxul creat de aspiratia apei permite transportul materialului sedimentar de pe fundul marii catre buncarul navei.

In timpul operatiunii de incarcare, draga TSHD naviga cu o viteza de 1-3 noduri, in functie de amplasamentul de dragare, activitatea maritima din vecinatate, starea marii si parametrii materialului dragat.

Astfel, si datorita miscarii navei, capatul conductei de aspiratie va disloca materialul de pe fundul marii. Materialul ce urmeaza a fi dragat va fi dezvelit in straturi pe intreaga suprafata a zonei de dragare.

Operatiunile de dragare vor avea ca rezultat o crestere locala si temporara a nivelului concentratiei sedimentelor in suspensie.

Pentru o pozitionare optima si un randament crescut, pozitia capului de aspiratie si a conductei poate fi verificata si ajustata prin urmatoarele masuratori:

- masurarea unghiului de atac in functie de pescajul si asieta navei;
- unghiurile si adancimile diferitelor portiuni ale conductei de aspiratie, date transmise de senzorii montati pe capul de aspiratie si pe conducta

Durata de dragare necesara pentru umplerea buncarului si incarcatura per voiaj variaza in functie de parametrii materialului sedimentar si de adancimea de dragare. Durata de navigare, atat cu magazia goala, cat si cu magazia plina, depinde de limitele de viteza, de curenti, de conditiile meteorologice, de distanta de navigare si ruta pana la amplasamentul de descarcare.

O draga de tip aspiratie-refulare are o anumita capacitate de incarcare. Aceasta depinde de caracteristicile substratului, precum densitatea, distributia particulelor si alti parametri. Cantitatea care poate fi incarcata in buncar este limitata de volum si / sau greutate, in functie de specificatiile dragei cu buncar, sau este rezultatul unei optimizari pentru a stabili cel mai economic timp de incarcare.

Acest fapt inseamna ca draga TSHD poate continua dragarea chiar daca apa se revarsa din buncar inapoi in mare. Aceasta va continua pana cand densitatea materialului din buncar este satisfacatoare pentru a maximiza productia totala.

Cand buncarul este incarcat la capacitatea maxima, capatul conductei este ridicat si sistemul de pompare este oprit. Conducta de aspiratie va fi ridicata si securizata la bordul navei.

Navigare cu magazia plina

Dupa incarcare, draga paraseste zona de imprumut, deplasandu-se catre zona de descarcare. In timpul navigarii, buncarul este inchis cu trapa etansa, asigurand astfel ca nu au loc pierderi accidentale de material in timpul transportului.

Descarcare

La sosirea in zona de descarcare, nava TSHD isi reduce viteza si este pozitionata pe amplasamentul desemnat pentru innisipare. Acest tip de draga poate descarca materialul dragat in trei moduri:

- pompare la distanta (rainbow)
- pompare la tarm prin conducte
- descarcare directa

Activitatea de descarcare nu face obiectul prezentului studiu, fiind analizata separat in proiectul de reducere a eroziunii costiere.

Dupa ce buncarul este complet golit de material pompele vor fi oprite si nava va fi pregatita pentru decuplare.

Nava poate desfasura operatiunile 24 de ore pe zi, 7 zile pe saptamana si este complet autonoma pentru cazarea si masa personalului. Nava va naviga pana in portul Constanta pentru alimentare cu combustibil / intretinere.

- *Pompare la distanta (Rainbow)*

Draga TSHD poate descarca materialul de umplere prin pomparea acestuia printr-o duza pozitionata la prova navei. Astfel, nisipul va parasii nava sub forma unui arc (rainbow).

Pentru a plasa materialul in amplasamentul corect, draga TSHD trebuie pozitionata aproape de zona de innisipare, la distanta acoperita de acest arc.

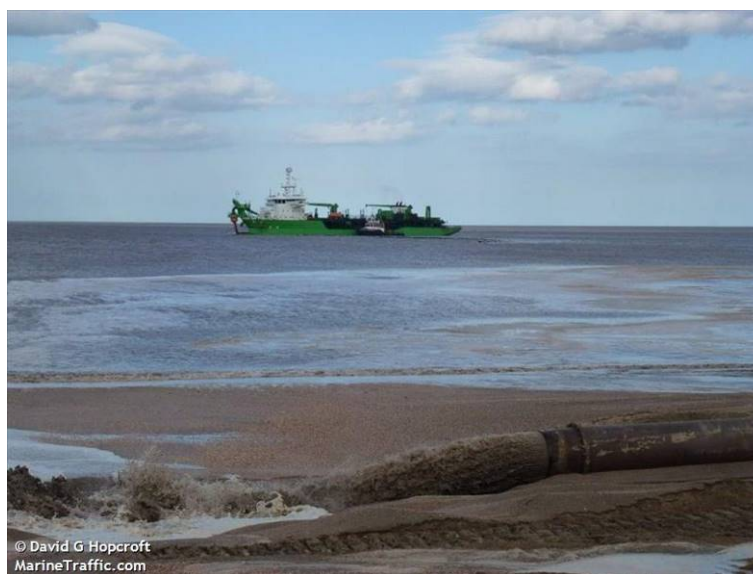


Pompare la distanta – rainbow cu draga tip BREUGHEL

In cazul in care draga TSHD nu poate ajunge la zona de innisipare din cauza adancimii limitate sau datorita altor restrictii, descarcarea se va realiza prin pompare la tarm cu ajutorul conductelor.

- *Pompare la tarm prin conducte*

Metoda de descarcare este, in principiu, aceeaasi ca la pomparea la distanta (rainbow) diferenta fiind ca in loc de duza pentru pompare la distanta materialul va fi pompat la tarm printr-o conducta.



Pompare la tarm prin conducta cu draga tip BREUGHEL

La sosirea in zona de innisipare draga TSHD va fi conectata la o conducta flotanta. Cu ajutorul unui vinci al navei si al ambarcatiunii de cuplare (remorcherul de asistenta) se va face cuplajul conexiunii flotante a conductei cu buncarul. Dupa conectare, incepe procesul de pompare – draga autorefulanta cu buncar descarcand incarcatura prin conducta flotanta pe tarm, unde nisipul va fi intins si nivelat cu ajutorul unor echipamente terestre.



Cuplajul
conexiunii
flotante a
conductei cu
buncarul

Cuplajul conexiunii flotante

In mod similar cu procesul de dragare si procesul de descarcare poate fi optimizat cu privire la utilizarea descarcarii directe, a pomparii la distanta, a pomparii la tarm sau folosirea unor combinatii intre aceste metode.

La terminarea descarcarii, draga autorefulanta cu buncar va naviga inapoi la zona de extractie (navigare cu magazia goala) pentru a relua procesul de incarcare pentru urmatorul voiaj.

- *Descarcare directa*

Aceasta operatiune se desfasoara prin deschiderea trapelor de pe fundul navei, materialul de umplere fiind descarcat pe fundul marii, sub

draga autorefulanta cu buncar, aceasta trebuind sa fie pozitionata pe pozitia stabilita pentru innisipare.

Metoda de descarcare directa poate fi realizata de o draga TSHD pana la o adancime de 1 m sub pescajul navei.

Daca adancimea apei la zona de innisipare sau pe traseul pana la aceasta este insuficienta, se va utiliza o alta metoda de descarcare.

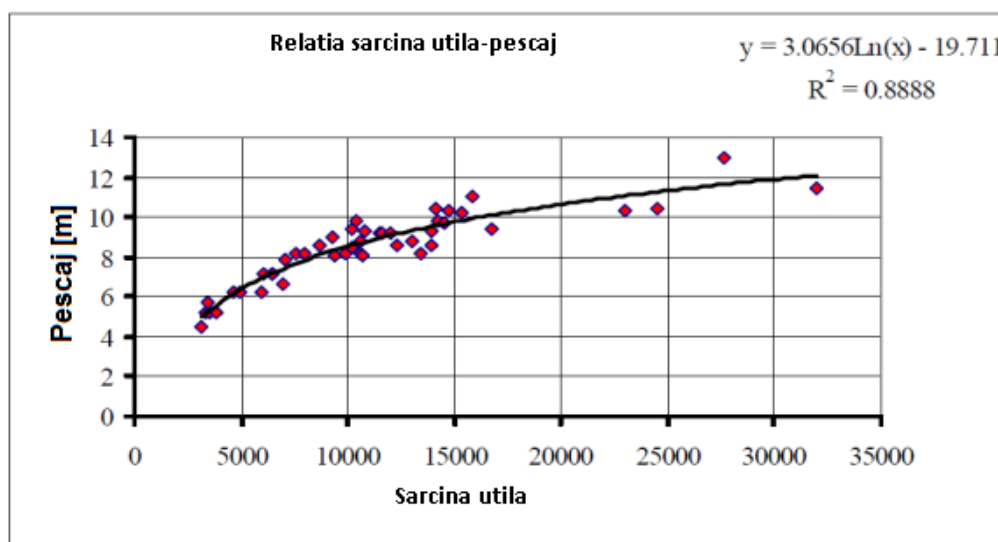
Capacitatea de productie a dragelor de tip TSHD

Capacitatea de productie a dragelor de tip TSHD este exprimata in m³/saptamana, m³/luna, sau m³/an, si de asemenea tipurile de substrat care urmeaza a fi dragate.

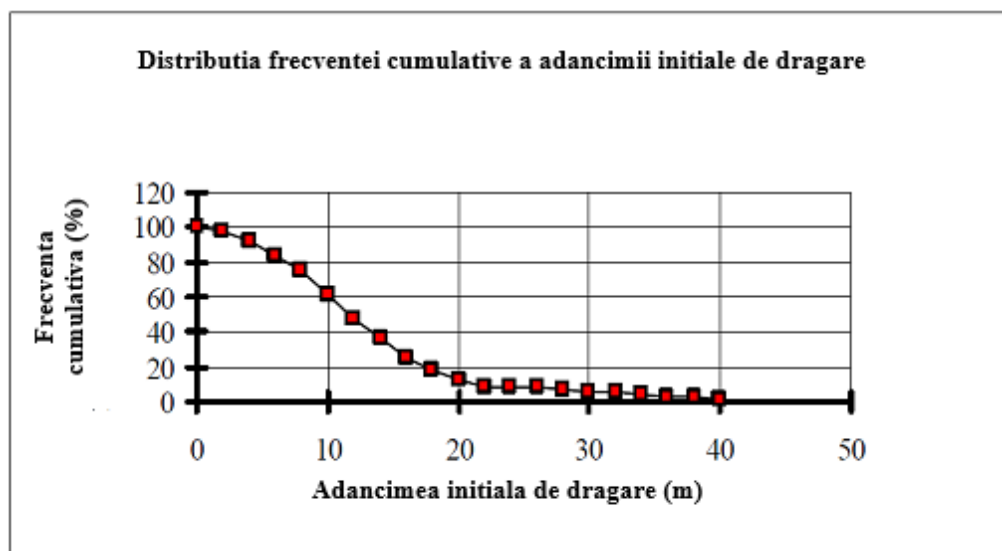
Capacitatea de productie se poate traduce in:

- sarcina utila in tone
- volumul maxim al containerului in m³.

Din punct de vedere economic sunt preferate in general dragele mari, care sunt mai competitive.



Singurul dezavantaj al vaselor mai mari este pescajul acestora. Atunci cand pescajul creste, scade usurinta de utilizare a vasului.



Dimensiunile principale

Principalele dimensiuni ale dragei sunt determinate de sarcina utila, pescaj si viteza. Intre acestea exista o corelatie clara. In conformitate cu cerintele procesului de constructie a navei – dragele sunt construite conform unui anumit raport al vasului, cum ar fi L/B, B/H si B/T (L=lungime, B=latime, H=adancime si T=pescaj).

Incarcatura

Sarcina utila este diferenta dintre greutatea vasului incarcat si cea a vasului gol. Sarcina utila variaza de asemenea cu greutatea consumabilelor: combustibil, lubrifianti, apa potabila, etc.

In cazul solurilor usoare, cum ar fi namolul sau luturile moi, *volumul* maxim al buncarului poate fi esential pentru determinarea productiei, in locul sarcinii utile.

Cerinte tehnice specifice dragelor de tip TSHD:

- capul de dragare cu latime mare
- bratul de dragare cu lungime si flexibilitate suficienta pentru a draga la adancimi diferite
- existenta unui compensator pentru variatiile de adancime (swell compesator)
- sistemul de incarcare in magazia navei sa permita sedimentarea materialului dragat si indepartarea excesului de apa; acest sistem trebuie sa asigure si protectia la supra-incarcarea magaziei

- sistemul de descarcare a magaziei sa asigure descarcarea rapida prin diferite modalitati: deversare prin porti de fund, descarcare la mal, descarcare prin conducte, etc.
- existenta unui sistem performant de control al dragajului care sa acopere urmatoarele functii:
 - analiza in timp real a compozitiei materialului dragat
 - pozitionarea precisa a navei si a capului de dragare
- informarea operatorului asupra principalilor parametri de siguranta – bord liber, stabilitate, rezistenta longitudinala

Capul de dragare

Capul de dragare are rolul de a excava materialul dragat si de a crea amestecul apa-sol in vederea aspirarii de catre pompa de dragaj. Capul de dragare este amplasat la capatul conductei de suctiune, articulata de aceasta pentru a permite ajustarea la suprafata solului.

Capul de dragaj poate avea una sau doua guri de suctiune. Gura de suctiune este prevazuta la partea superioara cu o viziera care regleaza inaltimea fantei de aspiratie si prin acest reglaj se controleaza debitul de apa aspirat si implicit concentratia amestecului apa-sol.

Excavarea se face hidraulic, mecanic sau combinat.

Excavarea hidraulica se face fie prin eroziunea generata de fluxul aspirat de pompa, fie prin jet de apa injectat in zona de dragaj jet care are rolul de a dizloca solul, fie combinat.

Excavarea mecanica se face prin decuparea solului cu ajutorul dintilor montati pe la partea inferioara.

Latimea capului de dragare este corelata cu capacitatea pompei de dragare si cu forta de tragere pe care o poate asigura sistemul de propulsie al navei astfel incat sa se obtina productivitatea si concentratia de amestec dorite la viteza normala de deplasare a capului de dragare de circa 1.5 m/s. In cazul in care forta de propulsie este excedentara se pot amplasa doua brate de dragare, cate unul in fiecare bord.

Bratul de dragare

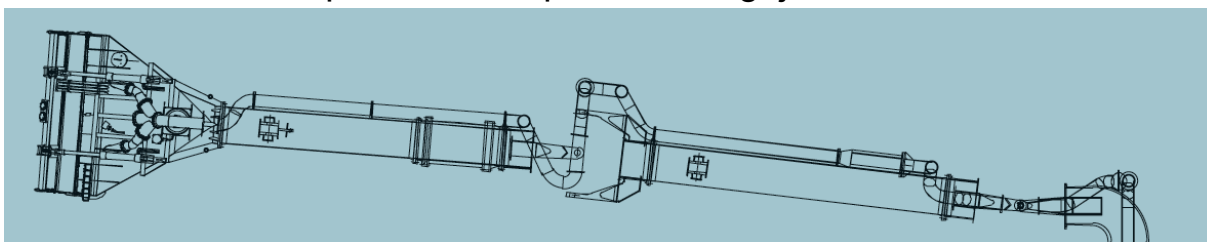
Prin intermediul bratului de dragare se asigura:

- sustinerea capului de dragare
- reglajul adancimii de dragaj si a unghiului de asezare a capului de dragaj

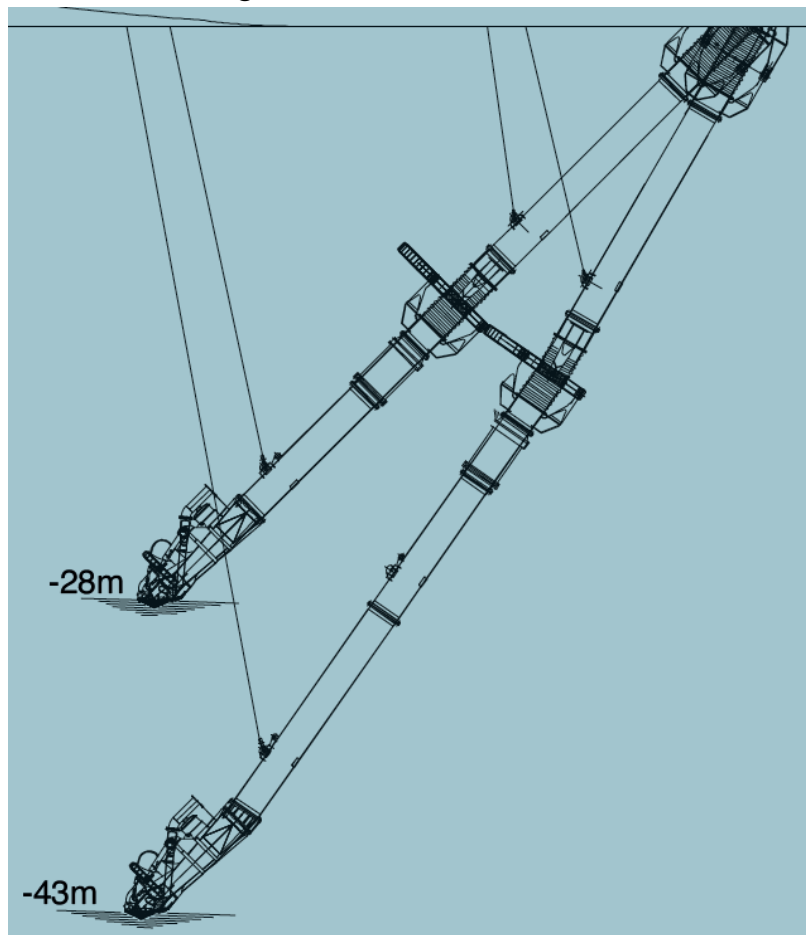
- apasarea optima pe capul de dragare
- sustinerea conductei de aspiratie
- sustinerea altor elemente – teville pentru jetul de afanare, cabluri si conducte pentru senzori si actionari, etc.

Bratul de dragare are (in general) urmatoarele componente:

- bratul superior care realizeaza prinderea de nava, coborarea / ridicarea / rotirea bratului si trecerea conductei de aspiratie spre pompele de dragaj
- elementul flexibil superior
- zona rigida intermediara
- elementul flexibil intermediar
- lagarul intermediar care permite rotatia zonei inferioare in jurul axei bratului pentru reglajul inclinarii transversale a capului de dragaj
- zona rigida inferioara
- elementele de prindere a capului de dragaj



Constructiv, de cele mai multe ori elementul de rezistenta al bratului de dragare il reprezinta insasi conducta de aspiratie. Lungimea bratului de dragare este data de adancimea de dragaj dorita precum si de posibilitatea de fixare a bratului de dragaj pe puntea navei. TSHD poate fi prevazuta cu unul sau doua brate de dragare.



În mars, bratul de dragare se depozitează pe punte. Lansarea acestuia se face cu 2-4 grui (pipe gantry) prevăzute cu vinciuri. Pe timpul dragajului, bratul de dragare este susținut de aceste vinciuri și grui.

Aducerea bratului de dragare în afara bordului și coborârea lui necesită ca la capatul superior al bratului să existe un cuplaj (trunnion slide) special care permite rotația și deplasarea verticală a conductei de aspirație, aceasta în condițiile în care aceasta conductă este cuplată la sistemul de încărcare fix pe navă.

Un alt element specific bratului de dragare îl reprezintă compensatorul de mișcări verticale (swell compensator). Acest sistem permite preluarea diferențelor de adâncime produse de mișcările verticale ale navei și de neregularitățile fundului și asigură o apăsare relativ

constanta pe sol a capului de dragare. Sistemul este inclus in sistemul de ridicare coborare a vinciurilor bratului de dragare si prin un sistem hidro-pneumatic lungeste sau scurteaza cablurile de sustinere a bratului realizant ridicarea-coborarea acestuia astfel incat capul de dragare sa fi in contact constant cu solul.

Sistemul de incarcare

Caracteristic TSHD este faptul ca materialul dragat se depoziteaza in buncar / magazie (hopper). Incarcarea materialului dragat are trei faze principale:

- incarcarea amestecului apa-sol pana la umplerea magaziei
- continuarea incarcarii simultan cu sedimentarea progresiva a amestecului si eliminarea apei
- finalizarea incarcarii dupa umplerea magaziei cu material dragat si eliminarea apei

Sistemul de incarcare se compune din urmatoarele parti principale:

- pompa de dragaj si tubulatura de aspiratie
- buncarul / magazia
- sistemul de umplere a magaziei
- sistemul de deversare de prea-plin

Pompa de dragaj

Aceasta pompa este de tip centrifuga construita special pentru manevrarea amestecului apa-material solid, fapt care presupune utilizarea de materiale rezistente la abraziune, constructia carcasei si rotorului cu parti detasabile pentru a fi schimbate dupa uzare, carcasa cu pereti dubli, etc.

Fata de pompele centrifuge obisnuite, pompele utilizate la dragaj au cateva particularitati:

- spatiu marit intre rotor si carcasa (atat radial cat si axial) pentru a evita blocarea pompei cu bucati mari de material
- numar redus de pale pentru a permite antrenarea pietrelor de mari dimensiuni; practic, spatiul dintre pale comparabil cu diametrul conductei de aspiratie
- constructie care permite inlocuirea partilor expuse la uzura
- sisteme de etansare care sa impiedice intrarea nisipului la lagare

Din punct de vedere al alegerii caracteristicilor pompei, respectiv debitul si presiunea, precum si pentru configurarea instalatiei de dragaj, trebuie avute in vedere urmatoarele particularitati:

- Pompa manevreaza un amestec solid-lichid cu o anumita concentratie. Uzual se utilizeaza 20%-40% material solid. Acesta concentratie poate fi reglata de operator prin reglarea apasarii capului de dragare. Sistemele moderne de supervizare a dragajului ofera dragorului indicatii privind aceasta concentratie.
- De regula cerinta de debit a pompei este exprimata in productivitatea de material solid Q_s (t/h); debitul de amestec al pompei va fi $Q = Q_s/c$ unde c este concentratia volumica de solid in amestec, $c = V_{solid} / V_{amestec}$.
- Densitatea amestecului pompat este influentata de densitatea materialului solid si de concentratia c . amestec = (1-c) apa + c solid
Uzual se pot considera apa = 1.0 .. 1.025 si solid = 2.2 ... 2.5 [t.mc]

Ca exemplu pentru o concentratie de 30% de nisip/pietris, densitatea amestecului este in jur de 1.4 t/mc

In functie de tipul de material dragat particulele solide au o anumita dimensiune medie care influenteaza caracteristicile functionale ale instalatiei. Cel mai important efect al dimensiunii particulelor este reprezentat de viteza critica de sedimentare in tubulatura. Aceasa reprezinta viteza sub care amestecul se sedimenteaza in tubulatura si blocheaza curgerea. In consecinta, in functie de dimensiunea particulelor de solid, debitul pompei - in corelatie cu diametrul tubulaturii - trebuie sa asigure o viteza de curgere mai mare decat viteza critica.

Configurarea instalatiei de dragaj, respectiv pozitia pompei in raport cu capul de suctiune, traseul si dimensiunea tubulaturii este importanta pentru alegerea tipului de pompa. Se poate opta pentru una din variantele:

- pompa in corpul dragii amplasata sub linia de plutire
- pompa imersata la capatul elindei; aceasta ultima configuratie se utilizeaza atunci cand adancimea de dragare este mare si sarcina pe aspiratie ar creste prea mult daca se utilizeaza cealalta solutie de amplasare.

Cunoscand debitul pompei si configuratia instalatiei, presiunea de lucru a pompei se poate determina sarcina pompei. Aceasta este data de suma sarcinii pe aspiratie, a inaltimii si presiunii de refulare la capatul conductei si de pierderile hidraulice pe traseu. Se va tine cont de

densitatea amestecului si de viteza critica necesara. In ceea ce priveste sarcina pe aspiratie in cazul pompei montate in corpul dragii, desi pompa lucreaza inecata apare efectul diferentei de densitate dintre amestecul din conducta si apa din exterior. Astfel pe langa pierderile hidraulice din conducta de aspiratie se adauga o sarcina suplimentara pe aspiratie $S = g H (\rho_{\text{amestec}} - \rho_{\text{apa}})$ unde H este adancimea capului de dragare fata de pompa. Aceasta sarcina suplimentara face ca solutia cu pompa amplasata in corpul dragii sa nu fie efectiva pentru adancimi de dragare mai mari de 12-18 m.

Buncarul / Magazia

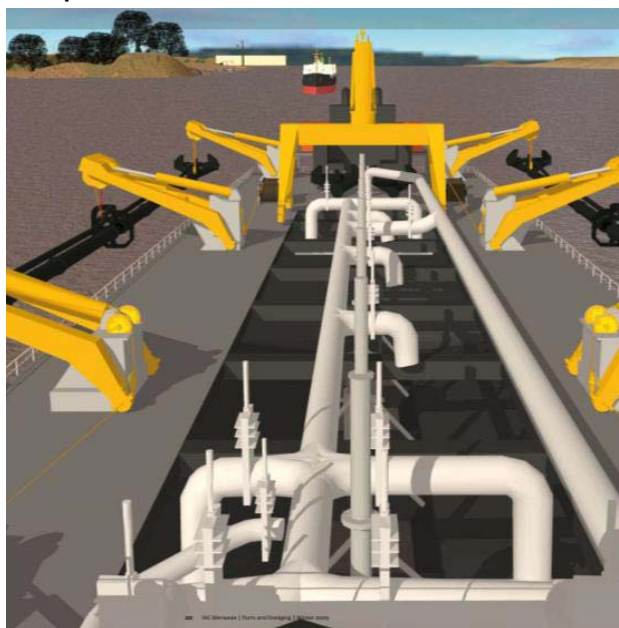
Buncarul / Magazia are rolul de a retine materialul dragat si trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- Volumul sa fie corelat cu deplasamentul navei la marca de incarcare, astfel incat sa se indeplineasca cat mai aproape conditia ca nava sa ajunga la capacitatea maxima de transport, iar gradul de umplere al magaziei sa fie cat mai apropiat de 100%. Acest lucru depinde de densitatea materialului dragat si este ajustabil prin sistemul de deversare reglabil daca exista.
- Amplasarea sa fie astfel facuta incat pe parcursul umplerii, asieta navei sa ramana cat mai apropiata de asieta dreapta. O amplasare excentrica pe lungime a magaziei va produce variatii mari de asieta pe timpul incarcarii si va impieta asupra umplerii uniforme a magaziei si functionarii sistemului de deversare. Solutia consta in amplasarea magaziei cu centrul de greutate in vecinatatea centrului de plutire de plina incarcare.
- Rapoartele intre dimensiuni (lungime/latime/inaltime) sa favorizeze procesul de sedimentare. Prin aceasta favorizare se intelege ca sedimentarea sa se produca cat mai rapid si deversarile de material dragat pe parcursul sedimentarii sa fie cat mai mici. In principiu o magazie lunga, ingusta si putin adanca este favorabila.
- Forma buncarului / magaziei sa faciliteze procesul de descarcare in sensul in care:
 - peretii interiori inclinati sa permita descarcarea gravitacionala prin alunecarea materialului daca se utilizeaza porti de fund
 - forma sectiunii transversale sa fie adaptata echipamentului de descarcare daca se utilizeaza roata cu cupe sau incarcator frontal

In cazul dragilor mari se pot utiliza mai multe buncare / magazine, separate atat in sens longitudinal cat si in sens transversal. In aceasta situatie, fiecare magazie este prevazuta cu propriile sisteme de umplere, deversare si golire.

Sistemul de umplere al buncarului / magaziei

Umplerea buncarului se realizeaza prin conducte de umplere amplasate de-a lungul magaziei prin guri de umplere. Distributia, pozitia pe inaltime si unghiul de incidenta a acestor guri de umplere este ales astfel incat sa se favorizeze procesul de sedimentare.



Sistem de umplere cu difuzor central

Sistemul de prea-plin

Sistemul de deversare indeplineste doua functii importante:

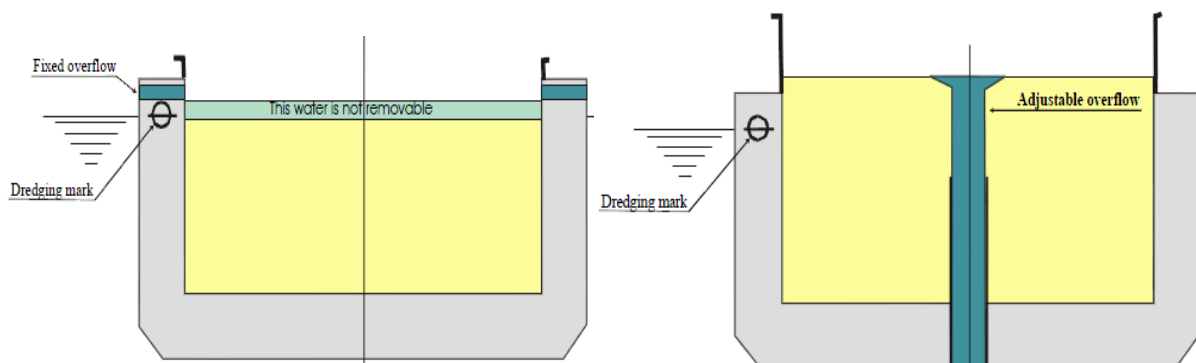
- asigura limitarea cantitatii de marfa incarcate (in corelatie cu marca de bord liber)
- asigura deversarea apei in exces din amestec diminuand pierderile de material solid si marind cantitatea de incarcatura utila

Buncarul este prevazut cu unul din urmatoarele sisteme de deversare a excesului de apa si a materialului dragat:

- deversare prin guri de deversare in peretii laterali sau in rama magaziei – la extrem se poate utiliza si deversare peste rama magaziei;
- deversare prin conducte de prea-plin ajustabile.

Primul sistem este asa numitul sistem de volum constant, este mai simplu dar are dezavantajul ca la densitati de sedimente mari, deasupra sedimentului va fi un strat de apa care va diminua incarcatura utila, iar la densitati mici magazia va fi plina fara sa se atinga capacitatea de incarcare.

Cel de-al doilea sistem – numit si sistem de deplasament constant – prin ajustarea pe inaltime a gurii de deversare asigura reglarea volumului magaziei si eliminarea intregului exces de apa indiferent de densitatea materialului solid.



Sisteme de prea-plin: guri in bord (stanga) si tub ajustabil pe inaltime (dreapta)

Sistemul de descarcare

Descarcarea magaziei se poate face cu diferite sisteme:

- hidraulic, in acest caz in magazie se injecteaza apa sub presiune si se genereaza din nou amestecul apa-sol care este aspirat de pompa de descarcare. Refularea se poate face la o priza de cuplare a unei conducte de refulare sau pompat sub forma de jet, asa numitul sistem “rainbow”
- mecanic prin extragerea mecanica din magazie a materialului dragat. Extragerea se face fie cu roata cu cupe, fie cu incarcator frontal, fie cu graifar. Pentru descarcarea la mal se poate utiliza un brat cu banda rulanta.
- gravitacional prin porti de fund

Sistemul de control al dragajului

Dragajul este o activitate care necesita un control permanent. Astfel este necesara supravegherea permanenta a:

- pozitiei capului de dragare pentru a asigura acuratetea dragajului atat in plan orizontal cat si a adancimii;

- concentratiei de solid in amestec in relatie cu tipul de sediment, o concentratie prea mica reduce productivitatea, iar o concentratie prea mare poate bloca tubulatura;
- parametrii de siguranta a navei – pescaj, asieta, stabilitate – pe parcursul incarcarii magaziei.

Viteza mare de derulare a procesului de dragare face ca analiza elementelor de control a dragajului sa nu poata fi facuta fara asistenta unor echipamente speciale. In acest sens au fost dezvoltate sisteme electronice care sa asiste draga. Aceste sisteme sunt compuse din trei elemente principale:

- senzori si traductori pentru determinarea pozitiei capului de dragaj (GPS) si a adancimii, apasarea pe sol a capului de dragaj, concentratia de solid in amestec, presiunea si viteza de curgere in tubulatura, gradul de umplere al magaziei, pozitia compensatorilor de miscare verticala, pozitia tubulaturii de prea-plin, pozitia navei, etc.
- sistem de procesare a informatiei care preia informatia de la senzori si calculeaza marimile necesare evaluarii procesului de dragaj
- sisteme de afisare a informatiei care prezinta dragei atat informatiile brute colectate de senzori cat si indicatii asupra masurilor care trebuie luate pentru a aduce dragajul in parametri optimi.

Sisteme de degazare

Pe timpul dragajului se manifesta fenomenul aspiratiei de aer pe conducta de aspiratie. Aceasta se datoreaza fie aspiratiei de aer prin neetanseitatile din cuplaje, fie din gazele acumulate in solul dragat. Acest aer se acumuleaza treptat in pompa de dragare reducand productivitatea acesteia sau la extrem conducand la dezamorsarea pompei. Pentru a evita acest inconveninet se utilizeaza instalatia de degazare.

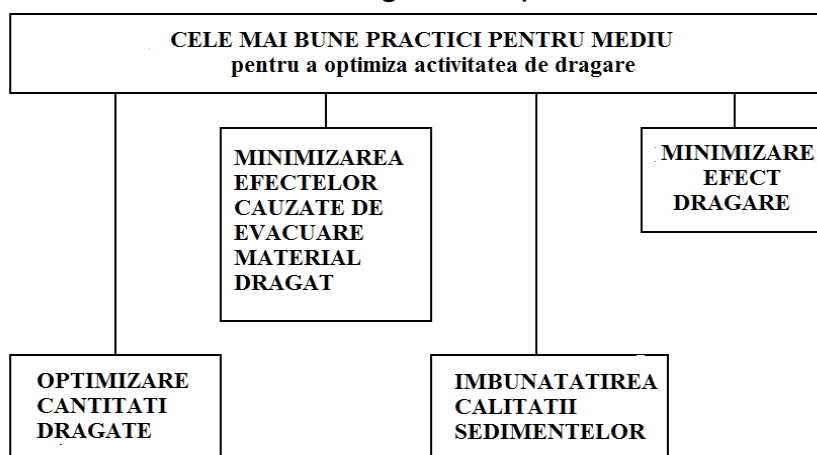
Se utilizeaza doua tipuri de sisteme de degazare:

- sistemul cu acumulator; in acest sistem, pe conducta de aspiratie se amplaseaza un acumulator (tanc cu suprafata libera) in care se acumuleaza aerul din conducta de aspiratie; aerul este extras cu ajutorul unui ejector;
- sistemul cu tanc de degazare; in acest sistem se prevede pe conducta de aspiratie un tanc de degazare. Din acest tanc aerul si apa sunt extrase cu pompe. si eliminate p[er] circuite separate.

Periodic, mixtura depusa in tancul de degazare este reintrodusa in conducta de aspiratie cu o pompa specializata.

Valorile limita admise prin tehnicile propuse de titular si prin cele mai bune tehnici disponibile

In conformitate cu OSPAR Guidelines for the Management of Dredged Material si in activitatea de dragare se aplica cele mai bune practici de mediu (BEP - Best Environmental Practice). Acestea se aplica in conformitate cu conditiile concrete ale fiecărei activitati in parte avand drept scop final minimizarea efectului dragarii asupra mediului inconjurator.



3.2. Activitati de dezafectare

3.2.1. Echipamente, instalatii, utilaje, cladiri ce urmeaza a fi dezafectate

Lucrarile prezentate nu presupun activitati de dezafectare. Procesul de imprumut va avea loc pe perioada determinata dupa care va avea loc o refacere naturala a zonelor de imprumut.

3.2.2. Substante continute/stocate (inclusiv azbest si PCB)

In procesul de imprumut nu sunt stocate substante, singurele substante stocate sunt cele de pe draga.

3.2.3. Tehnologia de dezafectare aferenta

Nu este cazul.

3.2.4. Masuri, echipamente si conditii de protectie

Nu este cazul.

4. DESEURI

Activitatea efectiva de relocare nu este generatoare de deseuri.

Deseurile generate sunt cele provenite de la nava utilizata in activitatea de relocare.

Desfasurarea activitatii navei, inclusiv managementul deseurilor, este supusa Autoritatii Navale Romane care este organul tehnic de specialitate din subordinea Ministerului Transporturilor prin care acesta isi exercita functia de autoritate de stat in domeniul navigatiei, respectiv inspectia, controlul si supravegherea navigatiei, protectia apelor navigabile impotriva poluarii de catre nave, sanctionarea contravențiilor, cercetarea evenimentelor si accidentelor de navigatie, supravegherea tehnica, clasificarea si certificarea navelor, aducerea la indeplinire a obligatiilor ce revin statului din acordurile si conventiile internationale la care Romania este parte privind domeniul sau de activitate, implementarea normelor, regulilor si conventiilor internationale in legislatia romana.

Deseurile generate de nave reprezinta toate deseurile, inclusiv apele uzate si alte reziduuri decit cele ale marfii, care sunt generate in timpul exploatarei navelor si care intra sub incidenta prevederilor anexelor I, IV si V la Marpol 73/78 precum si deseurile asociate marfii.

Conform „Ghidului de buna practica pentru furnizorii facilitatilor portuare de receptie si utilizatorii acestora” (Circulara 671 din 20 iulie 2009 a Comitetului pentru Protectia Mediului Marin din cadrul IMO) categoriile de deseuri sunt:

- **Reziduurile care intra sub incidenta anexei I la Marpol 73/78 – prevenirea poluarii cu hidrocarburi de la nave:**
 - petrol, amestecuri si reziduuri petroliere
 - apa de santina
 - slam petrolier
 - ulei uzat
 - reziduuri petroliere provenite din operatiuni de curatare si spalare a tancurilor
- **Reziduurile care intra sub incidenta anexei IV la Marpol 73/78 – prevenirea poluarii cu ape uzate de la nave**
 - ape de la toalete si WC-uri
 - ape de la spalatoare, bai si incaperi medicale
 - ape din scurgerile magaziiilor de alimente, bucatarii

- **Reziduurile care intra sub incidenta anexei V la Marpol 73/78 – prevenirea poluarii cu gunoi de la nave**

Conform Anexei V la MARPOL revizuita corespunzator Rezolutiei MEPC. 201(62) adoptata la data de 15 iulie 2011, „gunoi” inseamna orice fel de deseuri alimentare, deseuri gospodaresti si din exploatarea navei, materiale plastice, reziduuri de incarcatura, ulei de gatit, produse in timpul exploatarei normale a navei si care sunt susceptibile a fi evacuate continuu sau periodic, cu exceptia acelor substante care sunt enumerate in alte anexe ale Conventiei.

Categoriile de deseuri de la bordul navelor, cu obligativitate de inregistrare in Jurnalului de inregistrare a operatiunilor de descarcare a deseurilor (sau a Jurnalului de bord oficial) sunt:

- materiale plastice
- deseuri alimentare
- deseuri gospodaresti
- ulei de gatit
- cenusi de la incinerator – nu este cazul
- deseuri din exploatare
- reziduuri de incarcatura
- carcase de animale – nu este cazul
- unelte de pescuit – nu este cazul

Acestea sunt definite ca:

Material plastic - un material solid care contine ca ingredient de baza unul sau mai multi polimeri cu masa moleculara ridicata si care este format in timpul fie al producerii polimerilor, fie al fabricarii ca produs finit prin incalzire si/sau presare. Materialele plastice au proprietati fizice situate intr-o gama larga, care merge de la dur si fragil la moale si elastic. Astfel, materialele plastice inseamna tot gunoiul care este constituit din sau care contine materiale plastice sub orice forma, inclusiv parame sintetice, saci de gunoi din material plastic.

Deseuri alimentare - orice fel de substante alimentare stricate sau intacte ce includ fructe, legume, produse lactate, pasari de curte, produse de carne si resturi alimentare produse la bordul navei.

Deșeuri gospodărești si deseuri din exploatare - înseamnă toate tipurile de deșeuri care nu sunt prevăzute în alte anexe și care sunt generate în spațiile de locuit de la bordul navei. În categoria deșeurilor gospodărești nu sunt incluse apele gri.

Conform Rezolutiei MEPC 76(40) din 1997 deseurile provenite din exploatarea navei (deseuri operationale) cuprind deseurile asociate marfii si deseurile de intretinere.

Deseurile de intretinere reprezinta materialele rezultate in urma efectuarii operatiunilor de intretinere / functionare a navei de catre compartimentul punte si compartimentul masini.

Ulei de gatit - orice tip de ulei comestibil ori grasime animala utilizata sau care se intentioneaza sa fie folosita la pregatirea ori prepararea mancarii, dar nu include mancarea in sine care este preparata cu aceste uleiuri.

Reziduuri de incarcatura - resturi de orice fel de incarcatura care nu sunt prevazute in alte anexele conventiei Marpol 73/78 si care raman pe punte sau in magazii ca urmare a incarcarii ori descarcarii, inclusiv cele care sunt in exces sau care se scurg in cursul incarcarii ori descarcarii, fie in stare uscata, fie in stare umeda sau care intra in apa de spalare, dar care nu includ praful de la incarcatura care ramane pe punte dupa maturare ori praful de pe suprafetele exterioare ale navei

In cazul proiectului analizat, deseurile provenite din activitatea navei sunt:

- Resturi alimentare
- Deseuri gospodaresti
- Ulei de gatit
- Plastic, cartoane, carpe, sticla, metal, ceramica
- Acumulatori uzati
- Uleiuri uzate
- Uleiuri de santina
- Apa de santina
- Reziduuri hidrocarburi
- Apa de balast murdara
- Reziduuri rezultate dupa spalarea tancurilor
- Reziduuri solide rezultate dupa spalarea tancurilor
- Substante lichide toxice rezultate din spalarea tancurilor
- Reziduuri rezultate din curatarea instalatiilor de evacuare gaze
- Substante categoria A
- Substante categoria B
- Substante categoria C

- Substante categoria D

Fiecare nava are la bord un plan de management al deseurilor pe care echipajul trebuie sa-l urmeze.

Evacuarea in mare a oricarui fel de deșeu este interzisa, cu exceptia cazurilor de urgenta prevazute de reglementarile in vigoare, respectiv pentru asigurarea sigurantei proprii si a persoanelor aflate la bord ori pentru a salva vieti omenesti pe mare, pierderea accidentala a deseurilor ca rezultat al unei avarii survenite la nava ori la echipamentele sale, cu conditia sa se fi luat toate masurile rationale de prevenire, inainte si dupa aparitia avariei, in scopul prevenirii sau reducerii la minimum a acestei pierderi accidentale.

Comandantul navei care face esca la intr-un port romanesc trebuie sa predea toate deseurile generate de nava unei instalatii portuare de preluare, autorizata din punctul de vedere al protectiei mediului, in conformitate cu prevederile Conventiei MARPOL 73/78, ale prevederilor *ORDONANTEI nr. 20 din 23 august 2012 privind instalatiile portuare de preluare a deșeurilor generate de nave și a reziduurilor mărfii*, cu modificarile si completarile ulterioare, prevederile emise de Organizatia Maritima Internationala - *Rezolutie nr. 201/2011 din 15/07/2011 Publicat in Monitorul Oficial, Partea I nr. 617 din 28/08/2012 privind amendamentele la anexa la Protocolul din 1978 privind Conventia internatională din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave (anexa V revizuită la MARPOL)*, Rezolutia MEPC.201(62) adoptata la 15 iulie 2011, AMENDAMENTE la anexa la Protocolul din 1978 privind Conventia internationala din 1973 pentru prevenirea poluării de catre nave (anexa V revizuita la MARPOL).

Echipajul navei va asigura colectarea, sortarea, ambalarea si depozitarea reziduurilor de la bord conform prevederilor Conventiei Marpol 73/78, Anexa 5.

Este interzisa amplasarea in afara bordului a oricarui recipient destinat reziduurilor menajere sau deversarea acestora in radele sau acvatoriul porturilor.

Deseurile de la bordul navei vor fi predate unor firme specializate si acreditate de operare de catre Administratia Porturilor Maritime Constanta, cu care se vor semna contracte in acest sens.

Toate deseurile petroliere, de la intretinerea navei, asimilabile celor menajere si apele uzate menajere vor fi firmelor specializate care presteaza astfel de servicii.

Deseurile menajere generate vor fi colectate selectiv in containere de plastic si metal si inregistrate corespunzator.

Apa de santina si resturile de combustibili rezultate din spalarea tancurilor vor trebui colectate si depozitate in recipienti metalici (unde este cazul, in special uleiuri) iar dupa trecerea prin separatoarele de santina apele de santina sunt depozitate in tancurile de santina, de unde sunt preluate de nave specializate ale administratiei porturilor. Recipientii metalici urmeaza a fi transportati catre centrele specializate de colectare / tratare.

Slamurile petroliere vor fi colectate in recipienti metalici etansi si predati la firme specializate in vederea valorificarii acestora prin reciclare. Vor fi tinute evidente cu cantitatile valorificate in conformitate cu prevederile HG 235/2007 privind gestionarea uleiurilor uzate.

Apele uzate menajere generate pe nava vor fi colectate in instalatii de stocare a apelor uzate menajere (in care se realizeaza tratarea cu clor), dotate cu racorduri de descarcare a acestora in instalatii de mal sau plutitoare, in vederea epurarii.

Deseurile de intretinere rezultate in urma efectuarii operatiunilor de intretinere / functionare a navei de catre compartimentul punte si compartimentul masini sunt colectate in containere inchise si etanse.

Deseurile reciclabile sunt colectate in containere sau in baloti/saci amplasati intr-un loc special amenajat pe nava si acoperite cu prelata.

Acumulatorii uzati vor fi colectati in spatii special amenajate si predate unitatilor specializate si valorificate prin reciclare. Vor fi pastrate evidente cu cantitatile valorificate conform prevederilor HG nr. 1132/2008, cu modificarile si completarile ulterioare.

Deseurile periculoase sunt colectate in containere inchise si etanse.

5. IMPACTUL POTENTIAL, INCLUSIV CEL TRANSFRONTIERA, ASUPRA COMPONENTELOR MEDIULUI SI MASURI DE REDUCERE A ACESTORA

5.1. APA

5.1.1. Consideratii hidrogeologice ale amplasamentului

5.1.1.1. Informatii despre corpurile de apa de suprafata

Din punct de vedere geografic, Marea Neagra este asezata in partea estica a Europei de sud-est, intre 40°55' si 46°32' lat N si 27°27' si 41°42' long E, intr-o regiune in care platformele stabile stravechi intra in contact cu muntii tineri generati de orogeneza alpina. Suprafata Marii Negre este de 466200 km², cu o lungime a bazinului de 1200 km si o latime maxima de 610 km atinsa in vestul bazinului, intre Oceacov si Capul Eregli.

Adacimea maxima este de 2.245 m, dupa datele primelor expeditii rusesti. Masuratori recente au identificat o adancime maxima de numai 2.212 m (date UNEP). Adancimea medie este de 1197 m. Volumul total al apelor este de aprox. 530.000 km³. Distributia volumelor de apa releva un minim pentru apele costiere (50.000 km³) si un maxim pentru apele adanci, reci, lipsite de oxigen si bogate in hidrogen sulfurat.

Bazinul Marii Negre poate fi divizat in patru zone fiziografice: platforma continentala (29,9% din suprafata totala), abruptul, (27,3%), bazinul de adancime (30,6%) si campia abisala (12,2%) .

Toata zona de coasta a Marii Negre, de la golful Musura pana la Vama Veche se gaseste, din punct de vedere fiziografic in zona de platforma continentala.

Zona litorala romaneasca cuprinsa intre Golful Musura si Sf. Gheorghe se caracterizeaza prin tarmuri in general joase, putin crestate, cu plaje nisipoase care se continua cu platforma continentala. Sudul litoralului este un tarm mai inalt, insotit pe alocuri de faleze abrupte supuse abraziunii. Platforma continentala din dreptul litoralului romanesc, se adanceste treptat spre est (cu o panta generala de 1.4-2.2‰), ajungand in zona nordica la latimi de aproape 200 km, de doua ori mai extinsa decat zona sudica de 100 km.

Din punct de vedere geomorfologic si geologic, partea nordica a tarmului romanesc al Marii Negre este dominata de Delta Dunarii, formarea sa a fost puternic influentata in Cuaternar de o serie de transgresiuni si

regresiuni. Faza curenta de evolutie a inceput acum aproximativ 2000 de ani.

Linia tarmului sudic (Navodari-Constanta-Vama Veche) este supusa unui proces de eroziune moderata, cu o medie, care ajunge pe alocuri chiar si la cca. 1,5 m / an.

Procesele naturale specifice zonei de coasta au un pronuntat caracter dinamic in spatiu si timp, linia care uneste uscatul cu marea deplasandu-se in mod constant. Aceste deplasari pot fi produse de ridicarea si coborarea nivelului mării, valurile de furtuna, procesul de eroziune si de depunere.

Geomorfologia costiera a tarmului romanesc nordic al Marii Negre (golful Musura, Sulina, Sfantu Gheorghe) este supusa influentei variatiilor hidrologice ale debitului Dunarii, dar si a variatiilor nivelului mediu al mării, iar a tarmului romanesc sudic (Constanta, Vama Veche), abraziunii marine, ca urmare a valurilor si curentilor litorali.

Litoralul romanesc al Marii Negre este divizat, in functie de caracteristicile geologice si geomorfologice in doua sectoare distincte (Geografia Romaniei, vol V):

- sectorul sudic, situat la sud de Capul Midia pana la Vama Veche, cu un tarm inalt, cu faleza.
- sectorul nordic, cu un tarm jos, deltaic, lagunar, de acumulare intre gura Musura si Capul Midia.

In 2010, Caraivan evidentiaza existenta a trei sectoare distincte in urma analizei sedimentologice si geomorfologice a tarmului romanesc al Marii Negre:

- sectorul Sulina – Capul Midia, tarm jos, acumulativ si instabil; se caracterizeaza prin plaje bariera simple sau complexe, joase, formate din sedimente nisipoase terigene, preponderent de provenienta dunareana;
- sectorul Cap Midia – Cap Singol, considerat de tranzitie de catre autor, unde apar corpuri acumulative nisipoase mari, extinse intre promontorii cu faleza activa separata de mare printr-un cordon litoral (cordonul Mamaia)
- sectorul Cap Singol Vama Veche, cu faleza activa, predominant calcaroasa (calcare sarmatiene) sau in loess, supusa abraziunii marine, intrerupta in dreptul limanelor de cordoane litorale.

In cadrul acestor sectoare se disting subsectoare, precum si tipuri si subtipuri de tarm, impuse de constitutia litologica, precum si de raportul dintre procesele de eroziune, transport si acumulare, cea mai mare varietate intalnindu-se in sectorul nordic, deltaic.

Litoralul sudic - cu faleza

Se extinde intre Capul Singol, situat la sud de plaja Mamaia, si Vama Veche, cu o orientare generala nord-sud, cu faleze active taiate in calcare sarmatice si loess, cu plaje inguste la baza acestora (Costinesti), ori fara faleza, cu limane (Agigea, Techirghiol, Tatlageac, Mangalia) sau cu mici lagune asanate (Comorova, Hergheliei), cu cordoane si plaje.

Portiunile active ale falezei se intalnesc de-a lungul unor subsectoare (Caraivan, 2010):

- Cap Singol – Cap Constanta (plaja Tataia) – faleza creste in inaltime de la nord spre sud, unde atinge cca 30 m in dreptul Spitalului Militar.
- Constanta Sud – Agigea, afectata de vaste lucrari de excavatii si terasari; pana la marginea de nord a lacului Agigea prezinta inaltime de 10-12 m, scazand apoi la numai 5 m; in jumatarea sa inferioara este constituita din depozite sarmatiene.
- Cap Agigea – Eforie Nord (Belona) prezinta o faleza inalta de 10-14 m, constituita din calcare sarmatiene in baza, peste care se succed argile rosii cu gipsuri si depozite loessoide;
- Capul Turcului – Cap Tuzla – unde faleza este afectata de procese de alunecare.
- Cap Tuzla- Vama Veche, cu exceptia tarmurilor acumulative ce bareaza limanele Costinesti, Tatlageacul Mare si Mangalia, precum si mlatinile Comorova si Hergheliei.

Profilul litologic al falezei in sectorul litoral sudic este unul mixt:

- in partea inferioara se regasesc formatiuni precuaternare, precum sisturi verzi, dolomite jurasice, calcare, argile si nisipuri sarmatiene; eroziunea acestora este una mai lenta, rezultand nisipul si pietrisul, integrate circulatiei litorale;
- depozitele cuaternare, precum argile si depozite loessoide, sunt depozite friabile, furnizand cantitati importante de material detritic circulatiei litorale; din punct de vedere textural, depozitele loessoide apartin categoriilor: silt, silt argilos, silt nisipos.

Litoralul Sudic - tarmuri acumulative

In sectorul dintre Cap Singol si Vama Veche se deosebesc din punct de vedere morfogenetic mai multe tipuri de plaje:

- Plajele de sub faleza activa - alcatuite din nisip si pietris calcaros si fragmente cochilifere; daca la nord de Capul Constanta textura sedimentelor de plaja este mai fina, fractiunea terigena mai abundenta, la sud, sedimentele de plaja se caracterizeaza prin dominanta particulelor de cochilii si de calcare.
- Plajele bariere, reprezentate prin cordoanele litorale ce bareaza lacurile Agigea, Techirghiol, Costinesti, Tatlageac, Mangalia

Litoralul Nordic

Sectorul nordic (163 km lungime), cuprins intre bratul Musura si Capul Midia, este un tarm acumulativ, jos, cu plaje nisipoase intinse de origine fluvio-marina. Este format din cordoane litorale cu nisipuri fine si scoici, ce separa marea de lacurile litorale.

Circulatia curentilor de apa din Marea Neagra

Regimul curentilor in Marea Neagra, la toate punctele de observatie, este influentat de vanturi, de debitul de apa al fluviilor, de repartizarea densitatii apei, de conturul coastei, de relieful fundului marii si de prezenta structurilor costiere si portuare.

Vantul este factorul principal care determina sistemul curentilor la suprafata. Ceilalti factori au o influenta mai mare sau mai mica si produc in general variatii in durata si directia curentilor.

In stadiul actual al cunoasterii, bazat pe zeci de mii de masuratori, pe analize prin teledetectie si pe tehnici GIS, se accepta existenta unei circulatii foarte originale in Marea Neagra, datorate convergentei mai multor factori:

- diferentele de densitate, temperatura si salinitate in plan orizontal si pe verticala;
- expunerea diferentiata fata de vanturile dominante datorita prezentei barierelor orografice distribuite asimetric;
- dezvoltarea unor procese de tip geostrofic de tip eddy, precum si a proceselor barocline Rossby;

- diferentele morfologice marcante ale reliefului submarin din diferitele parti ale bazinului, in special prezenta unui self continental larg extins in nord-vestul bazinului;
- schimbul de ape cu Marea Mediteraneana si Marea Azov.

Masuratorile efectuate au aratat ca, pe litoralul romanesc al Marii Negre (golful Musura, Sulina, Sfantu Gheorghe, Constanta, Vama Veche), datorita torsorului vanturilor/directiei vanturilor dominante si configuratiei bazinului marin (in suprapunere cu actiunea fortei Coriolis la nivelul emisferei nordice), curentii paraleli cu tarmul sunt orientati predominant nord-sud inscriindu-se in circulatia generala a bazinului vestic al Marii Negre.

Astfel, datorita gradientilor de densitate si temperatura, in perioadele de calm atmosferic valoarea masurata a curentului longitudinal nord-sud este de 3 -50 cm/s iar in timpul vanturilor din nord si nord-est (14-15 m/s), viteza curentului poate ajunge la 1 m/s la suprafata si 0.2-0.3 m/s la fund. Curenti in sens contrar apar numai in perioadele vanturilor din directia sud si sud-est.

Tabel Frecventa anuala (%) pe directiile principale, a curentilor de suprafata observati pe litoralul romanesc al Marii Negre in anii 1980-1993 (Bondar, 2001)

N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	CALM
14.0	11.7	8.4	12.3	21.8	14.3	7.8	9.2	0.6

Tabel - Frecventa anuala (%) si viteza maxima (cm/s) a curentilor masurati la adancimea de 5 m in anii 1979-1985, pe litoralul romanesc al Marii Negre (golful Musura, Sulina, Sfantu Gheorghe, Constanta, Vama Veche)
(Bondar, 2001)

Caracteristici	N	NE	E	SE	S	SV	V	NV
Frecventa	12.9	9.6	16.5	8.4	16.4	16.9	11.1	8.2
Viteza maxima	55	50	55	55	60	75	75	55

Curentii marini care influenteaza zonele costiere romanesti, din punctele de observatie - golful Musura, Sulina, Sfantu Gheorghe, Constanta, Vama Veche- sunt:

- *Curentii longitudinali* care sunt produsi datorita apropierii de tarm a valurilor sub un unghi de incidenta ascutit fata de linia tarmului. O componenta a energiei acestor valuri va duce la deplasarea apei pe o directie paralela cu tarmul, in sensul deplasarii frontului valurilor, avand viteze in functie de directia, viteza si durata vanturilor care

formeaza valurile si fiind limitati spre uscat de linia tarmului si spre larg de linia brizantilor

- *Curenti de intoarcere*, produsi de masele de apa acumulata in apropierea tarmului de valurile cu o incidenta frontala, care tind sa se scurga spre larg, perpendicular pe tarm in jeturi concentrate, pentru restabilirea echilibrului masic, avand astfel un rol important in dispersarea materialului sedimentar in zona de surf.
- *Curentii anticiclonici (producand efectul Tombolo)* – se formeaza datorita existentei unui obstacol (natural sau artificial) in calea directiei curentului longitudinal sau a schimbarii orientarii liniei tarmului.

Cercetarile recente au demonstrat existenta mai multor tipuri de circulatie in bazinul Marii Negre:

- circulatia majora de suprafata din bazinul adanc,
- circulatia de suprafata sub-bazinala si de mezoscala,
- circulatia verticala de tip upwelling si downwelling.

Circulatia majora de suprafata din bazinul adanc. Modelul acceptat actual, pe care il putem denumi ”modelul Oguz”, releva prezenta in bazinul adanc al unui curent ciclonal numit Curentul Principal al Marii Negre (Rim Current). Acest curent curge activ in stratul dintre suprafata si -150 m, are caracter geostrofic si viteze de 15-20 cm/s la suprafata si de peste 20 cm/s in miez. Viteza curentului scade cu adancimea, resimtindu-se pana la -500 m, unde exista o circulatie lenta, cu viteze de maxim 2 cm/s, foarte variabila, cu contracurenti si vartejuri (eddy) la care se asociaza celule de reciclare. Transportul total mediu de apa este de 5.75 milioane m³/s, (5.75 Sv), cu variatii sezoniere importante. Iarna transportul total de apa este de 6 Sv, primavara de 8 Sv, vara de 4Sv, iar toamna de 5 Sv (Sv: Sverdrup; 1 Sv= 1 milion de m³/s).

Curentul Principal are o latime de 50 km. Meandreaza usor cu lungimea de unda de 150-200 km si se scurge in bazinul adanc, dincolo de muchia selfului, deasupra versantelor continentale. In sectiune transversala apar frecvent procese de forfecare orizontala, ceea ce determina formarea spre exterior a 9 vartejuri anticiclonice bine conturate numite Sevastopol, Kaliakra, Bosfor, Sakarya, Sinop, Kazalirmak, Batumi, Caucaz si Crimeea, la care se adauga mai multe vartejuri mici, secundare.

Curentul principal separa apele costiere cu salinitate la suprafata de 15.44‰- 17.97‰ de apele bazinului adanc cu salinitate la suprafata de 18.54‰-19.00‰.

Temperatura apelor curentului la suprafata este mai mare decat cea a apelor costiere cu 2-3°C. Sub nivelul termoclinei sezoniere, temperatura scade datorita prezentei apelor din stratul intermediar rece (SIR).

In interiorul marelui inel al Curentului Principal se formeaza doua vartejuri ciclonice, vestic si estic, cu mai multe vartejuri interioare care au dinamica foarte activa, schimbandu-se continuu in timp si spatiu. Intreaga structura spatiala si temporala a Curentului Principal este determinata de procesele geotrofile, de meandrare si de eddy, fiind discontinua in timp si foarte variabila in spatiu.

Geneza Curentului Principal al Marii Negre este legata initial de circulatia generala, cu caracter ciclonic, a atmosferei de deasupra Marii Negre. Cercetarile recente releva existenta unei circulatii termohaline sezoniere care afecteaza intregul strat de apa situat intre suprafata si adancimea de 500 m. Aceasta circulatie termohalina este accelerata de vanturi pe traiectorii ciclonale. Anomaliile de flotabilitate care apar datorita aportului apelor fluviale, a precipitatiilor atmosferice si evaporarii contribuie la dezvoltarea modelului ciclonal al Curentului Principal al Marii Negre.

Circulatia sub-bazinala se dezvolta in regiunile costiere si este mai activa in compartimentul vestic, unde se afla cel mai extins self continental.

Cercetarile efectuate in Romania, in perioada 1980-1990, au demonstrat importanta covarsitoare a trei factori care controleaza scurgerea de suprafata in apele selfului nord-vestic al Marii Negre: directia si intensitatea vanturilor, amestecul apelor fluviale dunarene cu cele marine, relieful costier.

Recent apar rezultatele cercetarilor efectuate in ultimii ani, care precizeaza structura si functionarea circulatiei din acvatoriile costiere, mai ales a celor din nord-vestul Marii Negre.

Acvatoriile marine costiere sunt situate intre linia apei si o limita amplasata deasupra muchiei selfului care, in conditiile nord-vestului Marii Negre, se afla la cca -150 m. Intre aceste limite sunt identificate, pe baza compartimentului hidrodinamic, patru categorii de ape: apele de self, apele litorale, apele de tarm si apele de plaje.

Apele de self sunt suprapuse selfului continental, intre o limita inferioara situata la circa -150 m si o limita superioara de -40/-45 m. Intre aceste ape predomina circulatia determinata de vant cu dezvoltarea stratificatiei Ekman, precum si a proceselor geostrofice. Specificul hidrodinamic se reflecta in dinamica orizontala si verticala a curentilor alternativi de vant. Marginea exterioara (spre largul marii) a compartimentului este influentata de Curentul Principal al Marii Negre din care se desprind mai multe celule eddy mici, anticiclonice, care patrund discontinuu in acvatoriul de self, desi apele selfului nord-vestic sunt decuplate de circulatia principala din bazinul de adanc. In apele de self apar frecvent celule eddy ciclonale sau anticiclonale datorate in special activitatii eoliene.

Apele litorale (corespunzatoare zonei studiate) sunt suprapuse versantului si glacisului litoral, intre adancimile de -40/-45 m la -10 m. Acest tip de acvatoriu este afectat de procesele specifice scurgerii frictionate generate de vant, prezentand o variabilitate marcanta in timp si spatiu. Vanturile din directiile nord si nord-est determina o circulatie generala orientata nord-sud cu viteza care variaza intre 0.3 cm/s si 3.6 cm/s, ceea ce duce la deplasarea unui flux de apa care variaza intre 5750 m³/s si 77559 m³/s. Aceasta circulatie cu directie spre sud alterneaza cu circulatia spre nord determinata de vanturile care bat din sectorul sudic si care formeaza cu viteze de 0.1-2.9 cm/s activand un flux de apa de 2687-61586 m³/s. Este vorba deci de o circulatie alternativa din sectorul nordic si din sectorul sudic, cu predominarea moderata a celui nordic. In profil vertical, vectorii curentilor inregistreaza scaderi ale vitezelor si schimbari ale directiei in conformitate cu legile lui Ekman.

Apele de tarm sunt situate intre o limita inferioara suprapusa muchiei terasei tarmului la adancimea de -10 m si o limita superioara la nivelul santului proximal din profilul tarmului aflat la cca -1.5 m. Regimul hidrodinamic al apelor este dominat de procesele de deflerare si de transformare a valurilor prin refractie, difractie si reflectie. Refractia valurilor pe crestele barelor situate pe terasa tarmului determina formarea curentilor longitudinali de tarm care curg prin santurile dintre bare. Acesti curenti dezvoltati in apele de tarm au directii alternative, din sectorul nordic si din cel sudic, in functie de orientarea cu care trenul de valuri abordeaza tarmul. Frecvent se formeaza curenti rip cu rol important in modelarea reliefului tarmului.

Apele de plaje sunt situate deasupra fetei plajei intre cca -1.5 m si creasta fetei plajei, care poate avea altitudini foarte diferite intre 1 si 2.5 m. Caracteristica hidrodinamica a apelor de plaje este desfasurarea procesului de swash, cu parametrii morfometrici si morfografici foarte diferiti, in functie de gradul de agitatie al marii.

Efectul actiunii valurilor asupra tarmului si plajelor de pe coasta vestica a Marii Negre difera mult in functie de directia sub care avanseaza spre tarm trenul de valuri:

- in conditiile accelerarilor de vant din directia nord-est se formeaza valuri care cad pe linia apei la un unghi de 130-135° fata de nord, ceea ce determina procese de refractie cu formarea curentilor longitudinali de tarm din nord spre sud, precum si a curentilor rip; astfel se activeaza driftul aluviunilor de tarm in aceeasi directie, pierderile de nisip pe plaje fiind maxime;
- in conditiile accelerarilor de vant din sud-est se formeaza valuri care cad pe linia apei la un unghi de 45° fata de nord, ceea ce determina procese de refractie cu generarea curentilor longitudinali de tarm si implicit a driftului de aluviuni din sud spre nord, precum si a curentilor rip; in consecinta au loc procese de realimentare a plajelor cu nisip si cresterea lor; aceste procese reversibile asigura mentinerea structurii si functionarii tarmului si a subunitatilor sale pentru perioade lungi de timp;
- hula moderata-puternica, cu valuri paralele la linia apei, are ca efect deplasarea unor cantitati mari de nisip de pe terasa tarmului (de la adancimi de -10/-1.5 m) spre berma de vara, conditii in care partea inalta a tarmului acumuleaza nisip;
- hula slaba cu valuri paralele cu linia apei are ca efect deplasarea nisipului din avanplaje spre fata plajei cu dezvoltarea acesteia din urma.

Un sector cu specific distinct este fata plajei pe care se desfasoara procesul de swash cu formarea curentilor de plaje care transporta nisipul spre creasta fetei plajei, fie direct, cand swash-ul este impus de valurile de hula, fir prin deplasari laterale, in zig-zag, pe fata plajei, cand procesul este impus de valurile transformate prin refractie dintr-o anumita directie.

Alternanta circulatiei de nord si nord-est (cca 50% din timpul anului) cu cea din sud si sud-est (cca 35% din timpul anului) este un proces esential in desfasurarea proceselor reversibile pe tarmuri si mai ales pe

plaje. Daca ar fi dominat o singura directie de scurgere a curentilor litorali si de tarm, tarmurile joase, nisipoase si plajele litoralului romanesc ar fi fost distruse de mult timp. Alternanta driftului longitudinal de aluviuni antrenat de curentii de tarm din sectorul nordic cu cel din sectorul sudic asigura refacerea ciclica a stocurilor de aluviuni din profilul transversal al tarmului, si prin aceasta, s-au putut mentine, in conditii naturale, tarmurile si plajele la dimensiuni in conformitate cu stocul general de nisip din tarm. Acest caracter reversibil al proceselor de tarm este esential pentru functionarea echilibrata a sistemului.

Din cele aratate mai sus relativ la circulatia de suprafata din regiunile costiere rezulta urmatoarele:

- In apele costiere din nord-vestul Marii Negre nu exista curenti permanenti
- Dinamica apelor este strans legata de vanturi, de impactul apelor dunarene si morfologia reliefului litoral si submarin.
- La marginea exterioara (spre bazinul adanc) a apelor costiere patrund jeturi de apa desprinse din Curentul Principal al Marii Negre care genereaza vartejuri ciclonale si anticlonale de dimensiuni mici fara a influenta hotarator circulatia de suprafata.
- Morfodinamica tarmului de pe coasta nord-vestica a Marii Negre este controlata de circulatia din lungul tarmului (long shore drift) rezultata din procesele refractie, difractie si reflectie a valurilor care abordeaza tarmul din diferite directii (Vespremeanu E., 2004).

Procesele frontale in Marea Neagra. Circulatia frontala este reprezentata prin curentii verticali de la adancime spre suprafata dezvoltati in procesul de upwelling atat in apele costiere, cat si in bazinul adanc.

Contrastele dintre trasaturile termohaline ale apelor costiere si a celor din bazinul adanc, precum si interactiunea cu atmosfera genereaza forte care permit formarea upwellingu-ului la nivelul sectorului abrupt al picnoclinei. Aceste procese sunt suficient de intense pentru a transporta de la 200-300 m adancime spre suprafata ape reci, bogate in hidrogen sulfurat.

Cele mai frecvente procese de upwelling costier apar pe coasta sudica a Crimeii, pe coastele romanesti si bulgaresti, mai ales la sud de Constanta, precum si coastele anatoliene.

Upwelling-ul costier din sectorul romanesc este generat mai ales de vanturile din sud si sud-vest care determina un transport total Ekman spre

est. In aceste conditii se dezvoltă curenti verticali in lungul partii superioare a versantului continental si pe self care transporta spre tarm ape reci bogate in H₂S si nutrienti. Procesele de upwelling din bazinul adanc sunt in apele situate deasupra versantelor continentale de vest de Crimeea si la sud de Str. Kerchi. In ambele cazuri, ca in orice regiune marina afectata de upwelling, productivitatea primara creste ca urmare a cresterii cantitatii de nutrienti.

Referitor la curentii din zona costiera a Marii Negre au fost realizate simulări hidrodinamice de către specialistii GEOECOMAR, pentru principalele direcții ale vantului, cu viteze constante de 5 si 10 m/s si diferite valori ale debitului Dunării, pentru sezonul cald si sezonul rece (a se vedea capitolul 5.1.6. Harti si desene la capitolul “ APA”).

In absenta vantului, exista un curent de-a lungul tarmului romanesc al Marii Negre, determinat de varsarea Dunării in mare. In cazul perioadelor cu vant, acesta determina principala directie a curentului de suprafata, in special la viteze mari. Zona cu viteze mari ale curentului poate atinge adancimi de 30 m, in special la directii ale vantului de NE si SV, paralela cu zona de coasta. In partea de Nord- Vest a Marii Negre, vanturile de NE favorizeaza procesul de downwelling, imbunatatind circulatia ciclonica predominanta, in timp ce, in mod contrar, vanturile de SV sunt favorabile procesului de upwelling. Vantul de SE nu creaza curenti puternici, deoarece acesta este perpendicular pe tarm, neafectand straturile mai profunde ale apei.

Vantul de la SV este opus propagării in jos a curentului cursului Dunării. Cu o asemenea directie a vantului si in conditiile unui debit marit al Dunării, curentii se imprastie in larg si nu mai ajung pana la Capul Kaliakra. Asa cum reiese din simularile realizate in conditii de calm atmosferic, curentul de-a lungul tarmului Marii Negre este mai puternic in timpul sezonului rece, deoarece densitatea apei dulci este mai mare, rezultand o mai mare flotabilitate.

Stratificarea datorata distributiei temperaturii, este mai mare in timpul sezonului cald si controleaza eficienta amestecului apelor indus de vant. Prin urmare, sub aceleasi conditii de vant si debit al Dunării, viteza curentului poate fi mai mare decat in sezonul rece, lucru care deasemenea poate apare si in straturile de adancime ale marii. Acesta are loc in special pentru directii ale vantului paralele cu linia de coasta, cele de NE si SV. Vantul de la NE cu o viteza de 5m/s determina fluxuri spre sud mai mari in

timpul sezonului rece. Cand viteza vantului de NE creste la 10 m/s, nu exista o diferenta semnificativa intre fluxurile calculate pentru sezonul rece si cald.

Fluxurile calculate pentru o viteza a vantului de 10 m/s pot fi semnificativ mai mari decat cele pentru 5m/s, pentru ambele sezoane, pentru cele trei directii ale vantului (NE, SV, SE).

Vantul de la SV conduce la curenti mai puternici si fluxuri semnificativ mai mari catre nord in timpul sezonului cald, in special la o viteza a vantului de 10 m/s. Dinu et al. (2011) au aratat ca, pentru o crestere a vitezei vantului de SV, fluxurile calculate catre nord sunt aproximativ aceleasi, indiferent de debitul Dunarii.

Modelul releva ca de-a lungul coastei nord-vestice a Marii Negre, curentul din lungul coastei poate fi intalnit chiar si in absenta vantului, acesta fiind determinat de catre de fluxul de apa dulce plutitor al Dunarii.

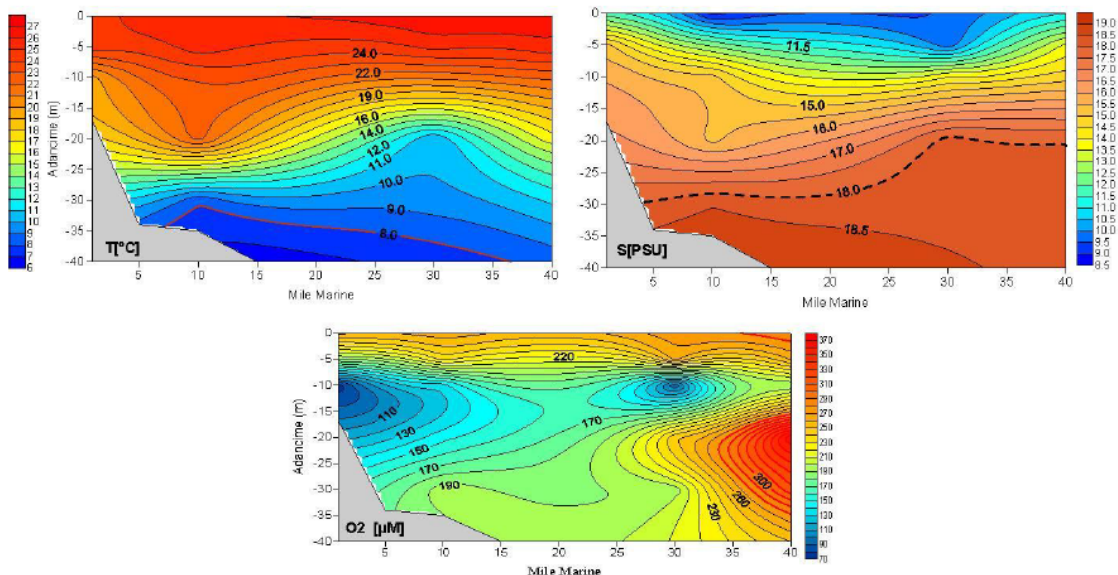
Insa, un vant care bate constant devine un factor important in formarea curentilor de coasta, atat in sezonul cald si rece. Vantul de NE care favorizeaza fenomenul de downwelling adanceste stratul de apa dulce de la suprafata, in special in sezonul cald. Vantul de la SV care favorizeaza fenomenul de upwelling blocheaza propagarea fluxului de apa dulce, in special in sezonul rece. Vanturile de NE si SV conduc la curenti mai puternici decat cei determinati de vantul de la SE, acestia fiind paraleli cu linia de coasta.

De exemplu, in zona statiunii Mamaia, consecintele fenomenul de upwelling sunt neplacute datorita disconfortului termic (temperaturi scazute ale apelor de imbaiere) dar si de prezenta organismelor marine moarte datorate hipoxiei ca urmare a aparitiei fenomenului de inflorire algala (Mihailov M., 2011).

O consecinta negativa a acestui fenomen este saracirea apelor marine in oxigen datorat evenimentului de inflorire algala ce pot conduce la un fenomen de hipoxie puternic, dar episodic, asa cum a fost inregistrat in data de 29 iulie 2010. Prin urmare, in multe ape din zona de coasta, in special in zonele cu circulatie limitata, fenomenul de hipoxie s-a manifestat prin scaderea brusca a concentratiei de oxigen pana la adancimea de 35m.

In general, procesul de ridicare a apelor de adancime la suprafata are un efect pozitiv asupra ecosistemului marin prin aportul de nutrienti necesar dezvoltarii organismelor marine vii. Apele din zona de coasta romanesti, arata spre sfarsitul iernii / inceputul primaverii infloriri ale

diatomeelor (februarie-martie), in stransa legatura cu procesele de amestec
intense in timpul sezonului rece (Vasiliu et al., 2012; Mihailov et al., 2013).

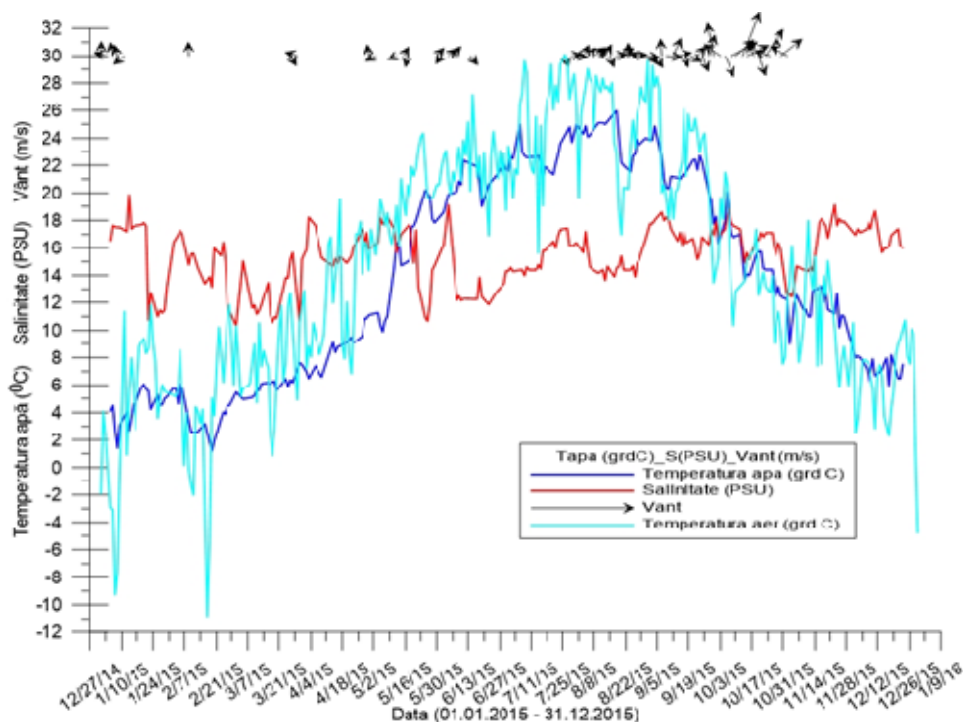


*Distributia spatiala a temperaturii apei, salinitatii si a concentratiilor de oxigen , profil
Constanta, in perioada de hipoxie inregistrate in luna iulie 2010 (Mihailov et al., 2013)*

Conform studiului lui Mihailaov (2013), s-a constatat faptul ca in
perioada de primavara - vara, în zona de coasta, fenomenul de upwelling
este generat de vântul predominant din sector vestic sau de sud-vest
(dinspre coasta spre larg).

Temperatura apelor

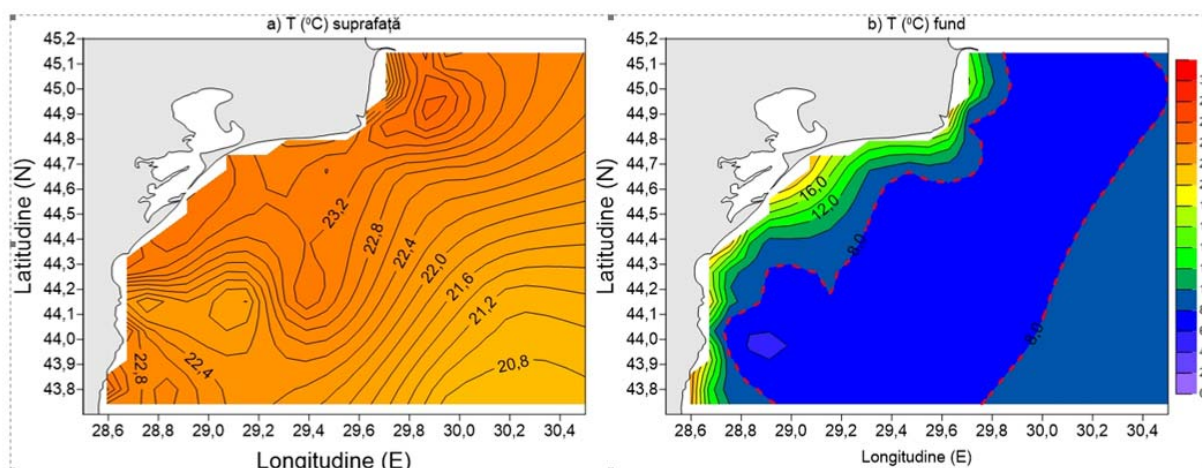
Evolutia temperaturii in stratul activ este determinata de modificarile
periodice ale bilantului termic si de dinamica maselor de aer de la interfata
aer - apa, in timp ce in straturile de adancime distributia pe verticala este
mentinuta prin fluxul geotermic.



Evolutia zilnica a temperaturii aerului (<http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/giovanni>), directia si viteza vantului modelul NOAA FNMOCC-WW3-MEDIT), temperatura apei si salinitatea la Constanta, 01 - 12.2015 (date INCDM).

Tendinta temperaturii apei in stratul de suprafata pentru perioada 1959 - 2014 este de usoara crestere cu aproximativ $0,02^{\circ}\text{C}/\text{an}$.

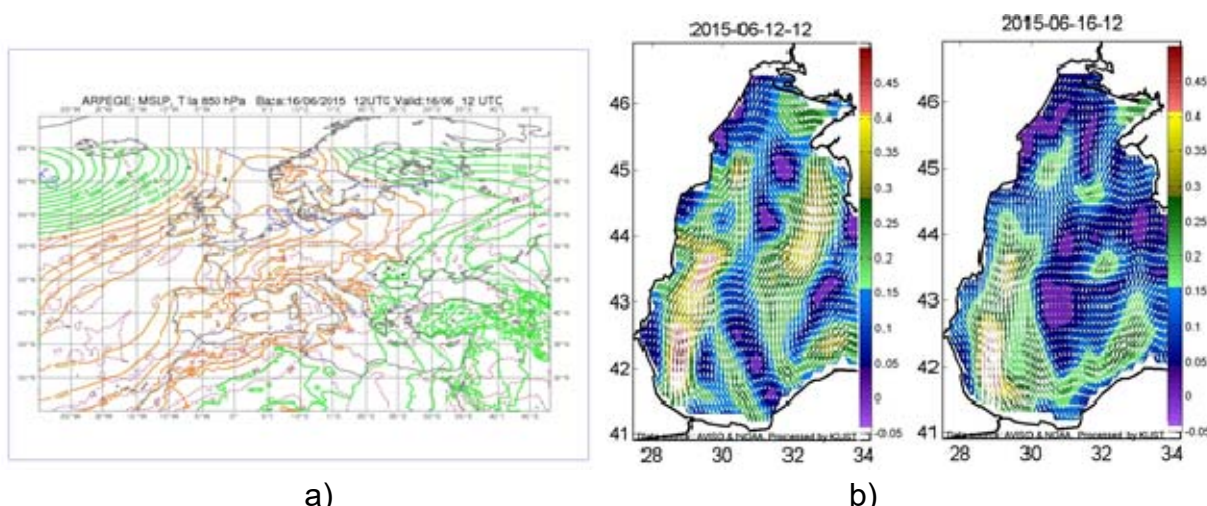
De-a lungul platoului continental de vest al Marii Negre, in intreaga coloana de apa, temperatura apei a inregistrat valori cuprinse intre $7,51^{\circ}\text{C}$ si $25,13^{\circ}\text{C}$. Valorile minime apartin Stratului Intermediar Rece (SIR $\leq 8^{\circ}\text{C}$) corespunzator statiilor Sulina 20 m si 30 m la adancimea de aproximativ 20m.



Distributia orizontala a temperaturii, a) la suprafata (0 m) si b) fund, de-a lungul platoului continental romanesc - iunie 2015.

Distributia neomogena la suprafata a temperaturii si salinitatii in partea de nord a platoului se explica datorita interactiunii dintre cele doua medii - aer si apa. Din punct de vedere meteorologic, pana la jumatatea lunii iunie 2015, la nivelul solului a predominant un camp anticiclonic, in cea mai mare parte a Europei, inclusiv in zona tarii noastre. Apoi, presiunea a inceput sa scada in urma patrunderii unei depresiuni islandeze spre centrul si estul continentului. In 16 iunie, in nord-vestul Marii Negre se inchide un nucleu depresionar, cu valori de aproximativ 1007,5 hPa. In interiorul acestui nucleu, vantul prezinta viteze mici

La suprafata, miscarea maselor de apa este determinata de tensiunea tangentiala a vantului la suprafata marii ce se transforma in circulatie cvasiuniforma in straturile active. Astfel, distributia temperaturii la suprafata prezinta variatii intre partea de nord si sud-vest a platoului continental romanesc.



a) *Distributia fronturilor atmosferice (16.06.2015),*
(<http://www.meteociel.fr/modeles/arpege.php>)
b) *circulatia geostrofica a apei marine pentru partea de vest a Marii Negre*
(12.06.2015 si 16.06.2015).

Conform ultimului raport IPCC din 2014, temperatura apei in stratul de 0 - 75 m adancime prezinta o tendinta de incalzire medie globala de 0,11 [0.09 la 0.13] $^{\circ}$ C / deceniu pana in prezent. Aceasta tendinta scade in general de la suprafata in stratul intermediar, cu o reducere la aproximativ 0,04 $^{\circ}$ C pe decada pana la 200 m, si la mai putin de 0,02 $^{\circ}$ C pe decada de la 500 m adancime.

Datorita sirului continuu de date (1959 - 2015) s-a determinat tendinta temperaturii apei in stratul de suprafata, de usoara crestere cu aproximativ 0,02 $^{\circ}$ C/an.

Fenomenele meteorologice extreme care s-au resimtit in zona litorala in ultimii ani sunt o consecinta a incalzirii globale. Ca o consecinta a efectului de sera asupra maselor de apa la suprafata si a caracteristicilor parametrilor fizici sunt relevate prin: **anul 2015, din punct de vedere al tendintelor fata de perioada de referinta 1959 - 2014, prezinta o usoara crestere a temperaturii apei marine la suprafata cu aproximativ 0,02°C/an; diferenta maxima de 5,1°C a fost determinata in luna mai (14,5°C in perioada 1971 - 2014 comparativ cu 19,6°C in anul 2015).**

Salinitatea apelor

Salinitatea medie anuala la suprafata variaza intre un minim de 14.5‰ in largul Deltei Dunarii si un maxim de 20.7‰, in partea centala a bazinului. In fata gurilor Dunarii, salinitatea scade la 5-8‰ datorita volumelor mari de apa fluviala. Salinitatea medie anuala la suprafata are distributie zonata longitudinal, cu valori mici si gradienti mari pe laturile vestica si estica si cu valori peste 18.20‰, in partea centrala a bazinului, unde variatiile sezoniere ale salinitatii la suprafata marii inregistreaza valori mari. Astfel dupa datele din Black Sea GIS:

- Iarna, valorile minime sunt 15.44‰ si se inregistreaza in largul Deltei Dunarii si in Golful Odessa; cea mai mare parte a suprafetei marii din compartimentul vestic are salinitatea de 18.19-18.28‰, partea central-estica are ape cu salinitatea maxima de 18.28‰, iar apele caucaziene au 17.97‰
- Primavara minima este de 12.06‰ si se inregistreaza in largul Deltei Dunarii si in Golful Odessa; cea mai mare parte a apelor de suprafata au salinitati de 18.20-18.35‰
- Vara minima se inregistreaza in fata Deltei Dunarii si in Golful Odessa, prezentand valori care inregistreaza intre 14-15‰; in partea centrala a bazinului, salinitatea variaza intre 18 si 18.50‰, iar pe coasta caucaziana intre 16.9 si 17.5‰
- Toamna se inregistreaza valori minime in nord-vestul Marii Negre, unde variaza intre 14 si 16‰; in centrul bazinului sunt salinitati de 18-18.50‰, iar in apele caucaziene intre 17 si 18‰.

Variatiile sezoniere sunt legate evident de aportul apelor fluviale spre Marea Neagra si de raportul dintre precipitatiile atmosferice si evaporare.

Variatia salinitatii pe verticala in bazinul adanc urmeaza o traectorie specifica bazinului Marii Negre, diferita de restul Oceanului Planetar prin extensiunea larga a haloclinei.

Profilul vertical al distributiei salinitatii in bazinul adanc prezinta trei etaje distincte:

- Stratul de amestec, intre 0 si -30 m, cu salinitati care variaza intre 18 si 18.25‰
- Stratul haloclinei, situat intre -30 m si -200 m, in care salinitatea creste de la 18.25 la 21.5‰, gradientul fiind de 3.25‰;
- Stratul intermediar situat intre -200 si -1000 m in care salinitatea creste lent atingand 22.05‰ la -500 m, 22.20 la -700 m si 22.29‰ la -1000 m.
- Stratul profund situat sub -1000 m in care salinitatea creste foarte lent, atingand 22.32‰ la -1500 m, valoare care se mentine constanta pana la cele mai mari adancimi.

Distributia verticala a salinitatii in bazinul adanc este rezultatul proceselor de difuziune multipla si amestec a maselor de apa cu diferite origini. Distributia spatiala a salinitatii de-a lungul coastei romanesti a Marii Negre arata un gradient in crestere de la gurile Dunarii catre zona sudica, indiferent de sezon (Vespremeanu E., 2004).

Datorita aportului mai mic al Dunarii, zona de influenta a fost mult mai ingusta in anul 2012. Salinitatea apelor de coasta a variat intre 0.56-24.22 psu, valorile minime fiind determinate in apele de suprafata, ca urmare a aportului de apa dulce din Dunare sau aportului antropic.

In anul 2013, salinitatea apei pe coasta romaneasca a Marii Negre a variat intre 0.37-18.44 PSU, valorile minime fiind determinate in apele de suprafata, in timpul primaverii, in urma aportului de apa dulce din fluviu si / sau surse antropice.

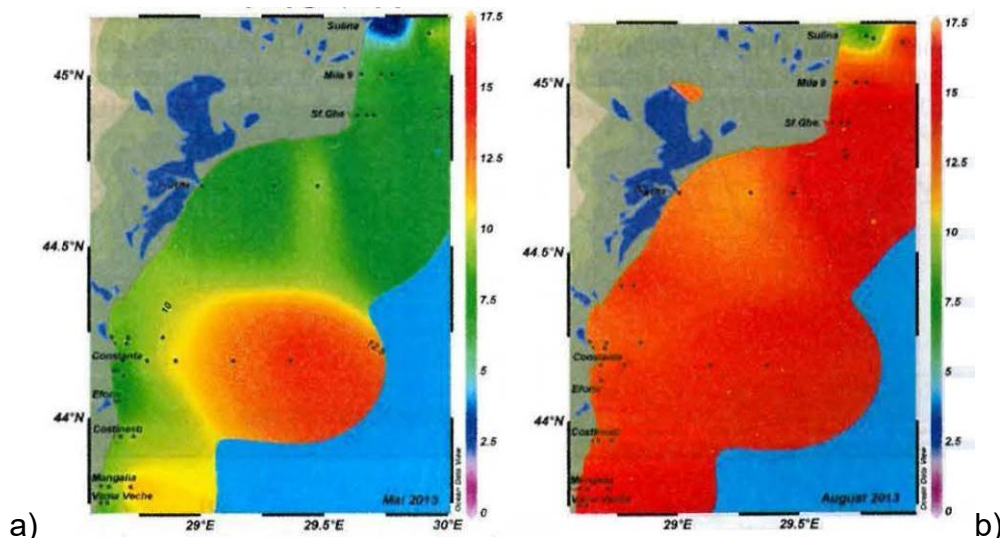
Principalele valori ale salinitatii statistice a apei de mare de-a lungul litoralului romanesc – 2013 (Sursa Cercetari marine 2014 – I.N.C.D.M.)

Tipul corpului de apa	Nr. de probe	Min. [PSU]	Statia	Luna	Max. [PSU]	Statia	Luna	Media [PSU]	Dev. St. [PSU]
Ape tranzitorii	30	0.37	Sulina 10 m (0m)*	Mai	17.72	Portita 20 m (20m)*	Mai	13.49	5.24
Ape costiere	22	4.69	Constanta Sud 5 m (0m)*	Mai	17.62	Cazino 20 m (20m)*	Mai	13.28	3.16

Ape marine	73	6.06	Sf.Gheorghe 30 m (0m)*	Mai	18.43	EC 4 (30 m)	Mai	16.71	2.55
-------------------	----	------	---------------------------	-----	-------	----------------	-----	-------	------

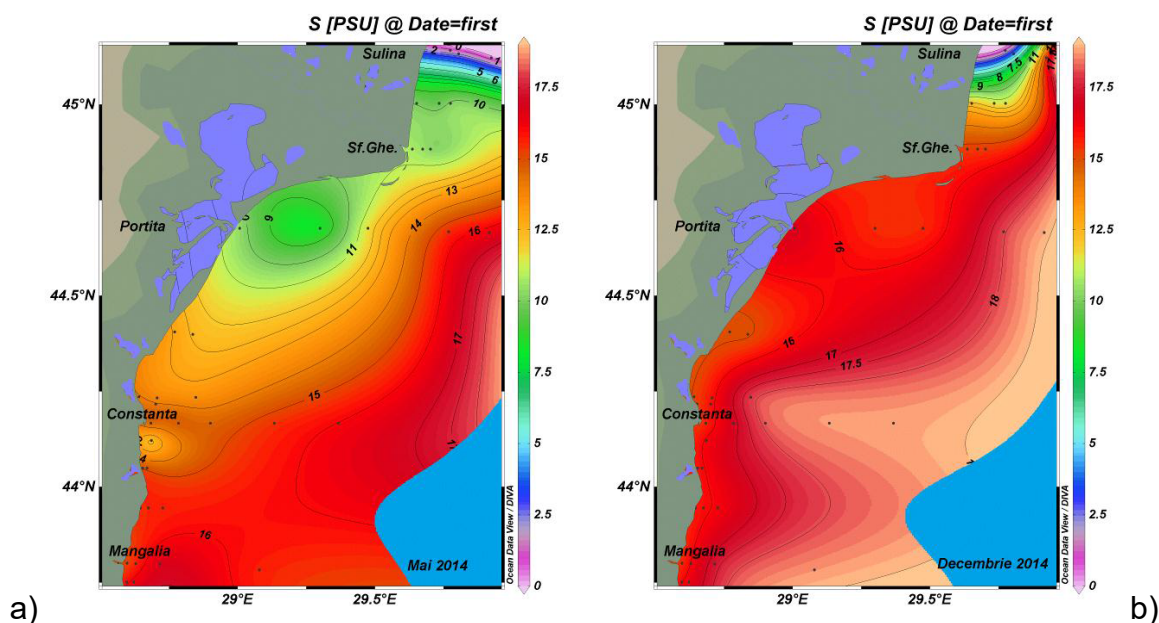
* Valorile dintre paranteze arata adancimea coloanei de apa

Distributia spatiala a salinitatii de-a lungul coastei romanesti a evidentiat gradientul crescand de la gurile Dunarii spre sud, indiferent de anotimp, dar mai intens in luna Mai 2013, ca urmare a aportului mare al Dunarii. Avand in vedere aportul mai scazut din August 2013, zona de influenta a fost mai restransa in aceasta luna, dupa cum rezulta si din imaginile urmatoare.



Distributia pe orizontala a salinitatii apei (psu) de suprafata in Mai (a) si August (b) 2013 de-a lungul coastei romanesti a Marii Negre (Cercetari Marine 2014, I.N.C.D.M.)

In anul 2014 Salinitatea apelor din zona litoralului romanesc a oscilat intre 0,11 - 18,78 PSU (media 16,22 PSU, mediana 17,39 PSU, deviatia standard 5,39 PSU). Minimele s-au determinat in apele de suprafata, la Sulina, primavara, ca urmare a aportului fluvial de apa dulce. Distributia spatiala a salinitatii apei de-a lungul litoralului romanesc evidentiaza gradientul crescator dinspre zona gurilor Dunarii spre zona sudica indiferent de sezon, dar mai extins in luna mai, pe fondul debitelor crescute ale Dunarii. Ca urmare a unui aport fluvial de apa dulce mai redus, in luna decembrie 2014 aria de influenta este mult restransa.



a) b)
Distributia pe orizontala a salinitatii apelor de suprafata de-a lungul litoralului romanesc in Mai (a) si Decembrie (b) 2014 (Raport judetean privind starea mediului, anul 2014)

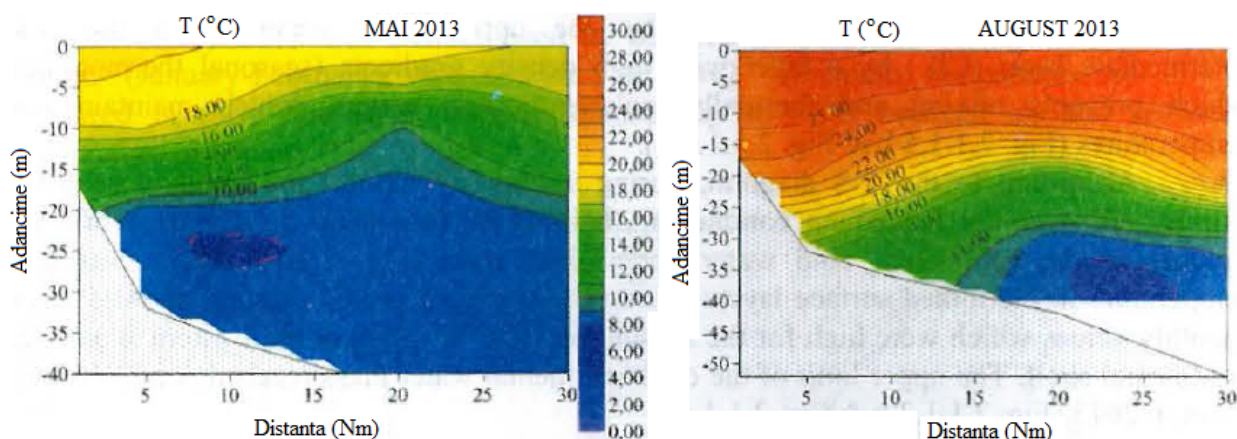
In general, bazinul Marii Negre nu are circulatie verticala in zonele de adancime mica, datorita stabilitatii stratificarii, care previne procesele de convecție din adancime.

Pe coasta de vest a Marii Negre, o circulatie atmosferica intensa din sector sud-vest genereaza in apele marine un transport Ekman orientat spre E-NE, determinand scaderi mari ale temperaturii apei marii de la tarm (pana la 10 – 11°C) observate in special in timpul sezonului estival (Mihailov et al., 2013).

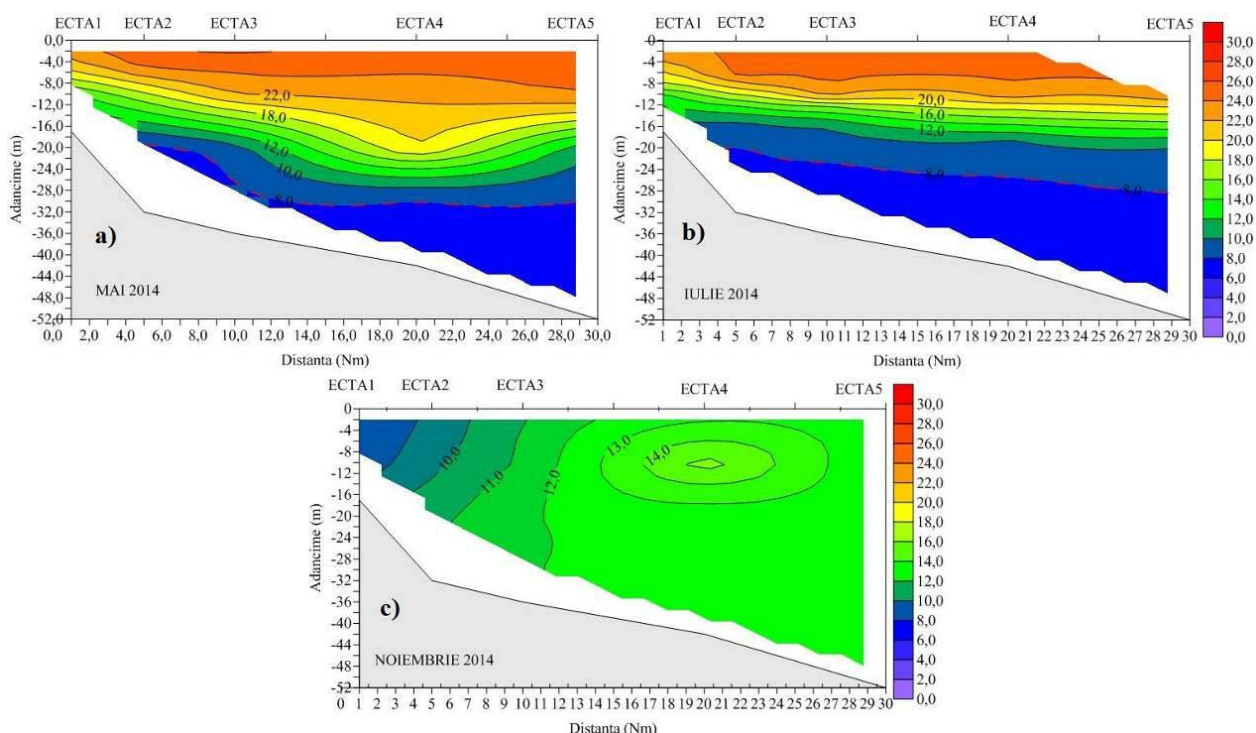
Temperatura la suprafata si distributiile de salinitate sunt caracteristice acestui fenomen: apele foarte reci si saline in zona de mica adancime si valori ale temperaturii mai ridicate cu salinitate scazuta, orientate spre SV, in partea centrala a platformei continentale. Temperaturile minime de apa inregistrate la suprafata au fost in intervalul 9-10°C, cu gradienti pe orizontala (WE) de pana la 0.9°C/km, comparativ cu doar 0.01°C/km in regiunea zonei de mare adancime.

Distributia salinitatii are caracteristici foarte similare, asociate cu circulatia generala de vest a Marii Negre.

In timpul verii, stratul mixt superior (sensibil la temperaturi ridicate ale aerului tipice pentru acest sezon) se incalzeste, si distributia temperaturii este omogena pe tot platoul continental, dar cu valori mai mari pana la o adancime a apei de 25 m (temperatura apei > 20 °C), iar limita superioara a stratului intermediar rece variaza in adancime - de la 30 m la 40 m in larg (Constanta 4 si 5).



*Distributia pe verticala a maselor de apa, profil Est – Constanta
(Cercetari marine 2014, INCDM)*



Distributia pe verticala a maselor de apa in functie de distributia temperaturii in: a) mai, b) iulie si c) noiembrie 2014, profil Est – Constanta – Sursa Raport judetean privind starea mediului, anul 2014

Densitatea apelor

Densitatea σ_t prezinta valori care cresc cu adancimea, determinand, in mare masura, distributia pe verticala a principalelor componente chimice, cu toate procesele pe care le implica.

Distributia densitatii in profil vertical prezinta urmatoarea etajare:

- stratul superficial situat intre suprafata si -10 pana la -15 m, cu densitati σ_t de 10.5-11 kg/m³

- stratul picnolinei permanente situat intre -15 m si -120 m, in care densitatea $\sigma-t$ creste de la 11-11.5 la 15.5-16 kg/m³, cu un gradient de 5-6 kg/m³
- stratul profund situat la adancimi mai mari de 120 m, cu densitatea $\sigma-t$ de 16-16.5 kg/m³.

Mentionam importanta prezentei picnolinei ferme cu gradient mare care influenteaza hotarator desfasurarea proceselor de transfer pe verticala. Cu toate acestea, activitatea eoliana intensa din timpul iernii genereaza frecvent procese de convecție care determina ventilarea locala a picnolinei si apelor profunde pana la adancimi de 400-500 m.

Oxigenul dizolvat

Oxigenul dizolvat inregistreaza valori maxime in stratul superficial dintre suprafata si – 10 m, unde variaza intre 330 si 380 μ M/l (micromoli la litru).

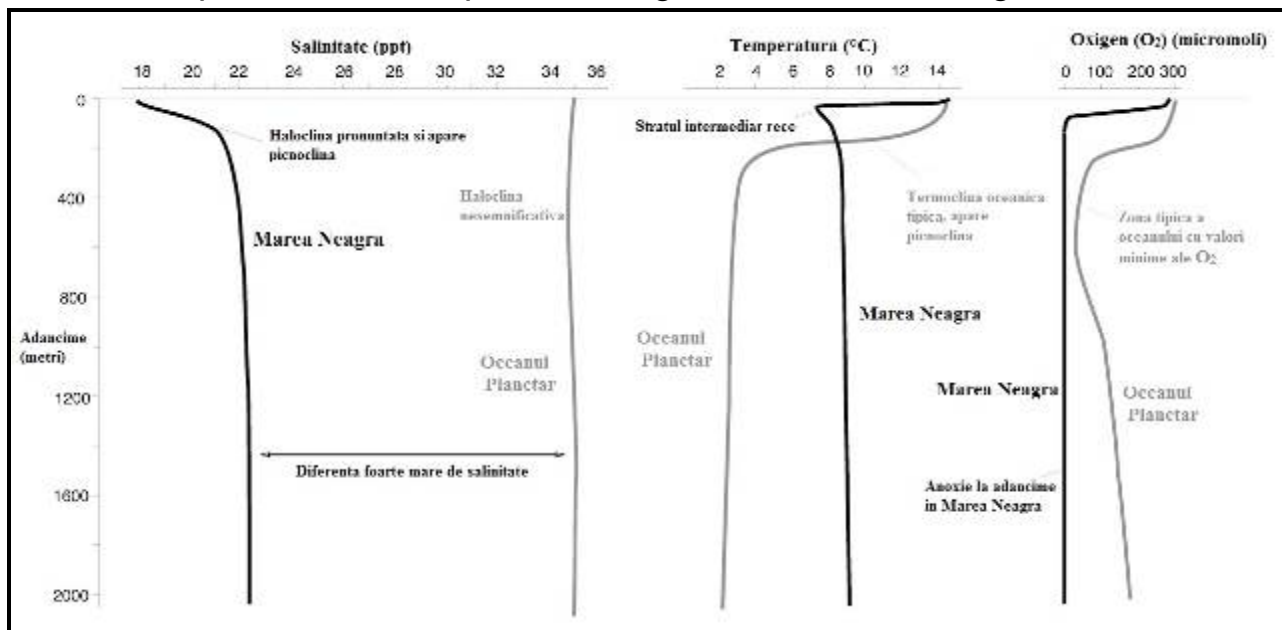
La 100 de m adancime, cantitatea de oxigen scade pana la sub 5 μ M/l in partea centrala a bazinului adanc, mentinandu-se insa la valori de 275-300 μ M/l in imediata vecinatate a versantelor continentale. Sub 150 m, oxigenul scade rapid si dispare intre -190 si -200 m.

Distributia pe verticala a cantitatii de oxigen din bazinul adanc al Marii Negre urmeaza urmatorul model:

- stratul superficial, situat intre 0 si -5 m, in care se desfasoara cele mai intense schimbari cu atmosfera, se caracterizeaza prin cantitati mari de oxigen dizolvat, care variaza intre 350 si 379 μ M/l.
- stratul de amestec, situat intre -5 m si adancimea de 30-35 m, in care oxigenul se afla la 90-110% saturatie, variind intre 305-350 μ M/l. Aici oxigenul provine din atmosfera, din schimbul de gaze si din activitatea fotosintetica a fitoplanctonului care asigura productia primara. Cantitatea de oxigen din stratul de amestec variaza sezonier in functie de temperatura, salinitatea si gradul de agitatie al suprafetei apelor care determina solubilitatea oxigenului si desfasurarea proceselor de productie primara.
- stratul oxicleinei, situat intre 35 si 60 m adancime, in care cantitatea de oxigen dizolvat scade de la 300 μ M/l la 5-6 μ M/l. Scaderea cantitatii de oxigen se datoreaza consumului activ al acestuia in procesele de oxidare a materiei organice si a sulfurilor.

- stratul oxic/anoxic, numit si stratul suboxic, situat in cadrul picnolinei permante, intre 55-60 m si 100-120 m, in stransa corelatie cu picnolina, in care cantitatea de oxigen dizolvat scade de la 5-6 $\mu\text{M/l}$ la valori apropiate de zero. In bazinul adanc, oxigenul dispare la adancimea de 190-200 m.

Distributia pe verticala a cantitatii de oxigen dizolvat variaza de la loc la loc in functie de dinamica maselor de apa, astfel incat nu putem identifica repartitii uniforme pentru intregul bazin al Marii Negre.



Structura verticala a principalilor parametri in Marea Neagra comparativ cu Oceanul Planetar (dupa Yakushev E.V., 2008)

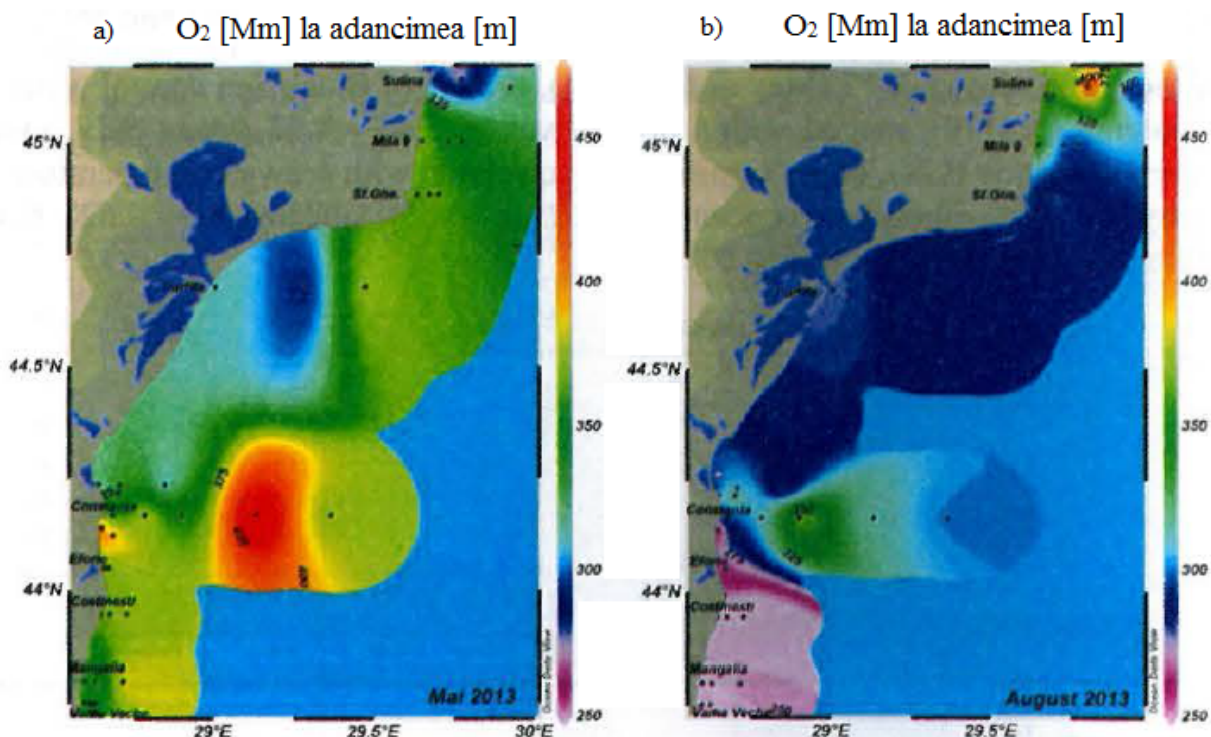
In anul 2013, la coasta romanescă a Marii Negre, concentrația oxigenului dizolvat a variat între 145.1 μM (3.25 cm^3/L) și 525.6 μM (11.77 cm^3/L).

Toate valorile minime au fost înregistrate în luna August, la interfața apă-sediment, ca urmare a stratificării de mase de apă tipică pentru sezonul de vară.

Principalele valori ale concentratiei de oxygen dizolvat in apele romanesti ale Marii Negre – 2013 Sursa (Cercetari marine 2014 – I.N.C.D.M.)

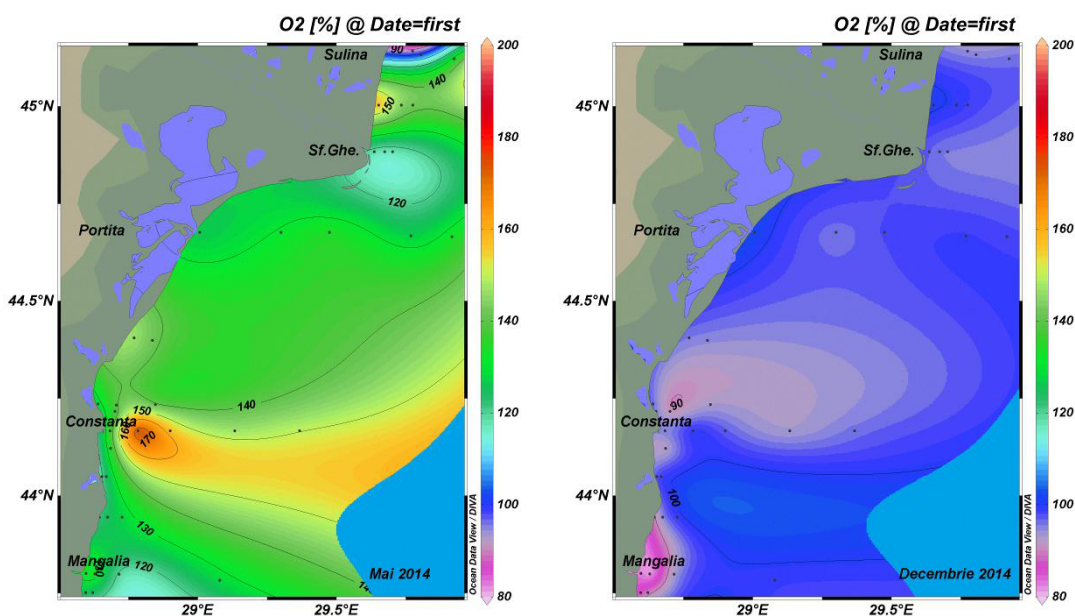
Tipul corpului de apa	Nr. de probe	Min. [μM / cm^3/L]	Statia	Luna	Max. [μM / cm^3/L]	Statia	Luna	Media [μM / cm^3/L]	Dev. St. [μM / cm^3/L]
Ape tranzitorii	30	234.5	Portita 20 m (20m)*	August	525.6	Sulina 20 m (0m)*	August	306.4	56.4
		5.25			11.77			6.86	1.26
Ape costiere	62	188.0	Constanta Sud 20 m (10m)*	August	457.3	Constanta Sud 5 m (0m)*	August	315.5	58.7
		4.21			10.24			7.06	1.31
Ape marine	78	145.1	Sf.Gheorghe 30 m (30m)*	August	445.7	EC 4 (0 m)	August	307.5	65.3
		3.25			9.98			6.89	1.46

* Valorile dintre paranteze arata adancimea coloanei de apa



Distributia pe orizontala a oxigenului dizolvat (μM) in lunile Mai (a) si August (b) 2013 de-a lungul coastei romanesti a Marii Negre (Cercetari marine 2014, INCDM)

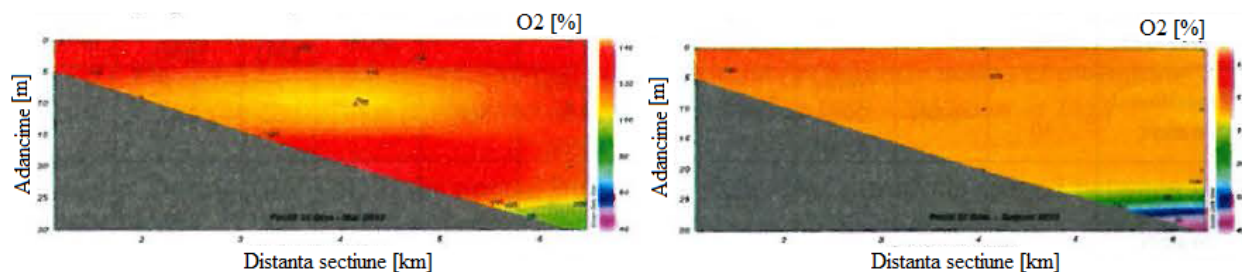
In anul 2014 concentratiile oxigenului dizolvat au oscilat intre 208,6 μM (4,67 cm^3/L) si 548,5 μM (12,28 cm^3/L), (media 315,9 μM (7,07 cm^3/L), mediana 312,2 μM (6,99 cm^3/L), deviatia standard 43,21 μM (0,97 cm^3/L).



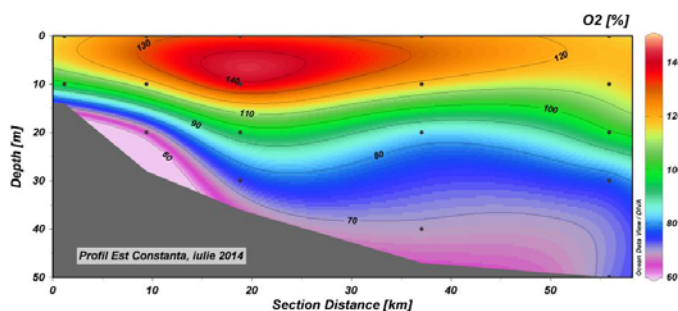
Distributia orizontala a concentratiilor oxigenului dizolvat in apele de suprafata de la litoralul romanesc in lunile mai si decembrie – 2014
Sursa Raport judetean privind starea mediului, anul 2014

Din punct de vedere spatial, apele de suprafata au fost bine oxigenate sub influenta atat a schimbului atmosferic cat si a intensitatii fotosintezei primavara.

In August 2013, s-au inregistrat atat valori scazute ale saturatiei (minim 45.7% - Sf. Gheorghe 30 m), precum si alte valori sub limita admisa (80%), atat pentru statutul ecologic cat si pentru zona de impact a activitatii antropice stipulate in Ordinul 161/2006 pentru aprobarea Normativului privind clasificarea calitatii apelor de suprafata in vederea stabilirii starii ecologice a corpurilor de apa. Aceste valori au fost inregistrate in coloana de apa, ca rezultat al stratificarii maselor de apa si a consumului de oxigen in procesele oxidative de descompunerea materiei organice.



Distributia pe verticala a saturatiei in oxigen in apa de mare – profil Sf. Gheorghe 2013
(Cercetari marine 2014, INCDM)



Distributia verticala a nivelurilor saturatiei oxigenului dizolvat - profil Est Constanta - iulie 2014, Sursa Raport judetean privind starea mediului, anul 2014

Hidrogenul sulfurat

Distributia pe verticala a cantitatii medii de H₂S reflecta o crestere continua de la 150 m adancime pana la -2000 m. Analiza distributiei productiei si consumului de H₂S a relevat existenta unui orizont cu productie maxima situat intre 500 si 1000m adancime, a unui orizont de consum maxim mai sus de -500 m si un orizont neutru sub -1000 m.

Prezenta sulfurilor in masa de apa si in sedimente se datoreaza proceselor de formare a bisulfurilor de fier coloidale si metacoloidele de tipul piritei (FeS₂) prin descompunerea resturilor organice in conditii anaerobe (Vespremeanu E., 2004).

Oscilatii ale nivelului Marii Negre

Problema cresterii nivelului Marii Negre a aparut dupa anul 1940, cand sunt semnalate tendinte pozitive pe litoralul rusesc si romanesc. Ulterior, mai ales in Romania, problema oscilatiilor nivelului marii preocupa o serie de cercetatori care au rezultate foarte interesante.

Oscilatii multianuale. Analizele efectuate pe serii de timp de 30 pana la 130 de ani releva cresteri ale nivelului marii cu un ritm de 5.66 mm/an la Odessa, 2.02 mm/an la Nikolaev, 0.84 mm/an la Sevastopol, 2.25 mm/an la Novorosiisk, 1.29 mm/an la Tuapse, 0.83 mm/an la Batumi, 5.94 mm/an la Poti, 2.386 mm/an la Varna.

Rezulta clar ca asistam, in prezent, la cresteri ale nivelului Marii Negre care au ritmuri cuprinse intre 0.93 mm/an si 5.66 mm/an, in functie de diversele compartimente ale coastei. Diferentele foarte mari pot fi explicate numai prin compartimentul izostazic diferit al marginilor continentale. Asemenea procese s-au desfasurat si in trecut, putandu-se explica astfel oscilatiile emergente si subemergente cu amplitudine destul de mare ale nivelului marii semnalate indubitabil de datele arheologice.

Media multianuala a nivelului Marii Negre la Constanta pentru perioada 1933-2001 este de 14.350 cm. Fata de aceasta valoare medie multianuala mediile decenale se abat negativ in perioada 1933-1962 si pozitiv pentru perioada 1963-2001. Aceste tendinte confirma pe cele de la Sulina si se incadreaza in valorile medii globale ale cresterii nivelului Oceanului Planetar de 1-2 mm/an, ca urmare a incalzirii atmosferei si a fenomenelor complexe pe care le induce.

Oscilatii anuale. Analizele oscilatiilor de nivel din timpul unui an releva diferente sezoniere marcante:

- Iarna se inregistreaza niveluri moderate dar cu oscilatii de amplitudine mare, in special in campul pozitiv;
- Primavara se inregistreaza cele mai mari niveluri, dar amplitudinea oscilatiilor este moderata si se manifesta numai in campul pozitiv;
- Toamna se inregistreaza cele mai mici valori ale nivelurilor, cu oscilatii in ambele campuri.

Toate aceste oscilatii se coreleaza strans cu variatia debitelor Dunarii la gurile de varsare.

Oscilatiile zilnice. In 24 ore se inregistreaza oscilatii datorate mareelor si intensificarilor de vant.

In vestul Marii Negre sunt marea mixte, cu doua maxime si doua minime in 24 ore, la care se adauga oscilatii secundare, amplitudinea maxima nedepasind 0.20 m. Acest regim micromareic este percept vizual numai pe o fata a plajei cu inclinarea sub 0.5° prin schimbarea liniei apei cu 4-6 m.

Vanturile cu intensitate peste 10 m/s genereaza schimbari ale nivelului cu valori diferite in functie de directie si viteza. Cele mai mari cresteri ale nivelului se inregistreaza pe circulatie eoliana din nord-est, est si sud-est. Vanturile din sectorul sud-vestic, vestic si nord-vestic genereaza scaderi ale nivelului (Vespremeanu E., 2004).

Corelatiile dintre oscilatiile nivelului mării si oscilatiile presiunii atmosferice sunt nesemnificative datorita specificului Marii Negre si circulatiei prin Bosfor.

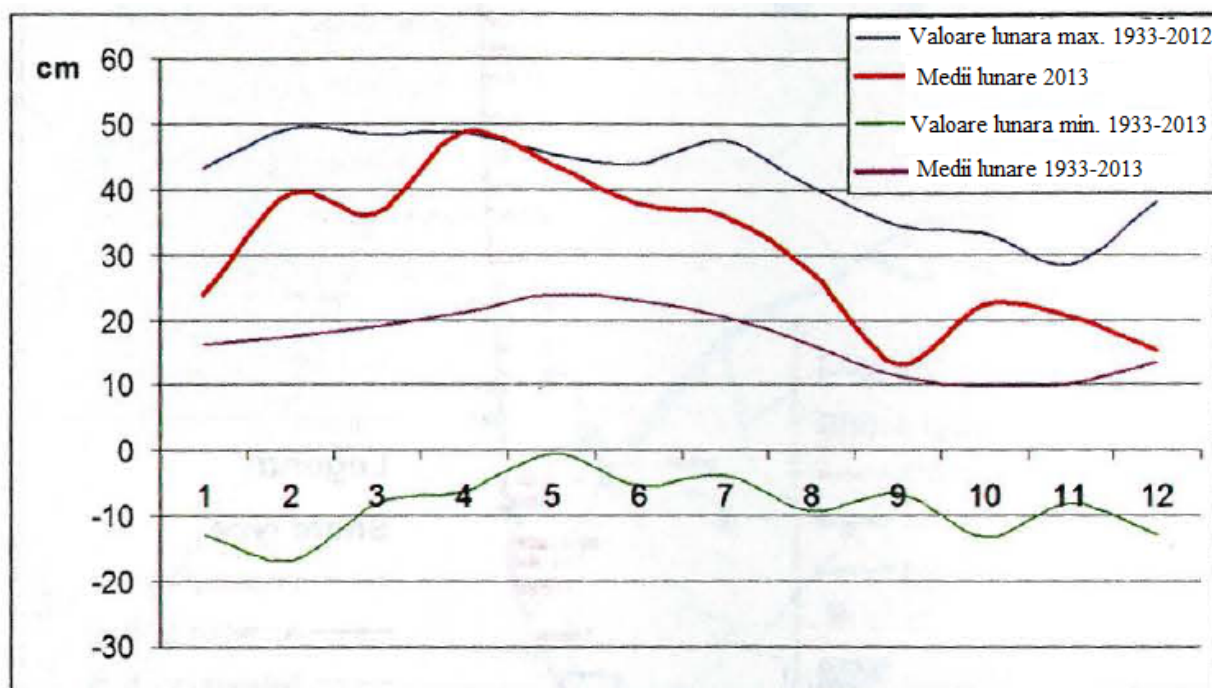
Nivelul mării, unul dintre indicatorii stării zonei costiere, a fost caracterizat în anii 2013 și 2014 prin apariția unor niveluri ridicate, peste media multianuală înregistrată începând din 1933.

Astfel, media anuală de 30,4 cm din 2013 este aproape dubla față de media multianuală 16,8 cm.

Media din 2013 a fost a treia cea mai mare valoare anuală înregistrată pe parcursul perioadei 1933-2013. Trebuie subliniat faptul că, cele mai mari trei medii anuale, respectiv 32,4 cm în anul 2005, 38,7 cm în 2010 și 30,4 cm în 2013, au fost înregistrate toate în ultimul deceniu (2004-2013).

Media lunară maximă în 2013 a fost înregistrată în luna Aprilie, cu o luna mai devreme decât maximumul din interval, și a fost media lunară maximă pentru luna Aprilie pe întreaga perioadă 1933-2013.

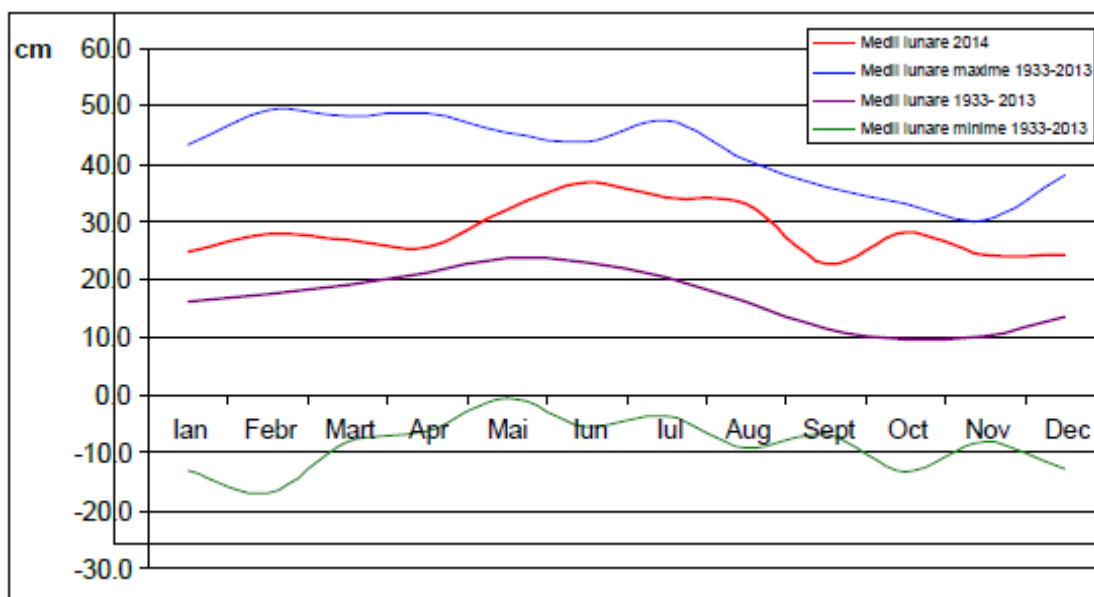
Media minimă lunară, 13,1 cm, a fost înregistrată în Septembrie și este cu 19,8 cm mai mare decât media lunară minimă pentru această luna. Amplitudinea anuală, calculată din valorile medii lunare, a fost de 35,8 cm.



Variatii ale nivelului mării pe coasta romaneasca a Marii Negre in 2013
(Cercetari marine 2014, I.N.C.D.M.)

În anul 2014 depășirile maxime s-au înregistrat în octombrie, +18,5 cm, și luna august, cu +17,0 cm. Diferența minimă s-a înregistrat în aprilie,

de +4.5 cm. Media anuala, 28, 4 cm, a fost cu 11, 5 cm mai mare decat media anuala multianuala.



Oscilatiile nivelului Marii Negre la litoralul romanesc in 2014
Sursa Raport judetean privind starea mediului, anul 2014

Transparenta apei

Transparenta apei, influentata atat de aportul de sedimente cat si de concentratia populatiilor planctonice, inregistreaza valori mici in zona Gurilor Dunarii si in zona costiera (de mica adancime) comparativ cu partea centrala a platformei continentale de vest a Marii Negre (adancimi ale statiilor mai mari de 30m).

Variatiile de adancime a discului Secchi este mai mica de 0.8m (0,3m primavara datorita cresterii aportului de nutrienti si 0,5m iarna datorita amestecului intens pe verticala a maselor de apa cu sentimentele de fund) pana la 12.5 m (primavara si vara datorita scaderii turbiditatii apelor, puternicei stratificari a maselor de apa).

Adancimea maxima a transparentei apei marine, observata cu disc-ul Secchi (Mihailov, 2013) a fost determinate sezonier (sezon de vara si sezon de toamna) in zona de larg a partii centrale de vest a Marii Negre. A reiesit faptul ca in sezonul de vara, transparenta atat in zone de mica adancime cat si in zone cu adancimi de 30 m din dreptul orasului Constanta, era de aproximativ 11 m, in timp ce in sezonul de toamna, in larg, transparenta era de 8 m.

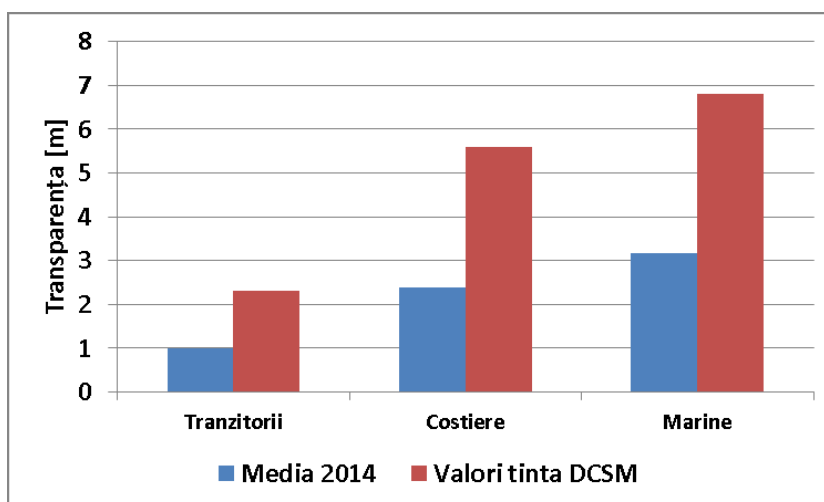
Datorita vitezelor relativ mici ale vantului in sezonul cald dar si a stratificarii stabile a maselor de apa, transparenta apei marine are

adancimile cele mai mari fata de restul sezoanelor: minim de 0,8m la Sulina (datorita turbiditatii ridicate a apei dunarene si a numarului redus de populatii zooplanktonice) si un maxim determinat la 12,5m la statia EC 3 (Constanta).

*Valorile statistice principale ale transparentei apei pe litoralul romanesc –
2013 (Sursa Cercetari marine 2014 – I.N.C.D.M.)*

Tipul corpului de apa	Nr. de probe	Min. [m]	Statia	Luna	Max. [m]	Statia	Luna	Media [m]	Dev. St. [m]
Ape tranzitorii	15	0.8	Sulina 10 m	Mai	6.5	Sf. Gheorghe 20 m	August	1.8	1.4
Ape costiere	22	1.5	Constanta Sud 5 m	Mai	8.0	EC2	August	2.9	1.3
Ape marine	17	1.3	Sulina 30 m	Mai	12.5	EC3	August	3.8	2.9

In anul 2014 Transparenta (N=67) a oscilat intre 0,3 - 8,0 m (media 2,4 m, mediana 2,2 m, deviatia standard 1,6 m). Valorile minime s-au masurat in luna mai, in zona de influenta a Dunarii sau in vecinatatea zonei urbane Constanta, si se situeaza sub 2 m, valoarea admisa atat pentru starea ecologica, cat si pentru zona de impact a activitatii antropice din Ordinul 161/2006 - „Normativul privind clasificarea calitatii apelor de suprafata in vederea stabilirii starii ecologice a corpurilor de apa”. Distributia mediilor transparentei evidentiaza valorile cele mai scazute in apele tranzitorii, care se afla sub influenta aportului fluvial din toata zona nord-vestica a Marii Negre, chiar si in zona de larg, pe izobata de 30 m. In acelasi timp, in anul 2014, transparenta apelor Marii Negre nu atinge valorile tinta propuse pentru atingerea starii ecologice bune (GES) in contextul Descriptorului 5 (Eutrofizare) din Directiva Cadru Strategia pentru mediul marin (DCSM).



*Transparența medie (m) a apelor de la litoralul românesc în raport cu valori tinta propuse pentru atingerea stării ecologice bune (GES - Descriptor 5) - 2014
Sursa Raport județean privind starea mediului, anul 2014*

Valurile

Vanturile joacă un rol important în producerea valurilor. Valurile și curenții marini din zona marină și costieră se constituie ca principalii modelatori ai tarmului; valurile cu rol de agent de eroziune, curenții ca agent de transport al materialului erodat.

Prezența valurilor cu o anumită oblicitate în raport cu direcția tarmului sau normală la aceasta contribuie la dezvoltarea derivei litorale nordice sau sudice, dominantă uneia sau alteia depinzând de frecvența valurilor pentru anumite direcții. În ansamblu, litoralul românesc poate fi încadrat în trei categorii după direcția de expunere la vanturile dinspre mare, respectiv în raport cu direcția frontului valurilor. Cele trei categorii, și încadrarea litoralului după acestea se prezintă astfel:

- orientarea generală N - S: Sulina - Sf. Gheorghe, Midia - Vama Veche;
- orientarea generală ENE - VSV: Ciotica – Periteasca;
- orientarea generală NE - SV: Periteasca - Vadu.

Un caz aparte îl constituie situațiile în care frontul valurilor atacă tarmul pe normală la acesta, când mișcarea apei împinsă spre tarm prezintă un sens indecis. În aceste condiții are loc formarea curenților de descarcare (spre larg pe deasupra fundului mării) sau a curenților de întoarcere (de rupere, “rip currents”).

Astfel, în zona litorală, până la adâncimi de 15 - 20 metri (cca. 3 - 8 km departare de mal), valurile pot atinge înălțimi de 2.5 m și lungimi de până la 35 de metri, iar ca o caracteristică specifică, 59% dintre valuri se

propaga din nord, nord-est si est, 41% provenind din directiile sud-est si sud.

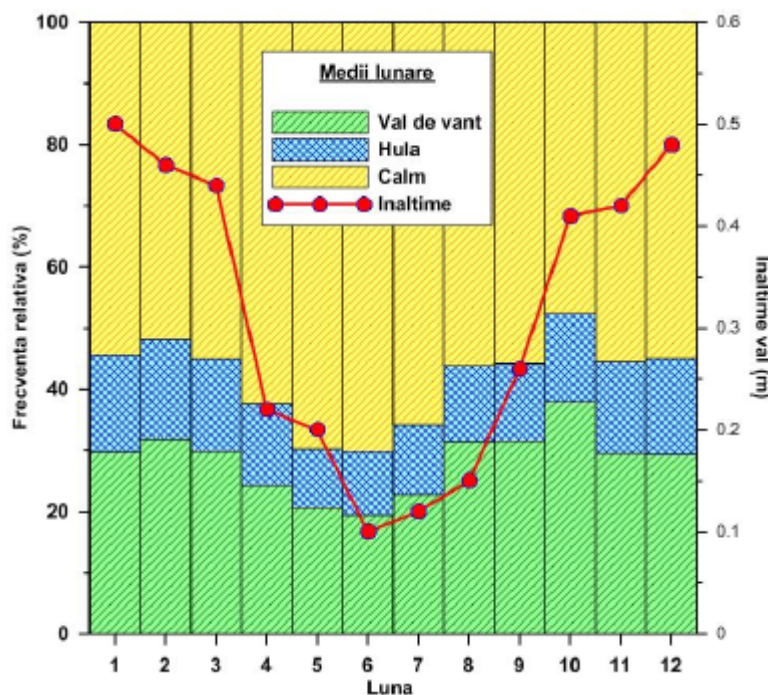
Prin pozitia sa geografica in vestul Marii Negre, zona costiera a litoralului romanesc (toate punctele de observatie) este expusa vanturilor producatoare de valuri. De asemenea conditiile fizico-geografice ale zonei de larg, cu adancimi de peste 30 m si cu intinderi libere de oglinzi de apa pe sute de km, permit producerea de valuri mari. Sub acest aspect calmul atmosferic in zona litorala romaneasca, este in medie de circa 6,7 % din an. Vanturile producatoare de valuri sunt cele cu viteze mai mari de 3 m/s. Aceste vanturi au o durata medie de circa 82 % din an.

Valurile generate de vant pot fi clasificate in trei tipuri: valuri de vant, hula si brizanti.

Vantul local genereaza valurile de vant, cu urmatoarele caracteristici: aspect neregulat, perioade si inaltimi diferite (creste scurte cu perioade de 0,25 –10s) care se deplaseaza in directii variate. Datorita variabilitatii considerabile a regimului vanturilor, in decursul unui an caracteristicile campurilor valurilor se modifica semnificativ si prezinta de asemenea si diferente interanuale.

Directia vantului este foarte variabila in decursul unui an in plus, orientarea generala nord - sud a liniei coastei si a curbelor batimetrice, distorsioneaza puternic distributia directiilor de propagare a valurilor. Asimetria distributiei acestora in zona de mica adancime se datoreaza, pe de o parte, limitarii fetch – urilor (lungimea masei de apa dislocate de vant) pentru vanturile din sector vestic si, pe de alta parte, efectului refractiei care face ca crestele valurilor sa devina paralele cu linia tarmului. Astfel, 92% din valurile observate se propaga din sectorul NE – E - SE (Mihailov et al., 2013).

Valorile medii ale parametrilor sunt determinate de cauze diferite: cea mai mare valoare medie a inaltimii din directie nord (1,8 m) este cauzata de vanturile puternice dominante din aceasta directie, mai ales in sezonul rece, in timp ce, perioada medie maxima a valului pe directia est (5.3s), rezulta din dominanta hulei cu incidenta normala la tarm. Perioada maxima inregistrata a fost de aproximativ 11s, pentru un val de hula din aceasta directie (Mihailov et al., 2013).



Frecventa medie lunara a valurilor de vant, hula si calm inregistrate la Constanta (1971-2010) (Mihailov et al., 2013)

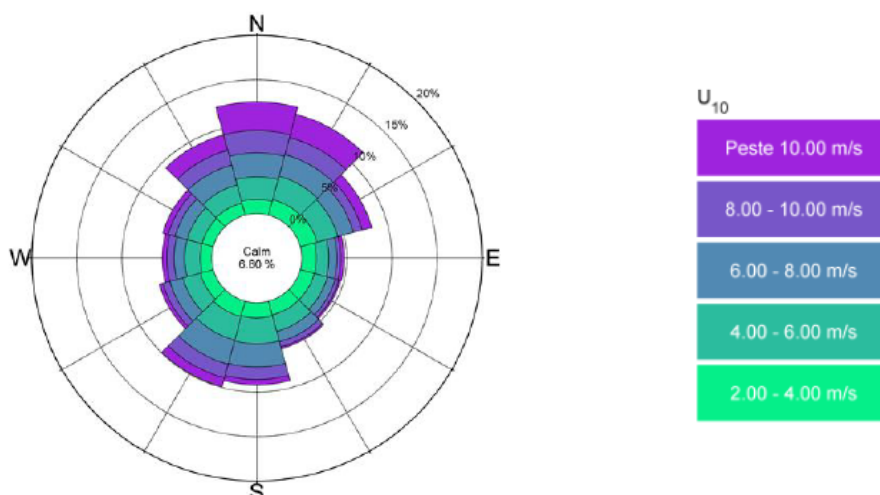
Valorile medii lunare pentru perioada cu mare calma, valuri de vant si de hula, calculate pentru intreaga perioada (1971-2010), reflecta ciclul anual de evolutie a starii de agitatie marina in apele din apropierea tarmului. In concordanta cu schimbarile sezoniere in regimul vantului, in sezonul rece (octombrie - martie), pot apare valuri cu inaltimei mai mari de 0,2 m in mai mult de 50% din timp iar in luna iunie frecventa acestora este mai mica de 30%. In consecinta, inaltimea medie depaseste 1,0 m in perioada rece si este de doar 0.7m in iunie (fig de mai sus). Daca inaltimele medii lunare sunt calculate incluzand si situatiile de mare calma, ultima valoare nu depaseste 0,2m (Mihailov et al., 2013b).

Schimbari in evolutia pe termen lung a regimului valurilor se datoreaza in principal factorilor meteorologici care au variabilitate considerabila in timp. Media generala de aparitie a starii marine de calm (inaltime a valurilor mai mica de 0.2 m – limita de detectie a metodei de masurare) este de aproximativ 55% iar inaltimea medie a valului de aproximativ un metru. Din evaluarea datelor existente, in zona litorala, s-a evaluat o inaltime a valului cu o perioada de revenire de o data la 50 ani a unui val maxim de 6.9 m, care este insa irelevant ca urmare a procesului de deferlare.

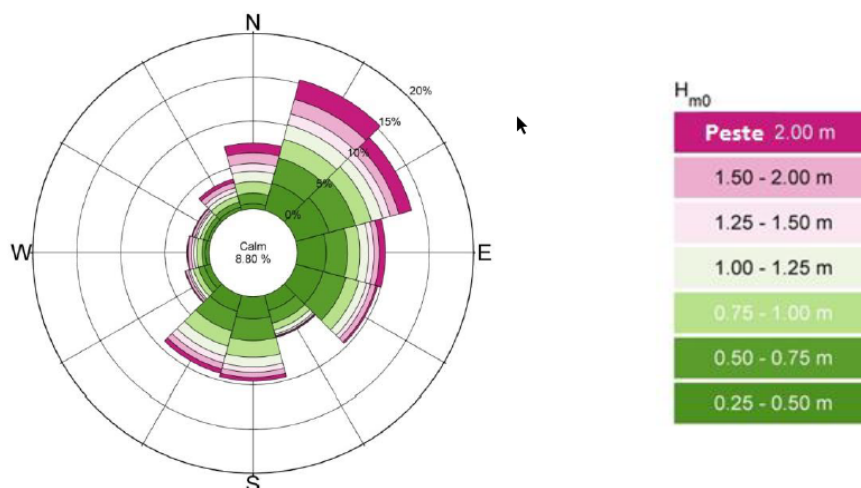
Directia de propagare a valurilor este determinata de directia predominanta a vanturilor. In partea nord-vestica a Marii Negre directia predominanta a vanturilor este din sectorul nordic, prin urmare si directia de propagare a valurilor va fi mai ales dinspre nord si nord-est. Deoarece sectorul nord-vestic al Marii Negre prezinta cele mai frecvente perturbatii atmosferice, agitatiea marii aici este aproape continua, mai ales in sezonul rece. Cele mai inalte valuri sunt produse de vanturile care sufla din directia nord-est, care, mai ales pe timp de iarna, pot depasi 3,5 m inaltime la o viteza a vantului de 30-40 m/s. Valurile provocate de vanturile din est si din sud sunt mai mici, de 3 si respectiv 1 m inaltime. Viteza medie anuala a valurilor este de 7,1 m/s la Sulina, 4,3 m/s la Constanta si 3,4 m/s la Mangalia.

In anul 2013 maximul gradului de agitatie al marii, pe scara Beaufort, a fost de grad 5-7 (inaltime val de 3,1 m) in luna Octombrie 2013. In perioada 1971-2012 un maxim de aproximativ 6,5 m al inaltimii valului a mai fost inregistrat in februarie 2012.

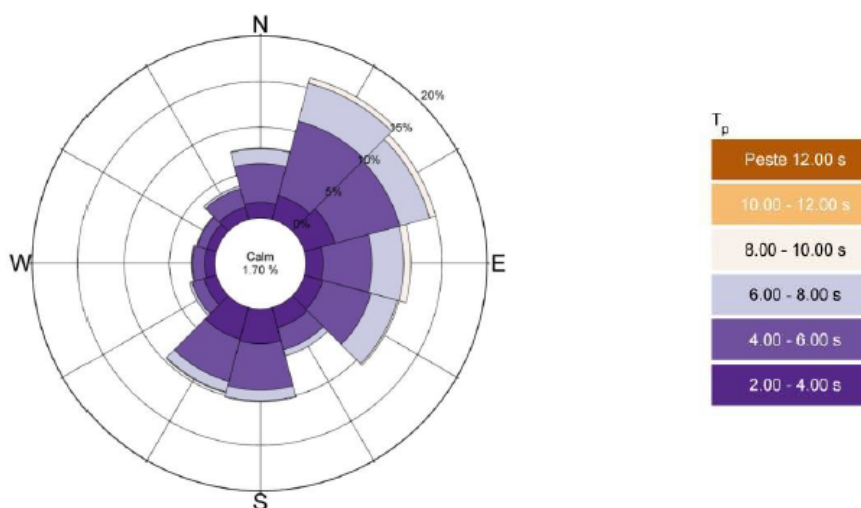
Conditile de calm ale vantului sunt considerate conditiile de viteze ale vantului cu valori mai mici de 2 m/s. In acest sens, analizand rozele lunare de vant de mai jos, se poate observa faptul ca frecventa cea mai mica a conditiilor de calm se observa in lunile reci, cea mai mica valoare observandu-se in luna ianuarie (2.3%) respectiv cea mai mare valoare in luna mai (14%).



Roza vitezei medii a vantului din larg



Roza inaltimii semnificative medii a valului din larg



Roza perioadei medii de varf a valului din larg

Sursa: Raport privind Impactul asupra Mediului – Reducerea eroziunii costiere – faza II

5.1.1.2. Informatii despre corpurile de apa subterana; starea apelor subterane, caracteristici ale apelor/izvoarelor arteziene, orizonturi de exploatare, distanta fata de prizele de apa, abundenta apei in zona (dupa caz)

Nu este cazul, proiectul nu afecteaza regimul apelor subterane.

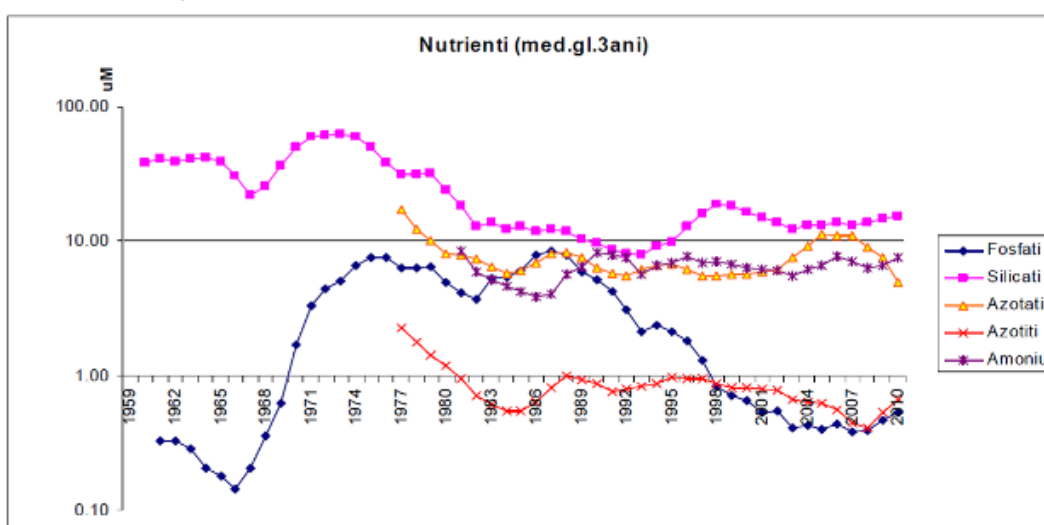
5.1.1.3. Descrierea sistemelor de drenaj si ameliorare

Nu este cazul.

5.1.2. Calitatea apei

Poluarea cu nutrienti

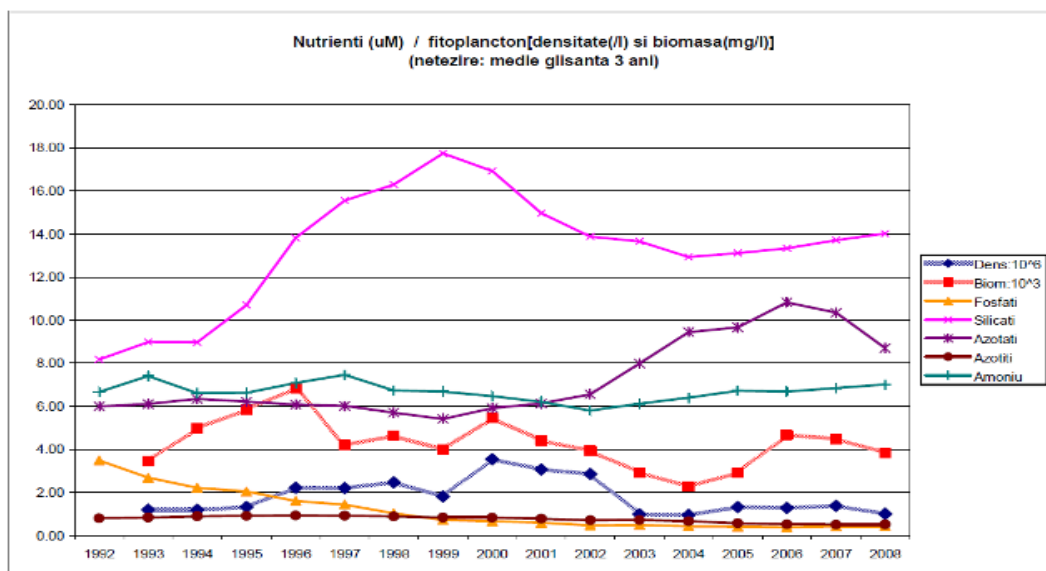
Poluarea cu nutrienti in Marea Neagra este reprezentata in principal de poluarea cu azot si fosfor, care determina dezvoltarea biomasei algelor. Densitatea sporita a fitoplanctonului in Marea Neagra determina un deficit de oxigen in sedimentele marine si cresterea depunerilor de materie organica moarta, care afecteaza in cele din urma flora si fauna bentonica si determina cresterea cantitatii de alge. Planul de management intocmit de catre ABAD-L furnizeaza date statistice detaliate referitoare la nutrienti, iar un rezumat al acestor date este prezentat mai jos. Variabilitatea pe termen lung a incarcarii cu nutrienti in apele marine din zona Constanta (medie glisanta pe 3 ani).



Variabilitatea pe termen lung a incarcarii cu nutrienti in apele marine din zona Constanta (medie glisanta pe 3 ani)

Este destul de dificil ca in cadrul acestor comportamente integratoare sa fie identificate contributiile diferitelor tipuri de surse poluante. Totusi in variabilitatile pentru silicati si compusii de azot pot fi regasite tendintele de variatie din apele Dunarii, inclusiv prin modificarea regimului de sedimente, iar variatia mai redusa in jurul unui palier din jurul anului 1980 poate fi contributia surselor urbane de poluare difuza. Variabilitatea parametrului fosfor poate fi explicata in principal prin efectul modificarilor si practicilor agricole atat in perioada de crestere, cat si de diminuare a incarcarii cu acest poluant (1956-1975, 1975-1990, 1990-2010).

Variatia parametrilor pentru fitoplancton si nutrienti in perioada 1992-2008 in zona Constanta, prin valorile de densitate (D) si biomasa (B) la fitoplancton:



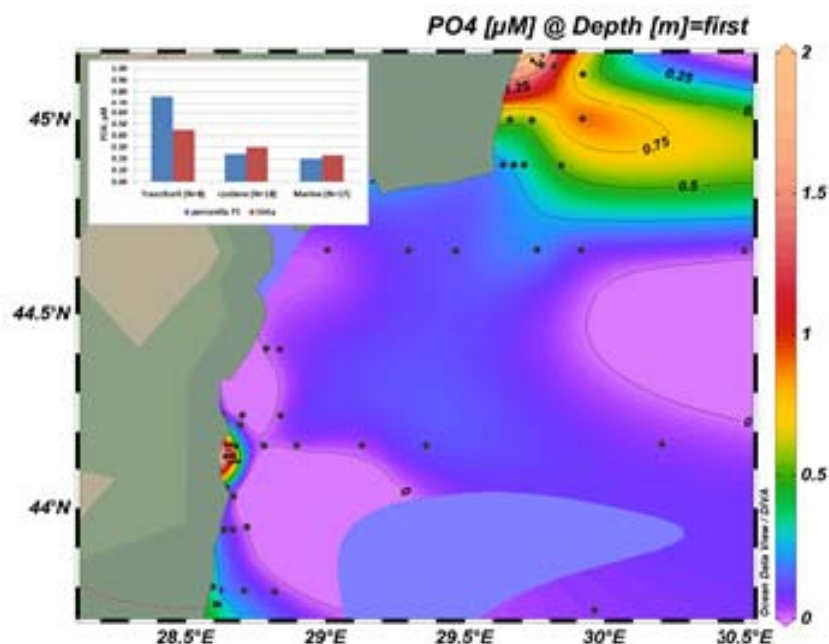
Variatia parametrilor pentru fitoplancton si nutrienti in perioada 1992-2008 in zona Constanta

Nutrientii, principala cauza a eutrofizarii, au fost investigati in anul 2015, prin analiza probelor (N=129) prelevate din coloana de apa (0-92 m) intr-o expeditie oceanografica, efectuata in luna iunie de pe reseaua alcatuita din 45 de statii localizate intre transectele Sulina si Vama Veche, care acopera toate tipologiile incluse in Directivele Cadru Apa (DCA) si Strategie Marina (DCSM) - ape tranzitorii, costiere si marine.

Tendintele de evolutie s-au obtinut prin analiza statistica a datelor istorice (1959/1976/1980 - 2014) si a probelor zilnice colectate in anul 2015 din statia Cazino - Mamaia 0 m (N=223).

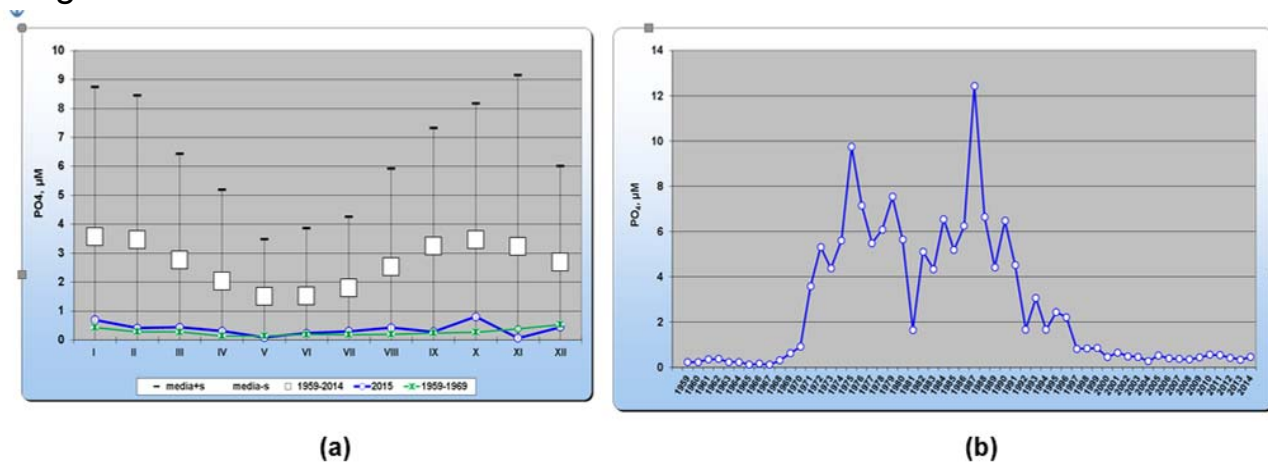
Fosfati

Concentratiile **fosfatilor**, $(\text{PO}_4)^{3-}$, au inregistrat in coloana de apa valori cuprinse intre „nedetectabil” - 2,80 μM (media 0,17 μM , mediana 0,06 μM , deviatia standard 0,33 μM). Valorile maxime se regasesc la suprafata ca urmare a aportului fluvial sau antropic. Astfel, nivelurile ridicate din apele aflate in nordul litoralului (1,98 μM la Sulina 10 m) pot conduce la riscul de a nu atinge valoarea tinta in contextul Descriptorului 5 (Eutrofizare) din DCSM, necesara obtinerii starii ecologice bune (GES) in apele tranzitorii. Concentratia maxima s-a observat in zona aglomerarii urbane Constanta (din care se remarca vecinatatea statiei de epurare si a portului Constanta Sud).



Variabilitatea spatiala a concentratiilor fosfatilor in apele de la litoralul romanesc al Marii Negre si situatia comparativa cu valorile tinta pentru atingerea starii ecologice bune, iunie 2015.

Pe termen lung, mediile lunare ale anului 2015 difera **semnificativ** (testul *t*, interval de incredere 95%, $p < 0.0001$, $t = 9,7585$, $df = 22$, Dev.St. a diferentei = 0,233) de cele multianuale, 1959-2014, datorita valorilor scazute inregistrate in 2015.



(a) (b)
 Situatia comparativa a mediilor lunare multianuale (a) si anuale (b) a concentratiilor fosfatilor din apa marii la Constanta, intre anii 1959-2014 si 2015.

In intervalul 1959-2014, valorile medii anuale ale concentratiilor fosfatilor au oscilat intre 0,13 µM (1967) - 12,44 µM (1987), observandu-se descresterea concentratiilor fosfatilor incepand cu anul 1987. Valoarea medie din anul 2015, 0,38 µM, se apropie de domeniul caracteristic

perioadei de referinta a anilor '60, de care inca difera semnificativ, fiind usor mai ridicate

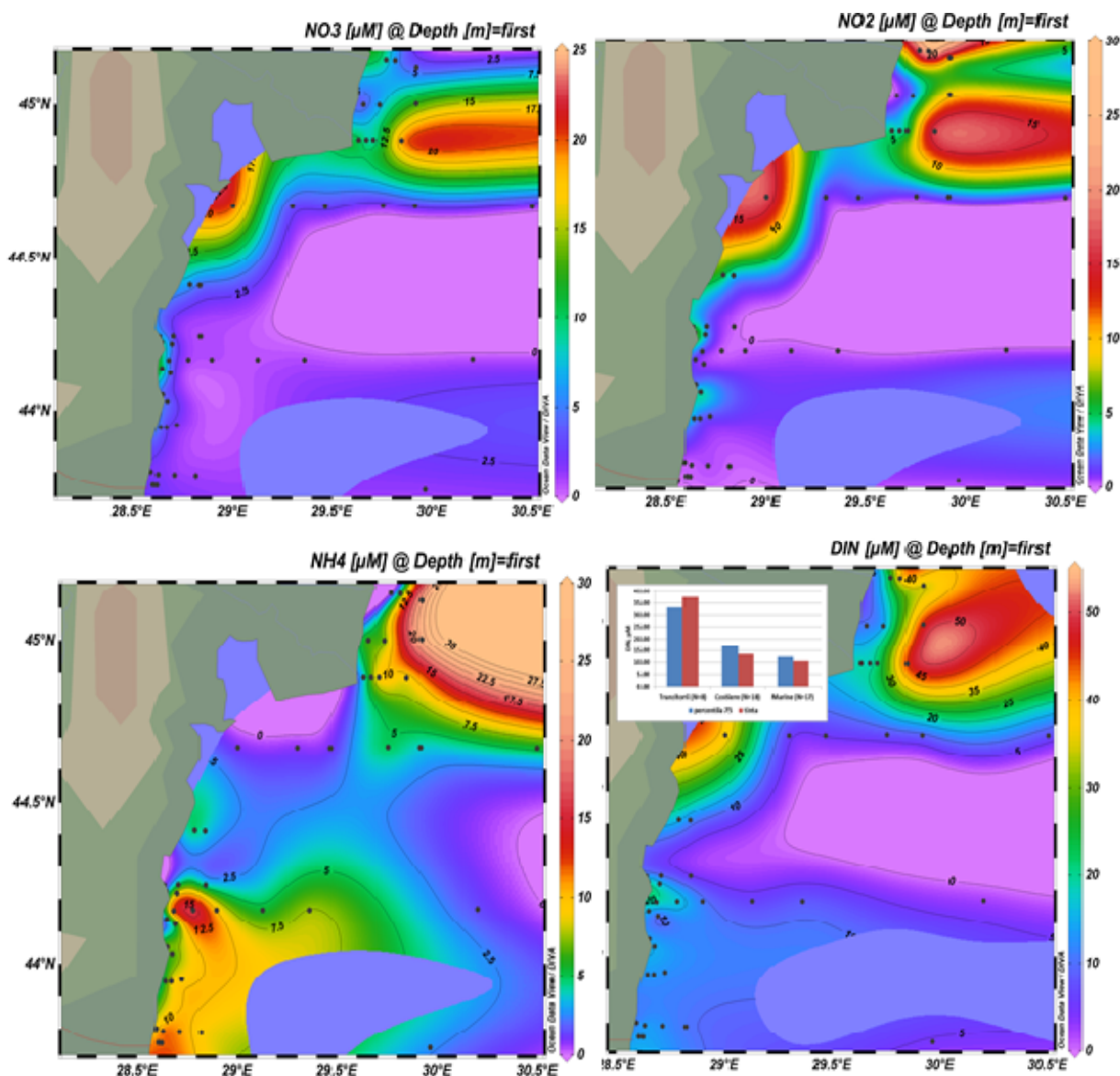
Formele anorganice ale azotului (azotati, azotiti si amoniu) au inregistrat valori eterogene de-a lungul intregului litoral romanesc al Marii Negre, insumand depasiri ale valorii propuse ca tinta pentru evaluarea starii ecologice bune.

Statistica descriptiva a concentratiilor formelor anorganice ale azotului in apa de suprafata a Marii Negre - iunie 2015.

N=43	Tranzitorii (N=8)				Costiere (N=18)				Marine (N=17)			
	Min.	Max.	Media	75%	Min.	Max.	Media	75%	Min.	Max.	Media	75%
NO ₃ , μM	1,50	20,89	9,09	14,93	0,87	15,54	4,40	5,81	0,61	23,61	3,53	2,82
NO ₂ , μM	0,14	50,85	10,00	13,86	0,06	12,80	2,24	3,40	0,08	21,50	2,44	1,64
NH ₄ , μM	0,43	11,26	2,11	1,08	0,58	18,65	7,60	12,40	0,64	25,77	8,73	9,73
ΣN _{anorganic} (DIN), μM	3,72	54,09	21,19	33,17	4,06	28,92	14,24	17,33*	2,43	50,03	14,69	12,32*
Valoarea tintaGES, DIN μM				37,50				13,50				10,50

**Valorile depasesc valoarea tinta propusa pentru atingerea starii ecologice bune*

S-au observat valori extreme, neobisnuit de mari ale azotitilor, comparabile sau chiar depasind concentratiile azotatilor in zona nordica a litoralului extinse pana la izobata de 40 m (Sfantu Gheorghe). In aceeasi masura, concentratiile extreme de amoniu inregistrate in zona marina nordica (statiile Sulina 30 m, Mila 9 30 m, Sfantu Gheorghe 30 m si 40 m) contribuie semnificativ la riscul de a nu atinge starea ecologica buna in apele marine. Si apele din zona sudica au fost dominate, de asemenea, de prezenta amoniului la concentratii care depasesc concentratia maxim admisa (7,14 μM) de catre Ordinul 161/2006 - „Normativul privind clasificarea calitatii apelor de suprafata in vederea stabilirii starii ecologice a corpurilor de apa” in statiile Constanta Nord 20 m, Est Constanta 1, 2, 3 si 5, Eforie 5 m, Costinesti 20 m si 30 m, Mangalia 5 m, 20 m, 40 m si 50 m, Vama Veche 5 m si 20 m.

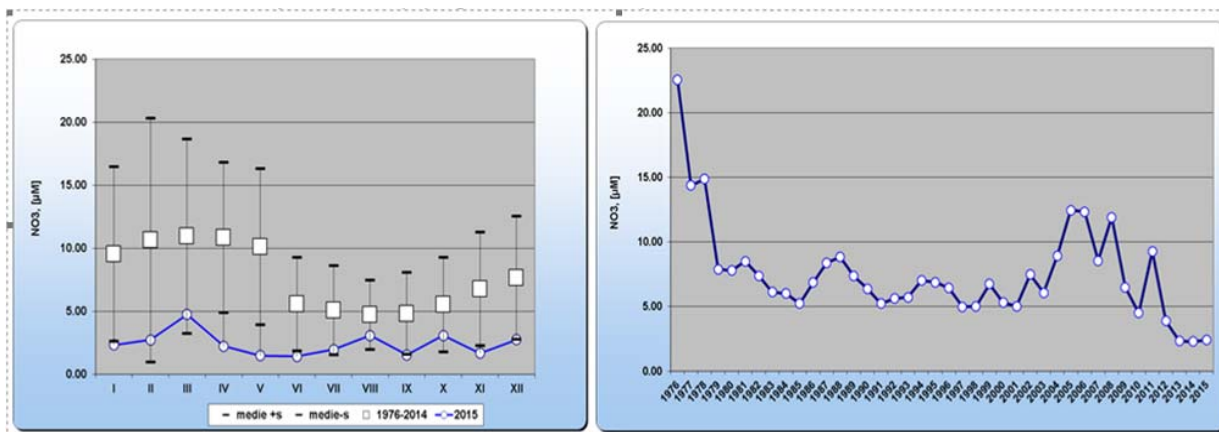


Variabilitatea spatiala a formelor anorganice ale azotului (azotati, azotiti, amoniu) in apele de la litoralul romanesc al Marii Negre, iunie 2015

Analiza comparativa a concentratiilor azotului anorganic in apele de suprafata si valorilor tinta (propane GES) evidentiaza riscul de a nu obtine starea ecologica buna in apele costiere si marine

Nitrati (Azotati)

Mediile lunare multianuale 1976-2014 si mediile lunare din 2015 difera **semnificativ** (testul *t*, interval de incredere 95%, $p < 0,0001$, $t = 6,6519$, $df = 22$, $Dev.St. a diferentei = 0,790$) ca urmare a concentratiilor scazute masurate in anul 2015 (Fig. II.3.1.3.1.4a). Pe termen lung (1976-2015), se observa atingerea, in 2015, a unei valori medii $2,42 \mu\text{M}$ foarte apropiata de minima anuala istorica, $2,30 \mu\text{M}$.



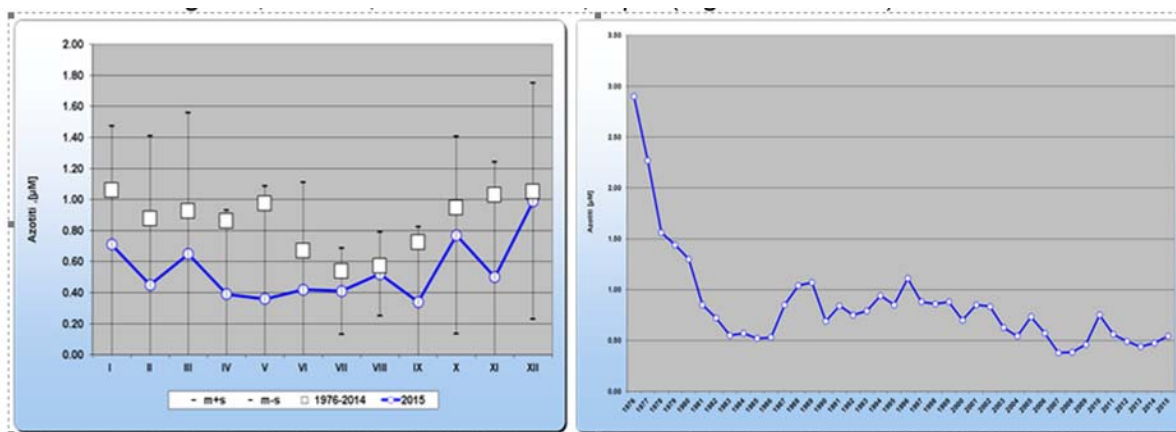
(a)

(b)

Situatia comparativa a mediilor lunare multianuale (a) si anuale (b) a concentratiilor azotatilor din apa marii la Constanta intre anii 1976-2014 si 2015

Nitriti

Mediile lunare multianuale 1976-2014 si mediile lunare din 2015 difera semnificativ (*testul t, interval de incredere 95%, p=0,0007, t=3,9634, df=22, Dev.St. a diferentei=0,078*) ca urmare a concentratiilor mai scazute din anul 2015. Pe termen lung (1976-2015), se observa atingerea, in 2015, a valorii medii 0,54μM. *Valorile principale ale concentratiilor de nitriti in apele Marii Negre – 2013.*



(a)

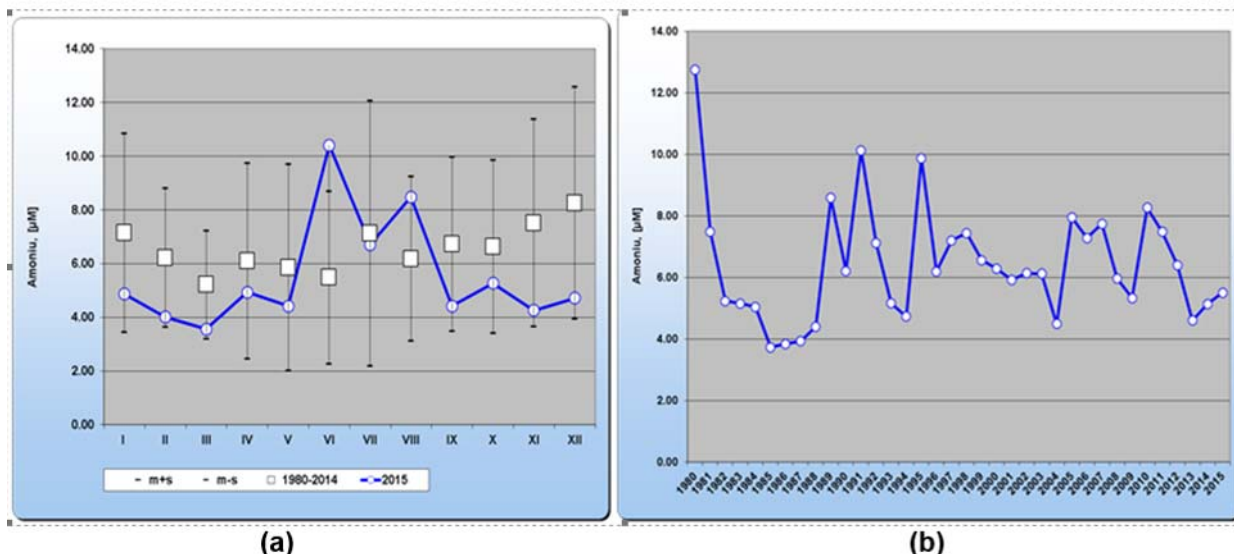
(b)

Situatia comparativa a mediilor lunare multianuale (a) si anuale (b) a concentratiilor azotitilor din apa marii la Constanta intre anii 1976-2014 si 2015.

Amoniu

Mediile lunare multianuale 1980-2014 si mediile lunare din 2015 sunt comparabile (*testul t, interval de incredere 95%, p=0,1226, t=1,6058, df=22, Dev.St. a diferentei=0,640*). Pe termen lung (1980-2014), desi nu se

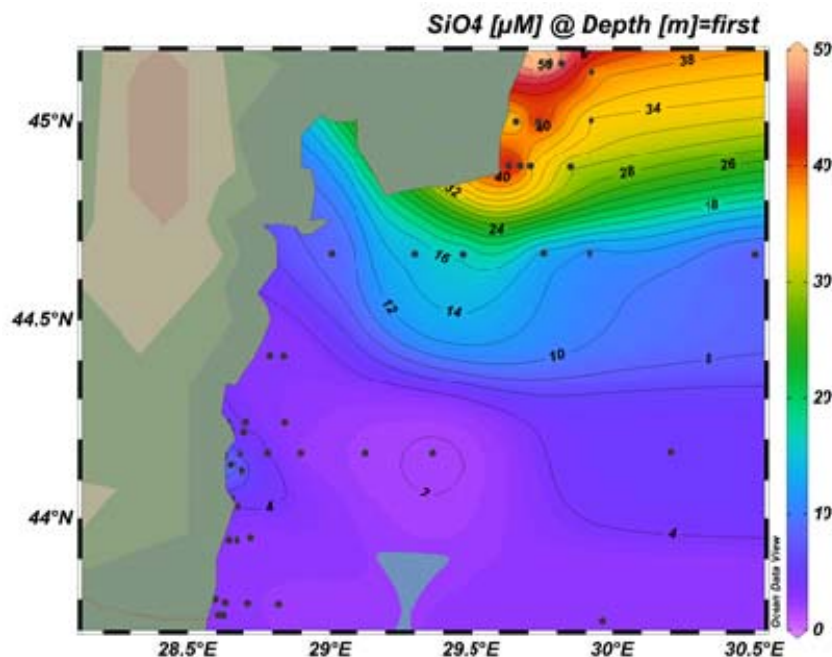
identifica o tendinta neta de variatie a concentratiilor medii anuale ale amoniului se observa atingerea, in 2015, a unei valori medii ($5,50\mu\text{M}$) destul de scazute.



(a) (b)
 Situatia comparativa a mediilor lunare multianuale (a) si din luna decembrie (b) a concentratiilor amoniului din apa marii la Constanta intre anii 1976-2014 si 2015.

Silicati

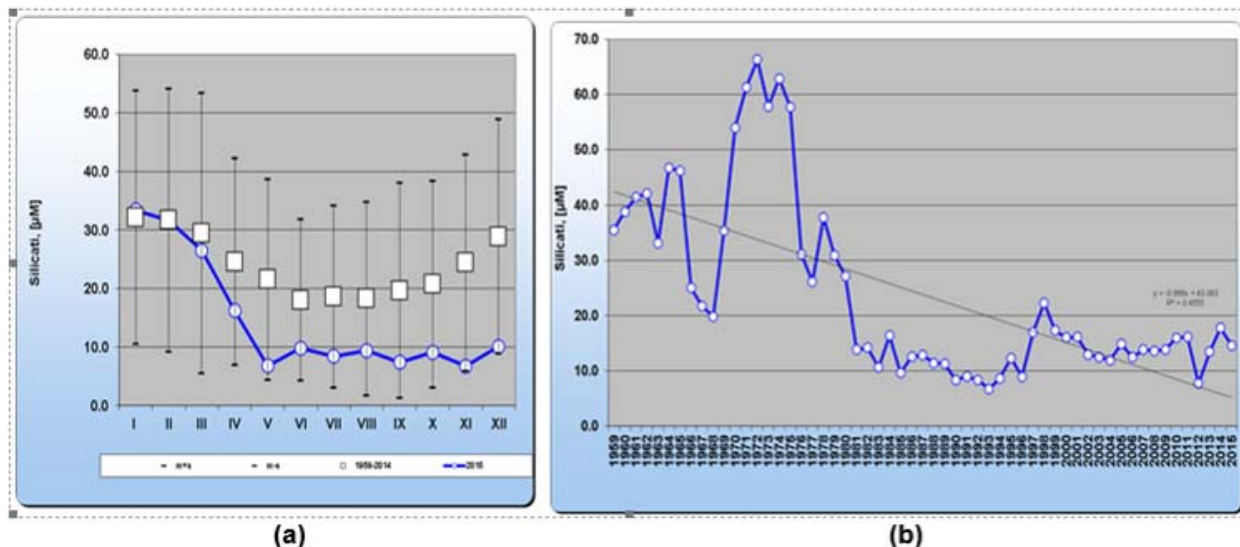
Silicati au inregistrat concentratii intre $1,3 - 78,4 \mu\text{M}$ (media $10,6\mu\text{M}$, mediana $5,6\mu\text{M}$, deviatia standard $13,1\mu\text{M}$). Principala sursa de silicati o reprezinta aportul fluvial afirmatie sustinuta si de corelatia semnificativa a concentratiilor silicatilor de la suprafata cu salinitatea ($r = -0,71$).



Variabilitatea spatiala a concentratiilor silicatilor in apele de la litoralul romanesc al Marii Negre, 2015.

La Constanta, mediile lunare multianuale 1959-2014 si mediile lunare din 2015 difera statistic (testul t, interval de incredere 95%, $p=0,0092$, $t=2,8537$, $df=22$, Dev.St. a diferentei= $3,271$) datorita nivelurilor de concentratii mult scazute din a doua jumătate a anului 2015.

Concentratiile medii anuale ale silicatilor din apa mării la Constanta se incadreaza in intervalul $6,7\mu\text{M}$ (1993) - $66,3\mu\text{M}$ (1972) si au inregistrat in anul 2015 o valoare medie usor mai scazuta decat a anului trecut, respectiv $14,6\mu\text{M}$.



Situatia comparativa a mediilor lunare multianuale (a) si anuale (b) a concentratiilor silicatilor din apa mării la Constanta intre anii 1959-2014 si 2015.

Poluarea punctuala si difuza

De-a lungul coastei Marii Negre, cea mai mare poluare difuza urbana se inregistreaza in partea centrala, de la Midia la Agigea.

Exista, de asemenea, poluare in Marea Neagra generata de deversarile de ape industriale din activitatile desfasurate in portul Constanta si de deversarile de ape uzate din zonele urbane situate de-a lungul coastei.

In zona Marii Negre au fost inregistrate 470 incidente de poluare cu petrol in perioada 1993-2002, cantitatile descarcate fiind evaluate la o medie de $110,8\text{Kt}/\text{an}$. In perioada 2002-2006, numarul de descarcari accidentale a fost de 154, deversandu-se o cantitate medie de $99,93\text{Kt}/\text{an}$.

Poluarea cu metale grele

Poluarea cu metale grele a zonelor de coasta poate fi corelata direct cu surse urbane sau industriale, dar si cu influenta raurilor care reprezinta

o sursa majora de metale. De asemenea aportul atmosferic de metale are o pondere importanta, atat in zonele de coasta, cat si la nivel de bazin.

Monitoringul metalelor grele in anul 2013 s-a efectuat prin analiza esantioanelor de apa marina (orizont suprafata), sedimente superficiale si biota, prelevate in decursul a doua expeditii (Mai si August) din zona de nord (Sulina - Portita), si din sectorul sudic (Gura Buhaz - Vama Veche) de la un numar total de 40 de statii de monitorizare, 13 profile, in intervalul batimetric de 5-60 m.

In anul 2014 monitoringul metalelor grele s-a efectuat prin analiza esantioanelor de apa marina (orizont suprafata) si sedimente, prelevate in decursul a doua expeditii (mai si decembrie) din sectorul nordic (Sulina - Portita) si din sectorul sudic (Gura Buhaz - Vama Veche), 40 de statii, dispuse de-a lungul a 13 transecte, pe fasia batimetrica de 5 - 60 m.

Starea ecologica a apelor marine a fost evaluata pe baza valorilor tinta propuse pentru definirea Starii Ecologice Bune in conformitate cu Directiva-cadru „Strategia pentru mediul marin”. Standardele de calitate ecologica pentru metale grele in apele marine sunt preluate din directive Europene (Directiva 39/2013) sau legislatia nationala (Ordinul 161/2006); pentru elementele care nu sunt enumerate in directiva europeana, s-au folosit valorile admisibile, pe baza unor teste de toxicitate propuse in alte regiuni marine (Anzec & Armcanz, 2000).

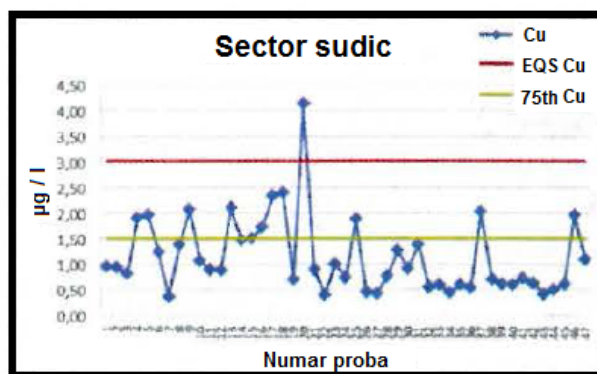
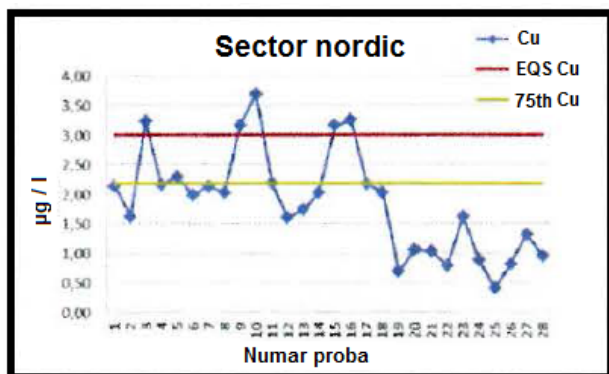
In conformitate cu metodologia propusa pentru evaluarea GES, 75 percentile din valorile sirului de date de monitorizare anual pentru corpul de apa analizat (in acest caz, in sectorul nordic - 28 probe, iar in sectorul sudic - 47 probe) au fost comparate cu valorile maxime admisibile pentru fiecare element.

In anul 2013, cu exceptia Cadmiului (pentru care a existat o usoara depasire in nord), valoarea celor 75 percentile pentru toate elementele investigate, in ambele sectoare costiere, nu depaseste valorile tinta propuse ($3 \mu\text{g} / \text{l}$ Cu; $1,5 \mu\text{g} / \text{l}$ Cd; $14 \mu\text{g} / \text{l}$ Pb; $34 \mu\text{g} / \text{l}$ Ni; $20 \mu\text{g} / \text{l}$ Cr) ceea ce corespunde unei stari ecologice bune.

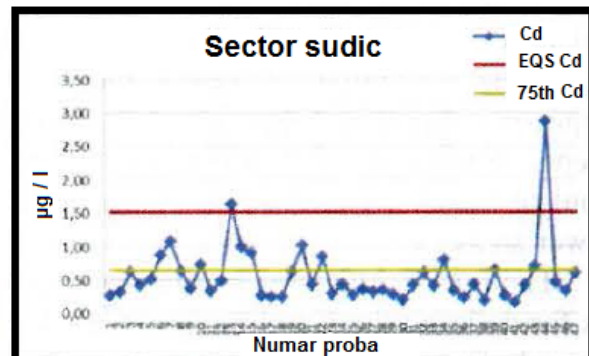
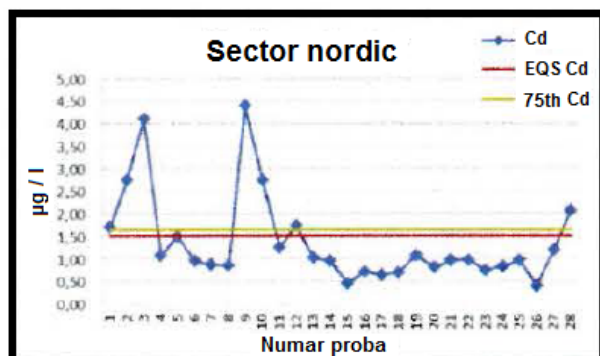
Valorile individuale in cazul carora s-au depasit standardele au fost masurate in special in dreptul gurilor Dunarii, in timpul primaverii (numar probe 1-14), in corelatie cu aportul crescut al fluviului in aceasta perioada, comparativ cu sezonul de vara. In sectorul sudic, s-au inregistrat valori ridicate aproape de porturi si de zonele de deversare a apelor uzate (Constanta Sud, Mangalia).

In anul 2014 valorile percentilei 75 pentru toate elementele investigate nu au depasit valorile tinta propuse. Valori individuale care au depasit standardele s-au masurat in fata gurilor Dunarii, in special transectul Portita, pentru cupru, cadmiu si crom. In sectorul sudic, valori crescute de cadmiu au fost inregistrate in vecinatatea porturilor si zonelor de descarcare ape uzate (Est Constanta, Mangalia).

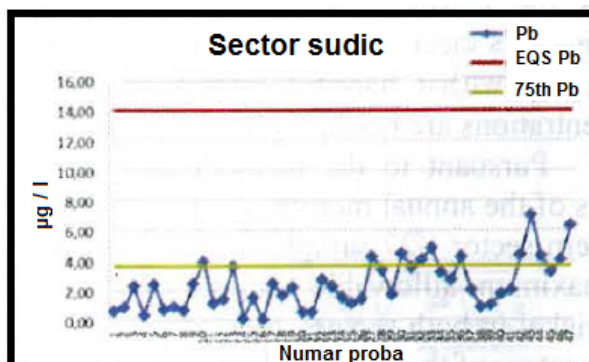
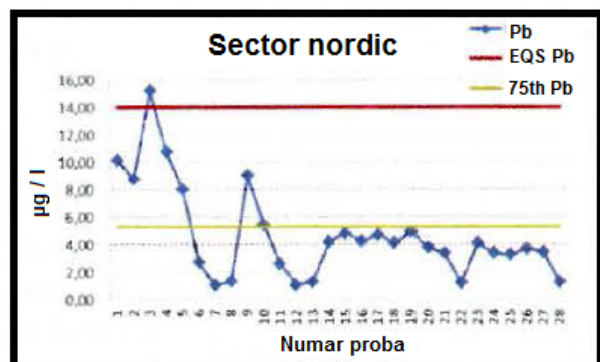
In general, concentratiile metalelor grele masurate in sectorul nordic al litoralului au fost semnificativ mai ridicate comparativ cu sectorul sudic



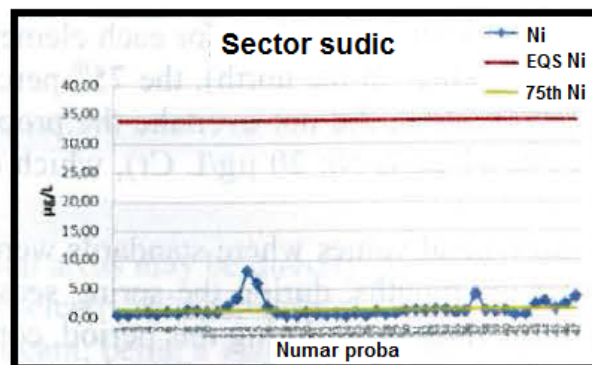
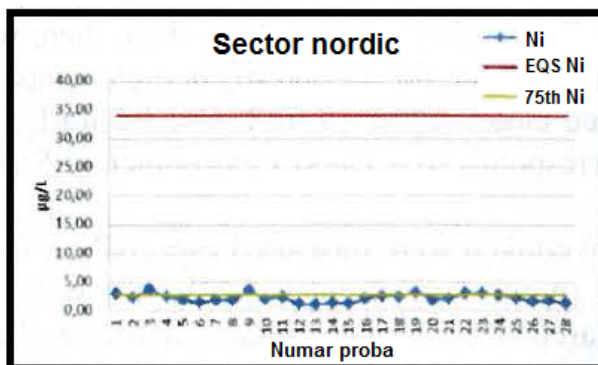
Concentratiile de Cupru in apele marine investigate in 2013 comparativ cu standardele de calitate ecologica - Sursa: Cercetari marine 2014 – I.N.C.D.M. Grigore Antipa



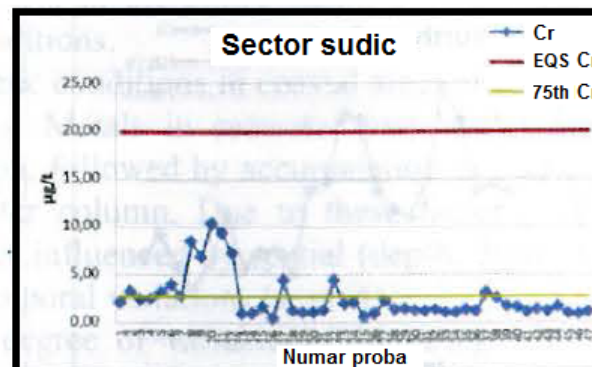
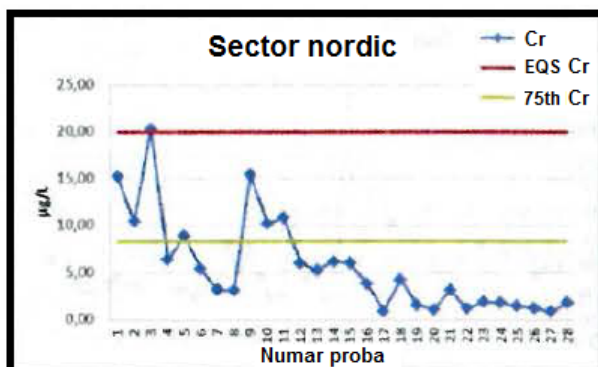
Concentratiile de Cadmiu in apele marine investigate in 2013 comparativ cu standardele de calitate ecologica - Sursa: Cercetari marine 2014 – I.N.C.D.M. Grigore Antipa



Concentratiile de Plumb in apele marine investigate in 2013 comparativ cu standardele de calitate ecologica - Sursa: Cercetari marine 2014 – I.N.C.D.M. Grigore Antipa



Concentratiile de Nichel in apele marine investigate in 2013 comparativ cu standardele de calitate ecologica - Sursa: Cercetari marine 2014 – I.N.C.D.M. Grigore Antipa



Concentratiile de Crom in apele marine investigate in 2013 comparativ cu standardele de calitate ecologica - Sursa: Cercetari marine 2014 – I.N.C.D.M. Grigore Antipa

In concluzie, distributia metalelor grele in apele marine de-a lungul coastei romanesti a evidenciat unele diferente intre diferitele sectoare costiere, concentratiile mai ridicate inregistrandu-se in general in zonele de coasta supuse unor presiuni antropice (porturi, deversarea apelor uzate), precum si in zona marina sub influenta directa a Dunarii.

Poluarea cu hidrocarburi

Hidrocarburile Totale Petroliere – HTP

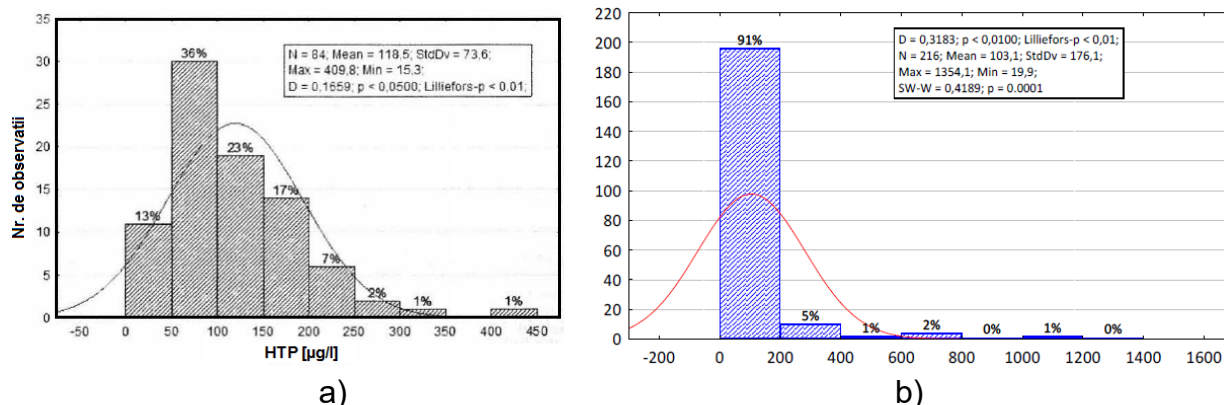
In anul 2013, analiza poluantilor organici a fost realizata pe 84 mostre de apa si 71 mostre de sediment colectate de la o retea de 44 statii localizate intre Sulina si Vama Veche. Monitorizarea realizata in Mai – August acopera toate tipurile de corpuri de apa cuprinse in Directiva-cadru Apa si Directiva-cadru „Strategia pentru mediul marin”, astfel: ape de tranzitie – 20 mostre de la statiile Sulina, Mila 9, Sf. Gheorghe, Portita, pana la curba de 20 m inclusiv, ape de coasta – 34 de mostre de la statiile Constanta Est, Mangalia, pana la curba de 20 m inclusiv, ape marine – 30 de mostre de la statii din retea localizata intre curbele de 30 m si 50 m.

In anul 2014 analiza poluantilor organici s-a realizat pe un numar de 216 probe de apa si 79 probe de sediment prelevate dintr-o retea alcatuita din 44 de statii localizate intre Sulina si Vama Veche. Monitoringul efectuat in perioada mai-noiembrie 2014 prin analiza probelor de apa, acopera tipologiile de apa incluse in Directiva Cadru Ape si in Directiva Strategie Marina astfel: ape tranzitorii marine -17 probe din statiile Sulina, Mila 9, Sf.Gheorghe, Portita - pana la izobata de 20 m inclusiv, ape costiere - 36 probe din statiile Est Constanta, Mangalia pana la izobata de 20m inclusiv si ape marine - 165 probe din statiile din retea care se situeaza pe izobatele de 30 m si 50 m.

In anul 2013, conform Cercetarilor marine efectuate de I.N.C.D.M. hidrocarburile petroliere totale – *HTP* au inregistrat valori cuprinse intre 15.3 – 409.8 µg/l, cu o valoarea medie de 118.5±73.6 µg/l. in 89% din mostre au fost determinate valori scazute, sub limita maxima admisibila de 200 µg/l conform Ordinului 161/2006.

In anul 2014, s-au determinat valori scazute < 200 (µg L⁻¹) ale continutului total in hidrocarburi petroliere in 91% din probele de apa. Valoarea medie a poluantului petrolier a fost de 103,0 ± 176,1 (µg L⁻¹), cuprinsa intre limitele de variatie de 19,9 si 1354,1 µg L⁻¹). Valori ridicate ale concentratiilor, in domeniul 800,0 - 1354,1 (µg L⁻¹) s-au determinat in 9% din probele de ape marine si costiere din sectorul sudic - statiile Mangalia si Est Constanta, probabil datorita deversarilor accidentale de produs petrolier. Aceste valori extreme s-au determinat ocazional si in monitoringul apelor din sectorului romanesc al Marii Negre, anii 2006-2013. Nivelul de poluare cu hidrocarburi petroliere inregistrat in 2014 este

semnificativ mai scazut ($p < 0,05$) fata de cel inregistrat in perioada 2006-2009 si comparabil cu cel determinat in anii 2010-2013.



Histograma concentratiilor HTP in apele romanesti ale Marii Negre

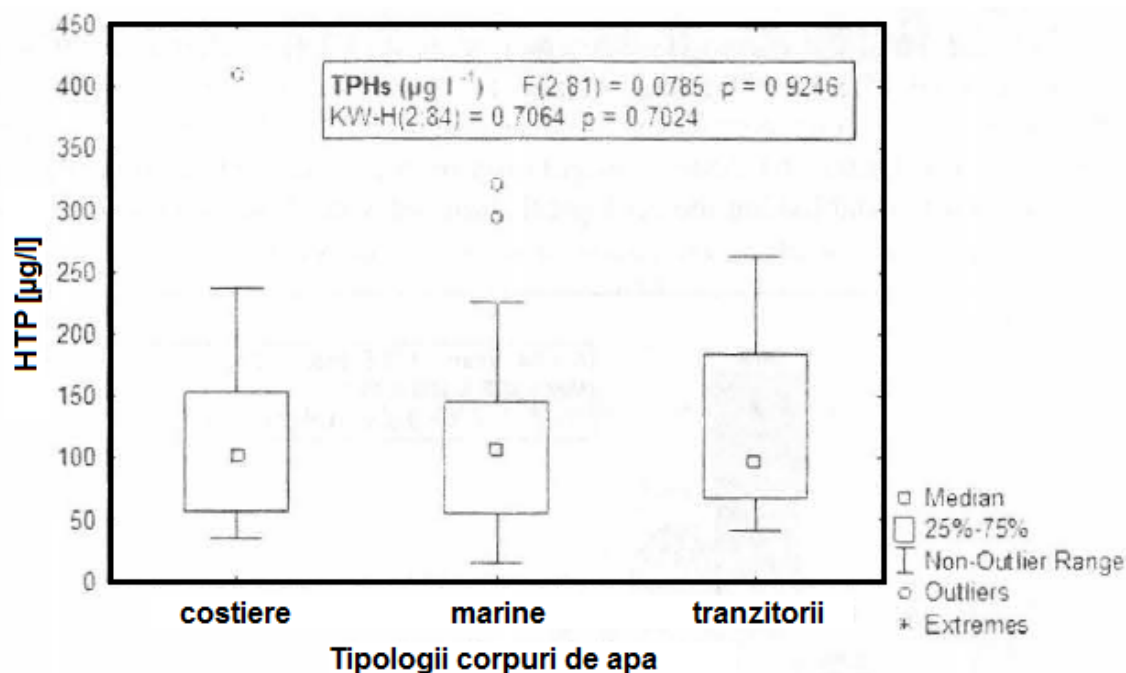
a) 2013

b) 2014

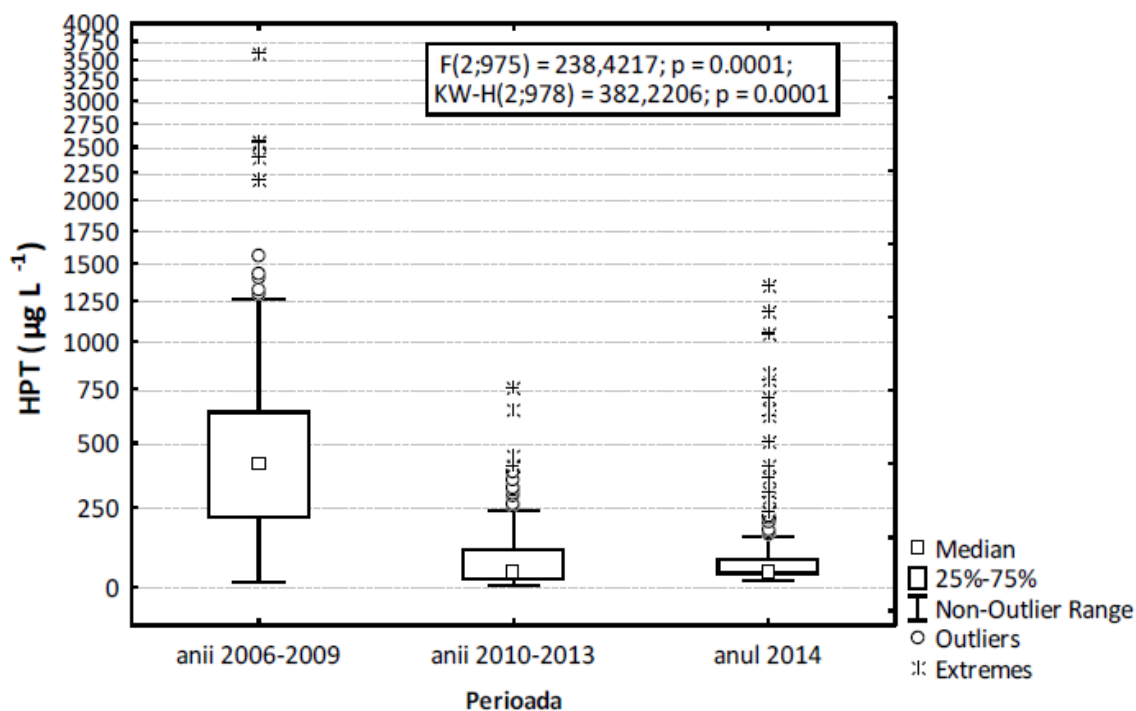
Sursa: Cercetari marine 2014 – I.N.C.D.M. Grigore Antipa, Raport judetean privind starea mediului, anul 2014

Distributia concentratiilor pe tipologii de ape nu evidentiaza diferente semnificative intre mediile celor trei corpuri de apa, valorile ridicate, cu o frecventa de 2%, in intervalul 320.8-490.9 µg/l au fost determinate in August 2013, atat in apele marine (Mila 9 – statia 30 m) cat si in apele costiere (Eforie Sud statia 20 m).

In anul 2014 distributia concentratiilor HPT- urilor (µg L-1) pe tipologii de ape (Tabel II.3.1.3.4) nu evidentiaza diferente semnificative intre valorile celor trei corpuri de apa ($p > 0,05$), maximele fiind inregistrate in apele marine si costiere. Pentru aprecierea gradului de contaminare cu poluant petrolier s-au ales ca referinta valoarea percentilei 75 (125,0 µg L-1 - ape costiere, 82,1 µg L-1 - ape marine si 152,7 µg L-1 - ape tranzitorii), calculata in apele din zona marina romaneasca in perioada 2010-2013 si standardul de calitate pentru substantele prioritare prevazute de Ordinul Ministrului Mediului si Gospodaririi apelor nr. 161/2006 pentru aprobarea Normativului privind clasificarea calitatii apelor de suprafata in vederea stabilirii starii ecologice a corpurilor de apa. Valorile mediane ale HPT- urilor (µg L-1) din apele tranzitorii, marine si costiere romanesti s-au situat sub nivelul ales ca referinta si standardului de calitate pentru substantele prioritare



Distributia concentratiilor HTP (µg/l) in apele costiere, marine si tranzitorii, romanesti,
 Mai-August 2013 - Sursa: Cercetari marine 2014 – I.N.C.D.M. Grigore Antipa



Concentratiile hidrocarburilor petroliere (µg L⁻¹) din apele sectorului romanesc al Marii
 Negre in anul 2014 comparativ cu perioada 2006-2013 – Sursa Raport judetean privind
 starea mediului, anul 2014

Hidrocarburi Aromatice Polinucleare - HAP

Nivelul de contaminare cu Hidrocarburi Aromatice Polinucleare – HAP in apele romanesti costiere, tranzitorii si marine este prezentat in tabelul urmator.

Continutul total de HAP [$\mu\text{g/l}$] si indici de toxicitate in apele romanesti costiere, marine si tranzitorii, Mai-August 2013 - Sursa: Cercetari marine 2014 - I.N.C.D.M. Grigore Antipa

Indici poluanti	Categorie corp apa					
	Costier		Marin		Tranzitional	
	Interval	Medie	Interval	Medie	Interval	Medie
HAP _{LMW} /HAP _{HMW}	0.32 - 5.21	1.4	0.20 - 11.72	2.86	0.39 - 6.03	2.55
Total-B(a)P _{echiv} [$\mu\text{g/l}$]	0.02 - 0.42	0.07	0.03 - 0.13	0.06	0.04 - 0.38	0.09
Σ CHAP%	16.1 - 75.5	48.0	7.9 - 83.3	35.2	14.2 - 71.7	36.6
Σ_{16} CHAP [$\mu\text{g/l}$]	0.19 - 1.78	0.51	0.09 - 2.10	0.68	0.23 - 2.33	0.83
Benzo[a]piren [$\mu\text{g/l}$]	0.01 - 0.36	0.05	0.01 - 0.09	0.04	0.02 - 0.25	0.06

Analiza HAP a indicat aparitia tuturor poluantilor prioritar periculosi (naftalina, acenaften, acenaftilen, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo [a] antracen, crisen, benzo [b] fluoranten, benzo [k] fluoranten, benzo [a] piren, benzo (g, h, i) perilen, dibenzo (a, h) antracen si indeno (1,2,3-c,d) piren) in toate probele analizate.

Nivelul de poluare in apa, in 2013, este semnificativ mai mic comparativ cu perioada 2006-2007 si continua tendinta de scadere a concentratiilor HAP din ultimii ani (2008-2012).

Valorile scazute ale echivalentului de toxicitate totala de benzo [a] piren - Total B(a) Peqv [$\mu\text{g/l}$] si concentratiile determinate de benzo [a] piren, nedepasind limita maxima admisibila de 0.05 [$\mu\text{g/l}$] stabilita prin Regulamentul CE nr. 208/2005, evidentiaza o contaminare probabila si potentiala scazuta cu HAP cancerigen in toate probele de apa.

In anul 2014 analiza HAP-urilor indica prezenta celor 16 contaminanti organici prioritar periculosi (naftalina, acenaftilen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo[a]antracen, crisen, benzo[b]fluoranten, benzo[k]fluoranten, benzo[a]piren, benzo(g,h,i)perilen, dibenzo(a,h)antracen si indeno(1,2,3 -c,d) piren, in toate probele analizate.

Continutul total in hidrocarburi aromatice polinucleare - Σ_{16} HAP ($\mu\text{g l}^{-1}$) din probele apa (n=179) a variat de la 0,002 pana la 17,542. In 55% din probele analizate, concentratiile sunt < 0,6 ($\mu\text{g l}^{-1}$), valoare acceptata ca fiind un indicator al unei poluari moderate (J.J. Gonzalez, 2006 si Zakaria, 2002). Valori ridicate ale concentratiilor in domeniul 4,010 - 17,542

($\mu\text{g L}^{-1}$) s-au determinat in 6% din probele de ape costiere si marine, in sectorul sudic-statiile Cazino Mamaia, Constanta Nord si Est Constanta. Aceste valori extreme, ocazionale inregistrate in perioada analizata nu sunt incluse in analiza statistica a datelor. Nivelul de poluare din apa inregistrat in 2014 este semnificativ mai scazut ($p < 0.05$) comparativ cu cel din perioada 2006-2007 si continua evolutia descrescatoare a concentratiilor hidrocarburilor aromatice polinucleare din ultimii ani (2008-2013).

Rezultatele statistice ale continutului total in hidrocarburi aromatice polinucleare - $\Sigma 16\text{HAP}$ ($\mu\text{g L}^{-1}$) din apele costiere, marine si tranzitorii romanesti, perioada 2008-2014 – Sursa Raport judetean privind starea mediului, anul 2014

Tipologie corp de apa/ perioada	n	media	mediana	min.	max.	percentila		std. dev.
						25	75	
ape costiere								
2008-2013	161	0,934	0,637	0,001	3,743	0,298	1,378	0,830
2014	11	0,745	0,780	0,154	1,642	0,409	0,960	0,421
ape marine								
2008-2013	208	1,372	1,403	0,003	3,674	0,546	2,003	0,915
2014	138	0,716	0,447	0,002	3,414	0,311	0,888	0,644
ape tranzitorii								
2008-2013	81	0,973	0,633	0,003	3,245	0,365	1,449	0,818
2014	8	1,046	1,244	0,305	1,622	0,653	1,324	0,464
2008-2013	451	1,149	0,979	0,001	3,743	0,399	1,721	0,899
2014	167	0,715	0,464	0,002	3,414	0,309	0,932	0,613
2008-2014	618	1,028	0,777	0,001	3,743	0,364	1,552	0,847

Apa de imbaiere

Zonele pentru imbaiere sunt desemnate acolo unde imbaierea este traditional practicata de un numar de utilizatori ai apei de imbaiere considerat mare de catre directiile de sanatate publica judetene. Pana in prezent majoritatea zonelor de imbaiere au fost desemnate pe litoralul Marii Negre, unde in anul 2013 au fost identificate 49 de astfel de zone, care se intind de la gura Portitei la Vama Veche (conform tabelului urmator).

Incepand cu anul 2011 monitorizarea si evaluarea apelor de imbaiere se realizeaza pentru cel putin 2 parametri microbiologici iar informarea publicului despre calitatea apei de imbaiere si managementul plajelor se face prin intermediul profilelor de imbaiere pe baza carora se afiseaza simboluri pentru clasificarea calitatii apelor de imbaiere (excelenta, buna, satisfacatoare sau slaba) si pentru interzicerea scaldatului.

Aceste zone sunt inventariate (conform AN Apele Romane) in tabelul de mai jos:

Zone de imbaiere

Nr. Crt.	Nume	EUProtectedAreaCode (EU_CD_PA)
1.	Gura Portitei (Plaja Nord- Plaja Sud)	RO2250008271150001
2.	Delfin Navodari I- Tabara Delfin	RO2230009057500001
3.	Plaja Navodari II- Hanul Piratilor	RO2230009057500002
4.	Plaja Navodari III- Zona 1- Camping Marina	RO2230009057500004
5.	Plaja Navodari III- Zona 2- Perla Majestic	RO2230009057500003
6.	Plaja Navodari IV- Zona 1- Popas III Mamaia	RO2230009057500005
7.	Plaja Navodari IV- Zona 2- Camping Pescaresc	RO2230009057500006
8.	Plaja Mamaia I- Zona 1- Tabara Turist	RO2230009000010010
9.	Plaja Mamaia I- Zona 2- Enigma	RO2230009000010001
10.	Plaja Mamaia II- Estival	RO2230009000010002
11.	Plaja Mamaia III- Vega	RO2230009000010003
12.	Plaja Mamaia IV- Rex	RO2230009000010009
13.	Plaja Mamaia V- Castel	RO2230009000010004
14.	Plaja Mamaia VII- Cazino	RO2230009000010005
15.	Plaja Mamaia VII- Perla	RO2230009000010006
16.	Plaja Mamaia VIII- Aurora	RO2230009000010007
17.	Constanta I- Delfinariu	RO2230009006580001
18.	Constanta II- Modern	RO2230009006580002
19.	Eforie Nord I- Debarcader	RO2230009053500001
20.	Eforie Nord II- Belona	RO2230009053500002
21.	Cordon Eforie Nord- Eforie Sud I- Azur	RO2230009053500003
22.	Cordon Eforie Nord- Eforie Sud II- Tabara	RO2230009053500004
23.	Eforie Sud I- Splendid Beach	RO2230009053600001
24.	Eforie sud II- Cazino	RO2230009053600002
25.	Costinesti I- Pescarie	RO2230009070900001
26.	Costinesti II- Forum	RO2230009070900002
27.	Olimp I- Pescarie	RO2230009055000002
28.	Olimp II- Zona 1	RO2230009055030001
29.	Olimp II- Zona 2	RO2230009055030002
30.	Neptun I- Terasa Briza	RO2230009055500001
31.	Neptun II- Neptun	RO2230009055500002
32.	Jupiter 1- Braseria Delfinul	RO2230009055020004
33.	Jupiter 2- Complex Cometa	RO2230009055020005
34.	Jupiter 3- Hotel Capitol	RO2230009055020001
35.	Jupiter 4- Hotel California	RO2230009055020006
36.	Cap Aurora I- Hotel Opal	RO2230009055020002
37.	Cap Aurora II- Hotel Onix	RO2230009055020007
38.	Cap Aurora III- Restaurant Pescaresc	RO2230009055020003
39.	Venus I- Zona 1- Restaurant Calipso	RO2230009055040005
40.	Venus I- Zona 2- Hotel Afrodita	RO2230009055040006

41.	Venus II- Hotel Silvia	RO2230009055040003
42.	Venus- Perla Venusului	RO2230009055040002
43.	Cordon Venus- Saturn I- Bufet Adriana	RO2230009055040001
44.	Cordon Venus- Saturn II- Actetis	RO2230009055040004
45.	Saturn I- Adras	RO2230009055600001
46.	Saturn II- Plaja Diana	RO2230009055600002
47.	Mangalia	RO2230009055000001
48.	2 Mai	RO2230009071610001
49.	Vama Veche	RO2230009071630001

In ceea ce priveste legislatia privitoare la apa de imbaiere, Prevederile legislatiei europene in domeniu (Directiva 2006/7/CE privind gestionarea calitatii apei pentru imbaiere si de abrogare a Directivei 76/160/CEE) au fost transpuse in legislatia romaneasca prin:

- Hotararea de Guvern nr. 459/2002 privind aprobarea Normelor de calitate pentru apa din zonele naturale amenajate pentru imbaiere;
- Hotararea de Guvern nr. 88/2004 pentru aprobarea Normelor de supraveghere, inspectie sanitara si control al zonelor naturale utilizate pentru imbaiere;
- Hotararea de Guvern nr. 546/2008 privind gestionarea calitatii apelor de imbaiere.

Pana in anul 2014, raportarea anuala a calitatii apei de imbaiere s-a realizat in conformitate cu prevederile Hotararii Guvernului nr. 459/2002 si, respectiv, ale Normelor de supraveghere, inspectie sanitara si control al zonelor naturale utilizate pentru imbaiere, aprobate prin Hotararea Guvernului nr. 88/2004, cu modificarile si completarile ulterioare, iar incepand de la 01.01.2015 au intrat in totalitate in vigoare prevederile **HG 546/2008**.

In conformitate cu Raportul Judetean privind starea mediului, 2014, Judetul Constanta, in anul 2014 monitorizarea s-a facut in cele 48 de puncte de la Navodari pana la Vama Veche, monitorizarea parametrilor de calitate stabiliti fiind asigurata de Directia de Sanatate Publica Judeteana Constanta, conform prevederilor legale, in urma unui program calendaristic de monitorizare pentru fiecare zona de imbaiere stabilit inainte de inceperea sezonului de imbaiere si transmis la Ministerul Sanatatii. Monitorizarea calitatii apei de imbaiere s-a realizat prin recolte bilunare de apa de mare din cele 48 de puncte, dupa urmatorul calendar de monitorizare:

NR. CRT.	ZONA DE IMBAIERE	DATA DE RECOLTA
1	Navodari Mamaia Constanta	19.05.2014, 02.06.2014, 16.06.2014, 30.06.2014, 14.07.2014, 28.07.2014, 11.08.2014, 25.08.2014, 08.09.2014
2	Eforie Nord Eforie Sud Costinesti	20.05.2014, 03.06.2014, 17.06.2014, 01.07.2014, 15.07.2014, 29.07.2014, 12.08.2014, 26.08.2014, 09.09.2014
3	Olimp, Neptun, Jupiter, Cap Aurora, Venus, Saturn, Mangalia, 2 Mai, Vama Veche	27.05.2014, 10.06.2014, 24.06.2014, 08.07.2014, 22.07.2014, 05.08.2014, 19.08.2014, 02.09.2014, 16.09.2014

Probele s-au analizat din punct de vedere bacteriologic si chimic pentru urmatorii parametri: coliformi totali, coliformi fecali, enterococi, *Salmonella*, pH, oxigen dizolvat, grad de saturatie in oxigen, CBO5, fenoli, uleiuri minerale, substante tensioactive.

De asemenea au fost recoltate probe de nisip umed si uscat care au fost analizate in laboratorul de microbiologie pentru urmatorii parametri: *Shigella*, *Salmonella*, *E.coli*, levuri gen *Candida*, stafilococ patogen, vibrion holeric, examen parazitologic.

Rezultatele analizelor au fost comparate cu valorile obligatorii precum si cu valorile de referinta prevazute in HG 459/2002 si comunicate la Institutul National de Sanatate Publica Bucuresti si la Comisia Europeana prin intermediul Ministerului Sanatatii.

Conform Raportului Judetean privind starea mediului, Judetul Constanta, in 2014 valorile analizelor pentru parametrii monitorizati s-au incadrat in valorile obligatorii si multe din ele in valorile de referinta (care sunt valori mai exigente).

Perimetrele ce fac obiectul prezentului proiect sunt situate in afara zonelor de imbaiere, la distante apreciabile fata de acestea.

5.1.3. Alimentarea cu apa

5.1.3.1. Alimentarea cu apa, surse de alimentare cu apa, instalatii de alimentare cu apa

Pentru realizarea obiectivului se utilizeaza apa pentru nevoile personalului de pe nava, apa tehnologica in functionarea navei si apa de mare utilizata in procesul de dragare.

In cazul in care materialul este mai ferm, in procesul de dragare este necesara o fluidizare a materialului prin utilizarea unor jeturi de apa.

Draga este dotata cu un tanc de apa proaspata. Instalatiile de alimentare cu apa potabila si tehnologica la bordul navei sunt cele specifice navei Breughel, alimentarea realizandu-se in porturile in care nava stationeaza.

In cazul in care se utilizeaza apa pentru spalarea buncarelor sau fluidizarea materialului de imprumut, aceasta se va lua din Marea Neagra, din zona de imprumut.

Nava utilizata in activitatea de relocare este dotata cu o pompe: de dragare - 3,250 Kw si livrare la țarm - 6,000 Kw.

5.1.3.2. Caracteristici cantitative ale sursei de apa în secțiunea de prelevare: debit modul, debit mediu lunar/zilnic cu diverse asigurări (95%, 80% etc.); instalații hidrotehnice: tip, presiune, stare tehnica

Nu este cazul, proiectul nu prevede instalatii hidrotehnice pentru prelevare apa.

5.1.3.3. Motivarea metodei propuse de alimentare cu apa

Metoda propusa este cea caracteristica navei de dragare si se preteaza zonei si conditiilor hidrologice ale amplasamentului.

5.1.3.4. Masuri de imbunatatire a alimentarii cu apa

Nu este cazul.

5.1.3.5. Caracteristici ale sursei de apa; informații privind calitatea apei folosite: indicatori fizici, chimici, microbiologici

Apa utilizata in procesul tehnologic, provine din zona de imprumut si este apa de mare.

Caracteristicile apei de mare au fost prezentate la punctul 5.1.2.

5.1.3.6. Motivarea folosirii apei potabile subterane in scopuri de productie, daca este cazul

Nu este cazul, nu se va preleva apa potabila subterana in scopuri de productie, proiectul nu vizeaza lucrari de productie.

5.1.3.7. Alti utilizatori de apa curenti sau prognozati in zona de impact a activitatii propuse

In perioada de relocare a sedimentelor de pe nava de dragare pe plaje, exista posibilitatea de utilizare a apei de mare pentru fluidizarea nisipului depozitat in buncaul navei.

5.1.3.8. Alte informatii

Nu este cazul.

5.1.4. Managementul apelor uzate

5.1.4.1. Descrierea surselor de generare a apelor uzate

Sursele de apa uzata sunt reprezentate de apele uzate generate de nava de aspiratie.

Apele uzate generate la bordul navei sunt:

- a) ape uzate provenite de la orice tip de toaleta, sifoane de pardoseala, WC-uri.
- b) ape provenite de la spalatoare, bai, sifoane de pardoseala, din incaperi cu destinatie medicala.
- c) ape amestecate cu scurgeri de natura tehnologice (apa de santina, slam, reziduuri de la spalarea tancurilor, apa de balast contaminata cu produse petroliere).

Apele uzate rezultate in timpul procesului de aspiratie provenite de la nava sunt estimate:

- apa uzata: 9 m³/saptamana
- namol: 9 m³/saptamana

Nava dispune de un tanc de namol care permite depozitarea acestuia pana la descarcarea in instalatiile de preluare a deseurilor.

5.1.4.2. Cantitati si caracteristici fizico – chimice ale apelor uzate evacuate (menajere, industriale, pluviale, etc.); regimul / graficul generarii apelor uzate

Nu se evacueaza ape uzate in Marea Neagra.

Apele uzate rezultate in timpul procesului de aspiratie provenite de la nava sunt estimate:

- apa uzata: 9 m³/saptamana
- namol: 9 m³/saptamana

5.1.4.3. Refolosirea apelor uzate

Nu este cazul.

5.1.4.4. Alte masuri pentru micșorarea cantitatii de ape uzate si de poluanti, etc.

Masurile propuse pentru diminuarea impactului asupra mediului sunt prezentate la capitolul 5.1.5. Masuri de reducere a impactului. Nu exista masuri suplimentare de micșorare a cantitatii de ape uzate.

5.1.4.5. Sistemul de colectare a apelor uzate

In conformitate cu legislatia in vigoare nava este dotata cu:

- instalatie de tratare a apelor uzate
- sistem pentru stocare, malaxare si dezinfectare a apei uzate menajere
- un tanc de colectare si depozitare a apelor uzate (apa de santina, slam, reziduuri de la spalarea tancurilor, apa de balast contaminata cu produse petroliere).

Nava dispune de un tanc de namol care permite depozitarea acestuia pana la descarcarea in instalatiile de preluare a deseurilor.

5.1.4.6. Locul de descarcare a apelor neepurate / epurate: in canalizarea oraseneasca, in statia de epurare sau direct in receptori naturali

Descarcare apelor uzate in apa marii este interzisa cu exceptia cazului in care:

- descarcarea este necesara pentru siguranta navei, echipamentului sau salvarea vietii omenesti pe mare;
- are loc o avarie a navei sau echipamentului si se iau toate masurile rationale inainte sau dupa avarie, pentru a preveni sau reduce deversarea

Descarcarea apelor uzate are loc odata cu predarea celorlalte tipuri de deseuri in portul desemnat pentru a efectua acest lucru, respectiv Portul Constanta.

5.1.4.7. Conditii tehnice pentru evacuarea apelor uzate in reseaua de canalizare a altor obiective economice

Descarcarea apelor uzate nu se va efectua in zona amplasamentului, ci in porturile desemnate in acest sens, respectiv Portul Constanta.

Nava dispune de racorduri standard de descarcare impuse de legislatia in vigoare respectiv Anexa IV – MARPOL 73-78.

5.1.4.8. Indicatori ai apelor uzate, concentratii de poluanti

Nava nu deverseaza apele uzate in Marea Neagra.

Nava trateaza apele uzate intr-o instalatie corespunzatoare (certificata), respectand reglementarile legale in vigoare impuse de Organizatia Maritima Internationale (IMO).

Indicatorii apelor uzate sunt cei prevazuti in reglementarile in vigoare (Marpol 73-78).

5.1.4.9. Instalațiile de preepurare și/sau epurare, dacă exista: capacitatea stăției și metoda de epurare folosită

In conformitate cu legislatia in vigoare nava este dotata cu:

- instalatie de tratare a apelor uzate
- sistem pentru stocare, malaxare si dezinfectare a apei uzate menajere
- un tanc de colectare si depozitare a apelor uzate (apa de santina, slam, reziduuri de la spalarea tancurilor, apa de balast contaminata cu produse petroliere).

5.1.4.10. Gospodărirea namolului rezultat

Nava dispune de un tanc namol care permite depozitarea acestuia pana la descarcarea in instalatiile portuare de preluare a deseurilor.

5.1.5. Prognozarea impactului

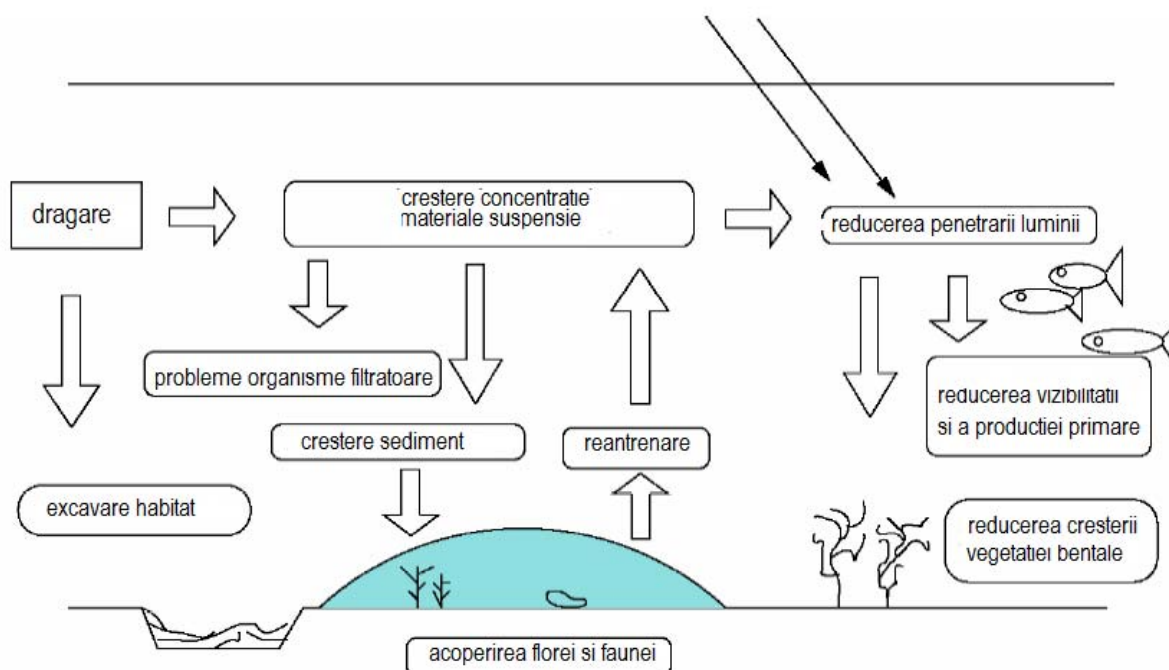
Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare

Activitatea de aspirare poate avea un impact asupra factorului de mediu apa, respectiv a apei Marii Negre, datorita urmatoarelor posibile surse de poluare rezultate din activitatea navei implicate in realizarea proiectului sau prin deversari accidentale a diverse substante poluante aflate la bordul navei:

- scurgeri accidentale de combustibil, uleiuri, produse chimice sau alte materiale periculoase, reziduri menajere, datorita unor defectiuni sau efectuării unor manevre necorespunzatoare
- compusi organici volatili (COV)
- scurgeri de apa reziduala (ape santina)
- deversarea accidentala de ape uzate - ape uzate provenite de la nava, de la orice tip de toaleta, sifoane de pardoseala, WC-uri, spalatoare, bai, sifoane de pardoseala, din incaperi cu destinatie medicala, sau ape amestecate cu hidrocarburi, deseuri menajere, etc.
- activitatea propriu-zisa de aspiratie a sedimentelor duce la cresterea gradului de turbiditate si la scaderea gradului de penetrare al luminii
- scurgeri de materiale si combustibili rezultate in urma unor accidente ale navei cu alte nave
- substantele rezultate in urma unor incendii
- poluari accidentale datorate expoziei navei in urma exploziei munitiei neexplodate din timpul celui de-al doilea razboi mondial, posibil a fi amplasata in substratului perimetrului de exploatare.

Apa marii ar putea fi afectata de poluantii comuni ca: particule de material, poluanti chimici, biologici, etc.

Efectele ecologice ale dragarii (dupa Dankers, 2002)



Natura impactului datorat activitatii de dragare

Natura impactului asupra factorului de mediu apa a fost identificata in potentiale schimbari ale calitatii apei marine datorata lucrarilor de dragare. Acestea pot fi de mai lunga durata, dar in cele mai multe cazuri are loc posibila poluare pe perioade limitate de timp. Astfel poate avea loc:

- cresterea turbiditatii apei
- scaderea gradului de penetrare al luminii
- modificarea batimetriei zonei de imprumut
- modificari ale calitatii apei de mare datorate deversarilor accidentale (apa de balast, apa uzata, etc). Sunt accidente care pot avea loc destul de frecvent
- efectele datorate siajului navei si miscarii elicei
- crestera riscului de poluare cu produse petroliere si poluare industriala (poluare in general localizata);
- efecte recurente datorate activitatii de mentenanta a dragei
- schimbari fizico-chimice
- eliberare de materie organica care duce la schimbarea calitatii apei
- introducerea de daunatori marini.

Din experienta prezentata in literatura de specialitate, deversarile de ape uzate in apa marina sunt accidentale dar pot aparea destul de frecvent si au drept cauze greseli umane, accidentale sau actiuni intentionate, defectiuni ale sistemelor navei, avarii datorita conditiilor atmosferice nefavorabile, accidente, coliziuni in care este implicata nava.

Poluarile cu produse petroliere si poluarea industriala sunt in general localizate si apar datorita unor efecte cumulate intre posibile accidente, defectiuni, manevre efectuate necorespunzator si conditii atmosferice nefavorabile.

Eliberare de materie organica si substante chimice

Sedimentele marine contin substante organice si nutrienti. In timpul extragerii sedimentelor, materia organica si nutrientii pot fi eliberati atat la suprafata sub forma dispersata sau pene de turbiditate cat si ca pene de turbiditate de fund. Acest aspect este tratat pe larg in subcapitolul Turbiditate.

Un alt efect posibil al activitatii de dragare ar putea fi scaderea nivelului de oxigen din zona de aspiratie datorata perturbarilor stratului de sedimente anaerobice. Multe componente organice sunt degradate de

catre bacterii si numai cele cu adevarat toxice si care se degradeaza greu constituie o problema. Nutrientii aditionali eliberati se suprapun cantitatii de nutrienti continuti de apa de mare, existenti in coloana de apa de mare. Cantitatea de nutrienti depinde de rata de aspiratie, adancimea de aspiratie, pozitionarea perimetrului de imprumut, rata de dilutie.

In conformitate cu Wijmans si Anderson (2004), in mod obisnuit eliberarea de nutrienti si alti compusi in timpul activitatii de dragare va fi nesemnificativa, deoarece continutul de materie organica si elemente nutritive este foarte mic in nisipul oxigenat.

Activitatea de dragare/aspirare poate duce si la posibilitatea de eliberare de metale grele din sedimente.

Conditii fizico-chimice si hidrodinamice din apele marine influenteaza caile de transport si distributie ale metalelor grele. Metalele prezente in apa pot suferi reactii de complexare, schimburi ionice sau precipitare, in urma carora se acumuleaza in substratul sedimentar, de unde pot fi ulterior reluate in coloana de apa. Variatia parametrilor fizico-chimici in coloana de apa (pH, salinitate, potential redox si concentratia liganzilor organici) determina eliberarea metalelor din sediment in coloana de apa.

La capitolul 5.1.2. Calitatea apei este prezentata poluarea apei cu metale grele si hidrocarburi. Distributia metalelor grele in apele marine de-a lungul coastei romanesti a evidenciat unele diferente intre diferitele sectoare costiere, concentratiile mai ridicate inregistrandu-se in general in zonele de coasta supuse unor presiuni antropice (porturi, deversarea apelor uzate), precum si in zona marina sub influenta directa a Dunarii.

Tinand cont de datele precizate la capitolul 5.1.2., impactul eliberarii metalelor grele asupra factorului de mediu apa se apreciaza ca va fi unul nesemnificativ in zona celor 2 perimetre situate la distante apreciabile fata de zonele de coasta supuse presiunilor antropice si de zona aflata sub influenta directa a Dunarii.

Lucrarile de absorbtie a sedimentelor au potentialul de a expune si elibera sedimente cu niveluri de hidrocarburi aromatice policiclice – Hidrocarburile aromatice polinucleate HAP care pot depasi limite admisibile.

Hidrocarburile aromatice polinucleate cu unul sau mai multe nuclee aromatice condensate reprezinta o clasa importanta din categoria poluantilor organici persistenti.

Numarul si pozitia inelelor aromatice in molecula determina proprietatile fizice si chimice, modul de reactie fata factorii de mediu si interactiunea lor cu organismele. Solubilitatea in apa a HAP-urilor scade cu cresterea masei moleculare, una din cele mai importante caracteristici este afinitatea lor pentru substante grase (lipide). Acesti poluanti rezulta in urma arderii incomplete a carburilor, petrolului, gazelor naturale, lemnului si alte substante organice (tutunul). Alte surse antropogene care genereaza HAP-uri sunt deversarile accidentale de petrol, produse petoliere sau deseuri industriale si statiile de tratare a apelor reziduale (Polkowska, Z.,2000). HAP-urile rezulta si in urma proceselor naturale: eruptii vulcanice, incendii forestiere si sinteza acestor compusi de anumite plante si microorganisme.

Acumularea in mediu are loc simultan cu degradarea lor, anumite HAP-uri sunt partial descompuse de radiatiile UV din atmosfera, altele de bacteriile prezente in apa si sol.

In anul 2013, conform Cercetarilor marine efectuate de I.N.C.D.M. hidrocarburile petoliere totale – HTP au inregistrat valori cuprinse intre 15.3 – 409.8 µg/l, cu o valoarea medie de 118.5±73.6 µg/l in 89% din mostre au fost determinate valori scazute, sub limita maxima admisibila de 200 µg/l conform Ordinului 161/2006.

In anul 2014, s-au determinat valori scazute < 200 (µg L⁻¹) ale continutului total in hidrocarburi petoliere in 91% din probele de apa. Valoarea medie a poluantului petolier a fost de 103,0 ± 176,1 (µg L⁻¹), cuprinsa intre limitele de variatie de 19,9 si 1354,1 µg L⁻¹). Valori ridicate ale concentratiilor, in domeniul 800,0 - 1354,1 (µg L⁻¹) s-au determinat in 9% din probele de ape marine si costiere din sectorul sudic - statiile Mangalia si Est Constanta, probabil datorita deversarilor accidentale de produs petolier. Aceste valori extreme s-au determinat ocazional si in monitoringul apelor din sectorului romanesc al Marii Negre, anii 2006-2013. Nivelul de poluare cu hidrocarburi petoliere inregistrat in 2014 este semnificativ mai scazut (p<0,05) fata de cel inregistrat in perioada 2006-2009 si comparabil cu cel determinat in anii 2010-2013.

Analiza HAP a indicat aparitia tuturor poluantilor prioritar periculosi (naftalina, acenaften, acenaftilen, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo [a] antracen, crisen, benzo [b] fluoranten, benzo [k] fluoranten, benzo [a] piren, benzo (g, h, i) perilen, dibenzo (a, h) antracen si indeno (1,2,3-c,d) piren) in toate probele analizate.

Nivelul de poluare in apa, in 2013, este semnificativ mai mic comparativ cu perioada 2006-2007 si continua tendinta de scadere a concentratiilor HAP din ultimii ani (2008-2012).

In anul 2014 analiza HAP-urilor indica prezenta celor 16 contaminanti organici prioritar periculosi (naftalina, acenaftilen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo[a]antracen, crisen, benzo[b]fluoranten, benzo[k]fluoranten, benzo[a]piren, benzo(g,h,i)perilen, dibenzo(a,h)antracen si indeno(1,2,3 -c,d) piren, in toate probele analizate.

Continutul total in hidrocarburi aromatice polinucleare - $\Sigma 16$ HAP ($\mu\text{g L}^{-1}$) din probele apa (n=179) a variat de la 0,002 pana la 17,542. In 55% din probele analizate, concentratiile sunt $< 0,6$ ($\mu\text{g L}^{-1}$), valoare acceptata ca fiind un indicator al unei poluare moderate (J.J. Gonzalez, 2006 si Zakaria, 2002). Valori ridicate ale concentratiilor in domeniul 4,010 - 17,542 ($\mu\text{g L}^{-1}$) s-au determinat in 6% din probele de ape costiere si marine, in sectorul sudic-statiile Cazino Mamaia, Constanta Nord si Est Constanta. Aceste valori extreme, ocazionale inregistrate in perioada analizata nu sunt incluse in analiza statistica a datelor. Nivelul de poluare din apa inregistrat in 2014 este semnificativ mai scazut ($p < 0.05$) comparativ cu cel din perioada 2006-2007 si continua evolutia descrescatoare a concentratiilor hidrocarburilor aromatice polinucleare din ultimii ani (2008-2013).

Tinand cont de acestea, se poate trage concluzia ca ar putea exista o perioada limitata de timp o crestere a cantitatii de hidrocarburi aromatice polinucleare in apa, inasa numai pe o perioada limitata de timp, fara inasa ca impactul asupra factorului de mediu apa sa fie semnificativ.

Modificarea parametrilor fizici ai coloanei de apa

Coloana de apa din zonele de dragare poate suferi variatii, inclusiv in caracteristicile fizico-chimice (temperatura, pH, uleiuri minerale, fenoli, transparenta, oxygen dizolvat, grad de saturatie, CBO5) si in concentratiile de suspensii.

Este foarte important de retinut faptul ca aceste aspecte sunt influentate de caracteristicile dinamice ale zonei, valuri, curenti marini, marea. In cazul analizat, singurele caracteristici dinamice relevante sunt curentii, ca urmare a pozitionarii zonelor de imprumut si datorita faptului ca marea in Marea Neagra sunt un fenomen negliabil.

Parametrii fizici considerati a fi cei mai importanti din perspectiva potentialului impact asupra mediului sunt: turbiditatea si particulele in suspensie. Desi acesti doi parametri de calitate ai apei sunt in stransa legatura, nu sunt aceeasi. In timp ce particulele in suspensie afecteaza turbiditatea, ei au proprietati distincte si unul nu determina evolutia cantitativa al celuilalt.

Turbiditatea

Turbiditatea apei se datoreaza prezentei in apa a particulelor foarte fine (organice si anorganice) ce se afla in suspensie si care nu sedimenteaza in timp, indicand gradul de tulburare al apei. Turbiditatea reprezinta efectul optic de imprastiere a unui flux luminos la trecerea printr-un mediu fluid care contine particule in suspensie sau in stare coloidala.

Estimarea simpla, aproximativa, a turbiditatii apei rezultate din concentratia de material in suspensie total si atenuarea luminii se poate realiza prin folosirea discului Secchi [IOCWorkshop-Report-No-122], [Intergovernmental Oceanographic Commission, Manuals and Guides, 46], metoda folosita de o lunga perioada de timp, pentru care exista, la nivel mondial un set foarte consistent de date. Adancimea masurata reprezinta o integrare in adancime a absorbtiei/dispersiei luminii solare. Cele doua variabile depind puternic atat de procese naturale, precum transport sedimentar, infloriri algale, resuspensia sedimentelor datorata valurilor, cat si de activitati umane, ca de exemplu: dragare, dezvoltare costiera, resuspensia sedimentelor datorata modificarilor batimetriei etc.

In istoria cercetarii marine, inceputurile estimarilor sistematice ale transparentei (disc Secchi) si ale culorii folosind scara colorimetrica, preced cu mult determinarile separate de suspensii totale, organice si minerale si cele ale clorofilei a, precum si determinarile specifice ale turbulentei (nefelometrie); utilizarea teledetectiei satelitare (mai ales) in prezent faciliteaza estimari des repetate si pe suprafete mari atat ale productiei primare - exprimata prin concentratia de clorofila - cat si ale suspensiilor, ambele in stratul de suprafata

Apele Marii Negre evidentiaza o tendinta de revenire a transparentei la valori specifice apelor de calitate in ultimele doua decenii, cu o sensibilitate mare a sistemului, cat si oscilatii pe diferite perioade de timp.



Pana de turbiditate generata de o draga de tip TSHD

O apa tulbure prezinta si un pericol epidemiologic deoarece particulele in suspensie pot constitui un suport pentru germenii patogeni.

Particulele in suspensie cuprind particule fine de solide anorganice (argila, nisip, namol) si solid organic (alge, detritus) existente in stare de suspensie in coloana de apa. Suspensiile solide sunt masurate in mod uzual in Total Solide Suspendate (TSS), respectiv in mg de solid pe litru de apa (mg/l).

Cu cat exista mai multe particule suspendate in apa, cu atat mai putina lumina poate strabate prin ea, acesta fiind si principiul de masurare al tuturor instrumentelor pentru masurarea turbiditatii apei. Gradul de turbiditate al apei este determinat de mai multi factori, dintre care eroziunea solului, proliferarea algelor si ridicarea sedimentelor de pe fundul apei sunt cel mai frecvent responsabili de cresterea turbiditatii.

Efectele negative ale cresterii turbiditatii pe perioade mai lungi se refera in special la afectarea fotosintezei care are loc in apa, prin blocarea unei parti din lumina care, in mod normal, ajungea la plante; afectarea biologica a pestilor si mai ales a icrelor acestora, afectarea anumitor activitati umane – apa respectiva ar putea deveni improprie unui anumit scop, de exemplu pentru imbaiere.

Cracteristica particulelor in suspensie sa refracte lumina depinde de dimensiunea, forma si indicele de refractie si lungimea de unda a luminii. Astfeal doua probe de apa cu TSS egal dar cu particule diferite sau chiar particule distribuite diferit vor produce turbiditati diferite.

Dragarea determina trecerea in suspensie a unei game largi de sedimente din punct de vedere dimensional. In general, particulele mai mari se depun relativ repede in vecinatatea locului de dragare, ramanad in suspensie particulele mai fine. De obicei, particulele fine sunt cele observate in pana de turbiditate. Aceste particule se depun atat de incet incat sunt dispersate din zona de dragare si astfel efectul lor de depunere pe fund este aproape imperceptibil.

Efectele aspiratiei depind de o serie de factori, care includ:

- metoda de extractie
- tipul de sediment
- rata si cantitatea de sedimente
- hidrodinamica locala
- adancimea la care se face extractia
- caracteristicile curentilor
- marimea si tipul valurilor

Aceste conditii determina caracteristicile turbiditatii, din punct de vedere temporal si spatial. In unele cazuri, se poate limita impactul in limita zonei de lucru, in timp ce in altele, curentii pot transporta sedimente fine pe distante mari.

Pentru ca turbiditatea apare in straturile de apa superioare, efectul de atenuare a luminii va avea impact asupra intregii coloane de apa si va fi unul de lunga durata.

Ca un exemplu asupra modului in care se manifesta turbiditatea il constiue analiza cu modelul TASS (Turbidity ASsessment Software), cu ajutorul caruia s-au creat modele de estimare a formarii turbiditatii in urma dragarii, utilizand o draga de aspiratie-refulare. TASS are ca scop oferirea unui instrument pentru calcularea scurgerilor din containerele pentru nisip si impactul rezidual al operatiunilor de dragare asupra nivelurilor turbiditatii.

Mecanismele principale prin care sedimentele pot fi eliberate in masa apei sunt:

- deversari din draga (overflow/preaplin);
- turbulentele din jurul capului de dragare;
- erodarea fundului datorita sistemului de propulsie.

Deversarile apar in principal la dragarea nisipului, argilelor compacte sau a pietrisului. Sunt caracterizate de urmatoarele aspecte:

- deversari majore de sedimente cand draga a ajuns la capacitate maxima sau in timpul intoarcerilor intre transectele de dragare;

- reantrenari usoare ale sedimentelor in jurul capului de dragare;
- eroziunea produsa de turbulentele sistemului de propulsie, in functie de adancimea apei si compozitia fundului;

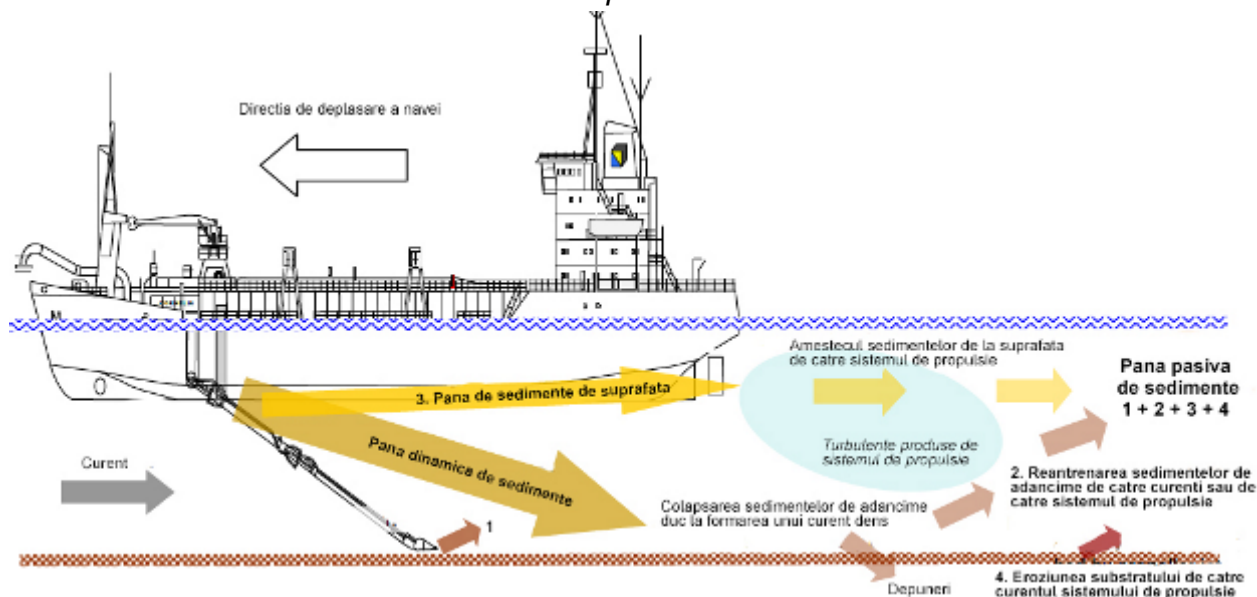
In cazul folosirii sistemului de deversare / preaplin, sedimentele eliberate sunt cu mult mai mari decat cele obtinute prin alte mecanisme.

Daca densitatea sedimentelor este suficient de mare iar viteza navei suficient de mica, pana initiala va fi foarte dinamica si se va scufunda rapid.

Daca densitatea sedimentelor este mica si viteza navei mare, pana se va scufunda incet si va avea tendinta sa difuzeze cu apa inconjuratoare.

O parte mare a sedimentelor eliberate va fi antrenata si de catre sistemul de propulsie al navei.

Caracteristicile penei de turbiditate

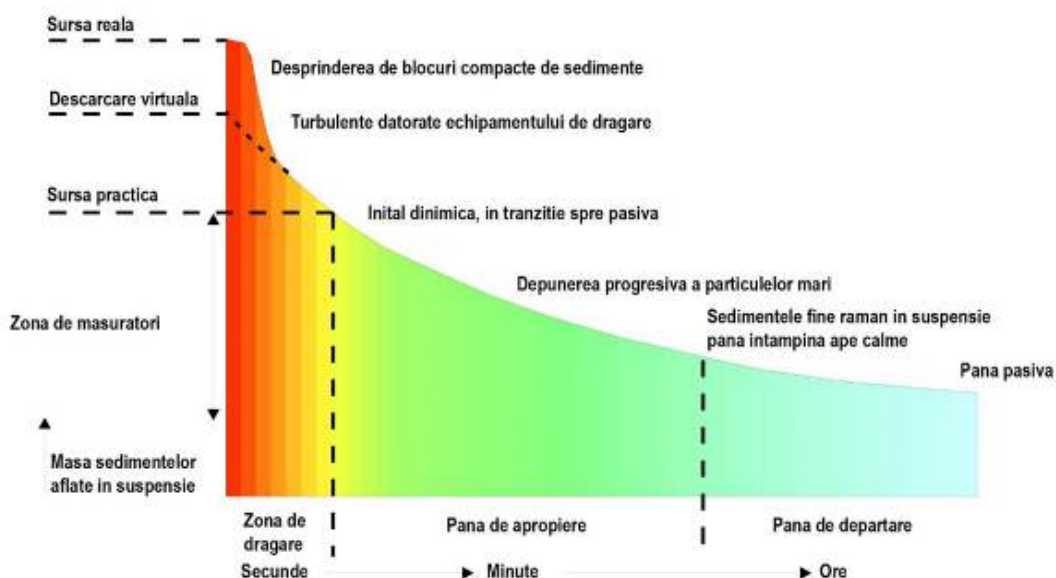


Pana de turbiditate

Dupa modelul TASS penei de sedimente i se pot atribui 2 surse: Sursa reala si Sursa practica.

Sursa reala este locul efectiv din care sedimentele se desprind de echipamentul de dragare. Se afla intr-o zona de turbulente unde dezvoltarea penei este dominata de blocuri compacte de sedimente.

Sursa practica se afla la limita zonei de dragare. Acest punct ar putea, in unele cazuri, sa coincida cu cel mai apropiat punct de dragare in care se pot face masuratori relevante. Cel mai important, este punctul in care dezvoltarea penei de sedimente devine predictibila si cuantificabila.



Intr-o perioada de secunde si o distanta de cativa metri, pana trece din zona de dragare in zona de apropiere. Materialul ramas in suspensie este transportat de langa draga de catre curenti. In general, materialul care trece in zona de apropiere este compus din particule de la cele mai fine pana la blocuri inca compacte.

Procesul de turbiditate se caracterizeaza prin faptul ca:

- pana de turbiditate va avea initial un comportament dinamic si se va scufunda cu totul
- scufundarea diferentiata va avea loc in interiorul penei, in functie de dimensiunea particulelor
- curentii din apa, daca sunt prezenti, vor departa sedimentele de nava.

Din experienta altor proiecte se poate efectua o evaluare a posibilelor efecteale dragarii pe termen scurt si mai lung (Spatial-Temporal Matrix of Potential Effects Associated with Dredging and Dredged Material Placement), astfel:

	Efecte asupra mediului in zona apropiata dragarii (<1km)	Efecte asupra mediului in zona indepartata (> 1km)
Efecte asupra mediului pe termen scurt (<1 saptamana)	Turbiditate Acoperire/eliberare microorganisme care reduc calitatea apei	Nu este in general de asteptat
Efecte asupra mediului pe termen lung (>1 saptamana)	Perturbare trafic nave prin eliminare sedimente contaminate	Nu este in general de asteptat

Turbiditatea, operatiunile navale si activitatea de dragare/aspiratie

Operatiunile navale sunt foarte des asociate cu generarea de pene de sediment in suspensie, in mod special in apele adanci din bazinele portuare. Masuratorile efectuate de Pennekamp si co. (1991) dovedesc o turbiditate crescuta cauzata de navigarea si ancorarea navelor (impactul propulsoarelor remorcherelor si curgerea in sens invers intre baza navelor si fundul marii in ape putin adanci). Turbiditatea crescuta de pana la 500mg/l (concentratia mediului 20 mg/l) a fost masurata la distante de 50 pana la 200 m de pe o nava de marfuri in timpul acostarii la cheu asistata de patru remorchere.

Analiza efectuata de Pennekamp si co. (1991) indica faptul ca turbiditatea produsa anual prin dragare este intr-o mare masura de aceeaasi intensitate precum turbiditatea totala generata de toate operatiile navale in acelasi bazin. Foarte recent, Clarke si co. (2007a) au raportat rezultatele unei campanii de masurare a sedimentului reantrenat in suspensie de traficul naval in golful Newark, New Jersey (USA). Penele de sediment au fost inregistrate variind substantial dupa tipul (exemplu: container cu pescaj mare versus barje cu pescaj mic/remorcher) si miscarea controlata efectuata (exemplu: container in manevra asistat de remorchere aflat in pasaj versus ancorare la dane). Concentratia sedimentului suspendat depaseste 90mg/l in zone largi imediat dupa manevra, acesta ramanand detectabil indiferent de conditiile mediului pentru cel putin 50 minute dupa plecarea navei.

Pene reziduale aflate la adancimi mai mari de 2 m in coloana de apa cu concentratii de 40mg/l sau mai putin au fost masurate la nivelul unei nave cu pescaj mare pentru cel putin 65 minute. Clarke si co. (2007a) a concluzionat ca analiza impactului dragarii fara referinte la aceste procese poate avea concluzii derutante.

Curios e faptul ca reantrenarea sedimentelor in coloana de apa cauzata de doua nave maritime de pescaj mare a fost foarte rar masurata simultan cu activitatile de dragare pentru a compara turbiditatea produsa. Clarke si co.(2007b) au raportat rezultate de la o campanie de monitorizare a turbiditatii de langa o draga cu graifar in functiune in New Jersey.

Draga a fost echipata cu cupe si lucreaza cu o viteza de ridicare relativ mica, cu o productivitate relativ mica. Mai degraba decat nivelurile absolute ale turbiditatii, care sunt relativ mici datorate conditiilor particulare de mediu si caracteristicilor de dragare intalnite la fata locului, principalul

interes al studiului este masurarea simultana a penelor de sediment provenite din dragare si navigatie. Pentru situatia luata in considerare, activitatile de dragare si operatiunile navale genereaza pene de sediment cu concentratii comparabile, cu deosebirea ca intinderea penei produse in urma navigatiei e ceva mai mare. De notat faptul ca aceasta observatie particulara se aplica portiunilor mai adanci din coloana de apa unde impactul operatiunilor navale este important. Spre suprafata apei, dragarea are un efect perceptibil (desi mic) in timp ce aproape orice efect al operatiunilor de transport este abia notabil.

Dragarea in perspectiva

Exemplele privind penele de sediment produse de uneltele de pescuit, procesele naturale si operatiunile de transport maritim evidentiaza ca „dupa ce se opresc operatiunile de dragare” nu vom avea deloc „o lume fara pene de sediment”. Dragarea e doar un proces dintr-o serie de procese ce antreneaza sedimente in masa apei. Impactul dragarii asupra mediului este considerabil in vecinatatea imediata a dragei; cu toate acestea, efectele se resimt pe arii relativ mici si pe perioade temporare (Erftemeijer and Robin Lewin III, 2006), astfel incat operatiunile de dragare genereaza de cele mai multe ori aceeasi cantitate de sedimente precum operatiunile navelor comerciale, pescuitul pe fundul marii sau furtunile puternice (Pennekamp si co., 1996). Aceste observatii isi gasesc sustinerea in datele recent publicate despre turbiditatea indusa de dragare (Clarke si co. 2007b; Burt si co. 2007; Land si co. 2007).

O analiza efectiva a impactului asupra mediului a operatiunilor de dragare presupune o intelegere aprofundata a faptului ca exista niveluri de turbiditate induse de dragare pentru diferite medii si tipuri de echipamente, precum si fluctuatii ale nivelului turbiditatii in mediul acvatic datorate unor procese precum furtunile, evacuarile din rauri, pescuit si navigatie. Un pas inainte l-ar constitui comparatiile cantitative ale nivelurilor de turbiditate asociate cu variate procese din moment ce penele de sediment sunt specifice fiecarei locatii in parte datorita variatiilor in compozitia penei, conditiilor de mediu, caracteristicilor dragarii, pescuit si alte elemente specifice zonei. Mai mult decat atat, stabilirea nivelurilor de prag pentru cresterea indusa admisibila a nivelurilor de turbiditate ar trebui in mod ideal sa se bazeze pe cunostinte solide privind capacitatile de recuperare ale habitatelor ecologice la diferite scari de timp (Van Raalte si co., 2007).

Aceasta din urma necesita cercetarea pe baza dinamicii ecosistemului natural.

Dupa finalizarea activitatii de dragare

Dupa finalizarea activitatii de dragare, avand in vedere ca va fi stopata activitatea propusa prin proiect in zona celor 2 perimetre, nisipul in suspensie se va sedimenta, functie de conditiile locale din perioada in care inceteaza activitatile proiectului (curenti).

5.1.5.1. Impactul produs de prelevarea apei asupra conditiilor hidrologice si hidrogeologice ale amplasamentului proiectului

Utilizarea apei din Marea Neagra pentru realizarea relocarii sedimentelor nu are impact asupra conditiilor hidrologice si hidrogeologice ale zonei perimetrelor analizate.

5.1.5.2. Impactul secundar asupra componentelor de mediu, cauzat de schimbari previzibile ale conditiilor hidrologice si hidrogeologice ale amplasamentului

Prin lucrarile ce se executa, nu sunt afectate conditiile hidrologice si hidrogeologice ale amplasamentului.

5.1.5.3. Calitatea apei receptorului dupa descarcarea apelor uzate, comparativ cu conditiile prevazute de legislatia de mediu in vigoare

Nu este cazul deoarece nu are loc descarcarea de ape uzate in apele Marii Negre.

5.1.5.4. Impactul previzibil asupra ecosistemelor corpurilor de apa si asupra zonelor de coasta, provocat de apele uzate generate si evacuate

Nu este cazul deoarece apele uzate nu vor fi descarcate in mediu.

5.1.5.5. Folosinte de ape (zone de recreere, prize de apa, zone protejate, alti utilizatori) in zona de impact potential provocat de evacuarea apelor uzate

Nu este cazul deoarece apele uzate nu vor fi descarcate in mediu.

5.1.5.6. Posibile descarcari accidentale de substante poluante in corpurile de apa (descrierea pagubelor potentiale)

Zona marina de efectuare a lucrarilor de aspiratie si zonele invecinate sunt expuse impactului cauzat de activitatea de exploatare propriu-zisa si traficul naval.

In conformitate cu prevederile Conventiei Marpol 73/78 este interzisa orice descarcare de hidrocarburi sau amestecuri cu acestea, de substante chimice periculoase in apa de mare.

In timpul lucrarilor de aspiratie exista totusi probabilitatea poluarii corpurilor de apa prin scurgerile accidentale de uleiuri si combustibili, provenite de la motoarele si rezervoarele navei utilizate in efectuarea lucrarilor. La aparitia de semne ale unei deversari (urme vizibile la suprafata sau sub suprafata apei din vecinatatea navei, in siajul acesteia) autoritatile, pe masura posibilitatilor, declanseaza cercetari iar personalul navei pune in aplicare Planul de prevenire si combatere a poluarilor accidentale. Marimea poluarii si gravitatea ei depinde de starea vantului, a marii (curenti, valuri), directia navei, localizarea sa, viteza navei corelata si cu alte posibile surse de poluare.

Astfel de deversari pot avea loc si in cazuri speciale:

- a) descarcarea in scopul asigurarii securitatii navei sau salvarii vietii pe mare
- b) scurgerii in mare in cazul avarierii navei sau echipamentului:
 - I. cu conditia ca dupa avarie sa se ia toate masurile pentru a opri sau diminua scurgerea;
 - II. cu exceptia cazului cand avaria a fost provocata intentionat sau din neglijenta.
- c) cand descarcarea, aprobata, are ca scop combaterea unor incidente specifice de poluare.

Un alt posibil impact asupra apelor Marii Negre il poate constitui deversarea accidentala de ape uzate, provenite de la nava, de la orice tip de toaleta, sifoane de pardoseala, WC-uri, spalatoare, bai, sifoane de pardoseala, din incaperi cu destinatie medicala, sau ape amestecate cu hidrocarburi, deseuri menajere, etc.

Aceste situatii pot fi accidentale sau intentionate, iar prin respectarea reglementarilor internationale si nationale posibilitatea aparitiei lor este redusa.

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare pot avea loc descarcari accidentale de ape uzate sau produse petroliere, substante chimice, uleiuri provenind din functionarea navei, datorita unor actiuni voluntare sau datorita unor accidente determinate de conditiile hidrometeorologice specifice zonei de amplasare (furtuni cu vant si valuri puternice).

Un impact semnificativ asupra mediului poate apare numai in cazuri extrem de grave, de dezastre, prin naufragiul navei, cand datorita curentilor marini se poate produce o poluare a plajelor litoralului romanesc cu produs petrolier.

Ca si posibile pagube datorate poluarilor accidentale cu produse petroliere, in cazul unor avarii majore, sunt sunt cele de ordin fizic, biologic si social datorate deveresarii produsului petrolier pe suprafata apei marine.

Raspandit pe suprafata marina, produsul petrolier este supus unei evolutii fizico-chimice, functie de natura si conditiile hidrologice din zona perimetrului de imprumut.

Distributia preliminara se efectueaza sub actiunile conjugate ale fortelor de gravitatie, a vascozitatii si tensiunii superficiale.

Prin etalare in plan orizontal, hidrocarburile raspandite formeaza o pelicula fina sub forma de lentila, majoritatea hidrocarburilor raspandindu-se in timp pana la formarea unui film monomolecular. Pe parcursul procesului de raspandire peliculara, asupra agentului poluant survin procese fizico-chimice denumite generic “imbatranire”.

Acestea sunt: evaporarea, dizolvarea, emulsionarea, fotooxidarea si hidrogenarea.

In urma unei avarii, produsul petrolier scurs in mare prezinta urmatoarele faze in comportamentul pe termen scurt:

- dispersie in coloana de apa
- contaminarea sedimentelor
- raspandirea sub efectul vanturilor si curentilor
- evaporarea fractiunilor usoare
- poluarea tarmurilor
- efecte ecologice, prin contaminarea vietuitoarelor marine.

Deversarile accidentale de petrol de pe nave produc efecte in cascada asupra ecosistemului marin, de la fitoplancton pana la varful lantului trofic.

Desi sunt putin cunoscute, se presupune ca aceste deversari chiar minore sunt daunatoare, avand in vedere scaderea disponibilitatii de hrana si cresterea bioacumularii de substante toxice.

Dupa finalizarea activitatii de dragare

Dupa finalizarea activitatii de dragare, prin masurile si recomandarile propuse, se estimeaza ca impactul asupra mediului marin va fi redus la minimum.

5.1.5.7. Impactul transfrontier

Nu exista impact transfrontiera asupra apei, proiectul fiind amplasat la o distanta de peste 53 km fata de granita cu Bulgaria, statul cel mai apropiat de proiectul in discutie.

5.1.6. Masuri de diminuare a impactului

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare

Pentru diminuarea impactului asupra factorului de mediu apa se recomanda luarea urmatoarelor masuri:

- Se va controla in permanenta dragarea prin sistemul de control al dragajului. Astfel este necesara supravegherea permanenta a:
 - pozitiei capului de dragare pentru a asigura acuratetea dragarii atat in plan orizontal cat si al adancimii
 - concentratiei de solid in amestec in relatie cu tipul de sol, o concentratie prea mica reduce productivitatea, iar o concentratie prea mare poate bloca tubulatura
 - parametrilor de siguranta a navei – pescaj, asieta, stabilitate – pe parcursul incarcarii magaziei
- Se vor utiliza sisteme de control a dragajului, respectiv sisteme electronice care sa asiste dragajul:
 - senzori si traductori pentru determinarea pozitiei capului de dragaj (GPS) si a adancimii, forta de apasarea pe substrat a capului de dragaj, concentratia de solid in amestec, presiunea si viteza de curgere in tubulatura, gradul de umplere al magaziei, pozitia compensatorilor de miscare verticala, pozitia tubulaturii de preaplin, pozitia navei, etc.

- sistem de procesare a informatiei care preia informatia de la senzori si calculeaza marimile necesare evaluarii procesului de dragaj
- sisteme de afisare a informatiei care prezinta dragorului atat informatiile brute colectate de senzori cat si indicatii asupra masurilor care trebuie luate pentru a aduce dragarea in parametri optimi.
- respectarea corelarii pescaj – incarcatura utila impusa prin proiectarea dragei.
- utilizarea de capete de afanare special concepute pentru a reduce scurgerile si crearea de sedimente in suspensie la locul de dragare precum si pentru imbunatatirea eficientei de aspirare (reducand astfel efectul de diluare)
- navigarea cu atentie in apa de adancime mica, nu neaparat in zona de imprumut, ci si in apropiere, pentru a evita turbulentele suplimentare (care genereaza sedimente in suspensie)
- reducerea vitezei de navigare a vasului in conditii de vreme rea, pentru a evita scurgerile excesive; Daca densitatea sedimentelor este suficient de mare iar viteza navei suficient de mica, pana initiala va fi foarte dinamica si se va scufunda rapid
- reciclarea a unei parti din apa de preaplin (overflow)
- reducerea preaplinului
- interzicerea preaplinului (in anumite cazuri)

Selectarea duratei optime a procesului de aspiratie si limitarea pierderilor de preaplin in timpul dragarii reprezinta factorii principali in controlarea efectelor asupra mediului ale acestui tip de echipament.

De exemplu, oprirea procesului de dragare mult prea devreme va reduce preaplinul materialelor fine in buncar, dar va conduce in acelasi timp la costuri ridicate de dragare per metru cub de material dragat. Pentru a gasi o solutie optima in acest sens, este necesara luarea unor masuri tinand cont de consecintele din punct de vedere ecologic si economic ale dragarii in conditiile concrete ale proiectului.

Pentru diminuarea impactului asupra factorului de mediu apa este necesara aplicarea a o serie de masuri pentru apele uzate.

Astfel se va avea in vedere ca nava sa corespunda prevederilor anexei IV din Conventia MARPOL 73-78, respectiv:

- I. instalatia pentru tratarea apelor uzate va satisface cerintele de exploatare, bazate pe norme si metode de incercare elaborate de Organizatia Maritima Internationala (IMO)
- II. sistemul de malaxare si dezinfectare a apelor uzate va fi de tip aprobat, conform regulilor Organizatiei Maritime Internationale (IMO)
- III. tancul de colectare va fi de capacitate suficienta in functie de particularitatile navei (cu dispozitiv de vizualizare a cantitatii)
- IV. nava va fi dotata cu tubulatura de descarcare prevazuta cu racord standardizat
- V. nava va dispune de un "Certificat international de prevenire a poluarii cu ape uzate"

In conformitate cu prevederile Conventiei Marpol 73/78 **este interzisa orice descarcare de hidrocarburi sau amestecuri cu acestea, de substante chimice periculoase in apa de mare.**

Toate deseurile petroliere, de intretine, asimilabile celor menajere si apele uzate menajere vor fi predate instalatiilor portuare fixe si mobile de preluare a deseurilor apartinand Administratiilor portuare Constanta, Midia si Mangalia sau unor agenti economici privati care presteaza servicii pentru administratia portuara pentru colectarea deseurilor asimilabile deseurilor menajere de pe nave.

Reziduurile de hidrocarburi generate pe nava vor fi colectate in tancuri si descarcate in instalatiile portuare de preluare a deseurilor.

Apele uzate menajere generate pe nava vor fi colectate in instalatii de stocare a apelor uzate menajere, dotate cu racorduri de descarcare a acestora in instalatii de mal sau plutitoare, in vederea epurarii.

Pe langa respectarea reglementarilor Conventiei MARPOL 73/78 vor fi luate masuri suplimentare pentru reducerea impactului asupra factorului de mediu apa provenit de la nava utilizata in relocarea sedimentelor prin:

- evitarea situatiilor periculoase din timpul exploatarii, prin limitari si interdictii tehnologice, prin respectarea stricta a disciplinei tehnologice
- instituirea zonei de interdictie a unor activitati submarine (ancorare, dragare, traulare de fund, cercetare seismica etc.) in zona de lucru (prin Avize catre navigatori)
- abordarea corecta a masurilor de prevenire si protectie, implica reducerea semnificativa a riscului initial, riscul rezidual fiind adus la

valori acceptabile si care confera o siguranta maxima exploatarei navelor

- supravegherea traficului naval in zona de lucru
- monitorizarea conditiilor adverse de mediu (furtuni, curenti, ceata, etc.)
- in cazul aparitiei riscului iminent de vant si valuri care depasesc limita conditiilor de operare in siguranta este necesara implementarea unei proceduri de urgenta
- transportul pe mare se va efectua cu obtinerea aprobarilor autoritatilor competente
- pregatirea unui sistem adecvat de interventie rapida si eficienta in caz de avarie (organizare, dotare, finantare), confirmat prin antrenamente si exercitii si actualizat periodic
- la aparitia de semne ale unei deversari neconforme (urme vizibile la suprafata sau sub suprafata apei din vecinatatea navei, in siajul acesteia) personalul navei pune in aplicare Planul de prevenire si combatere a poluarilor accidentale (se va interveni imediat cu materiale absorbante pentru limitarea extinderii poluarii in prima faza, urmata de remedierea poluarii)
- pregatirea profesionala a personalului de exploatare.

Dupa finalizarea activitatii de dragare

Nu sunt necesare masuri de diminuare a impactului dupa finalizarea activitatii de dragare.

5.1.6.1. Masuri pentru reducerea impactului asupra caracteristicilor cantitative ale corpurilor de apa

Nu vor avea loc modificari cantitative ale corpului de apa.

5.1.6.2. Alte masuri de diminuare a impactului asupra corpurilor de apa si a zonelor de mal ale acestora

Nu se impun masuri suplimentare de diminuarea a impactului in afara celor descrise anterior.

5.1.6.3. Masuri de prevenire a poluarii accidentale ale apelor

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare

In conditiile respectarii conditiilor impuse de Conventia Marpol 73/78 si a masurilor de diminuare a impactului asupra factorului de mediu apa nu vor fi poluari accidentale ale apelor.

Ca masuri de prevenire se recomanda:

- asigurarea dotarilor si echipamentelor necesare combaterii poluarii accidentale cu produse petroliere a mediului marin: baraj plutitor, materiale sorbante;
- intreruperea operatiunilor de dragare in timp util cand parametrii valurilor depasesc valorile operationale si dirijarea navei spre o zona sigura;
- inlocuirea, avizarea si respectarea riguroasa a urmatoarelor documente:
 - o regulamentul de operare a navei;
 - o regulamentul de decuplare si adapostire a navei pe timp nefavorabil intr-o zona sigura;
 - o regulamentul (ghidul) inspectiilor si lucrarilor de intretinere, revizie si reparatii a elementelor sistemului;
 - o planul de interventie in caz de avarie.

Daca totusi vor aparea poluari accidentale, acestea vor fi vor fi neutralizate prin aplicarea masurilor de urgenta si a planurilor de masuri in cazul poluarii.

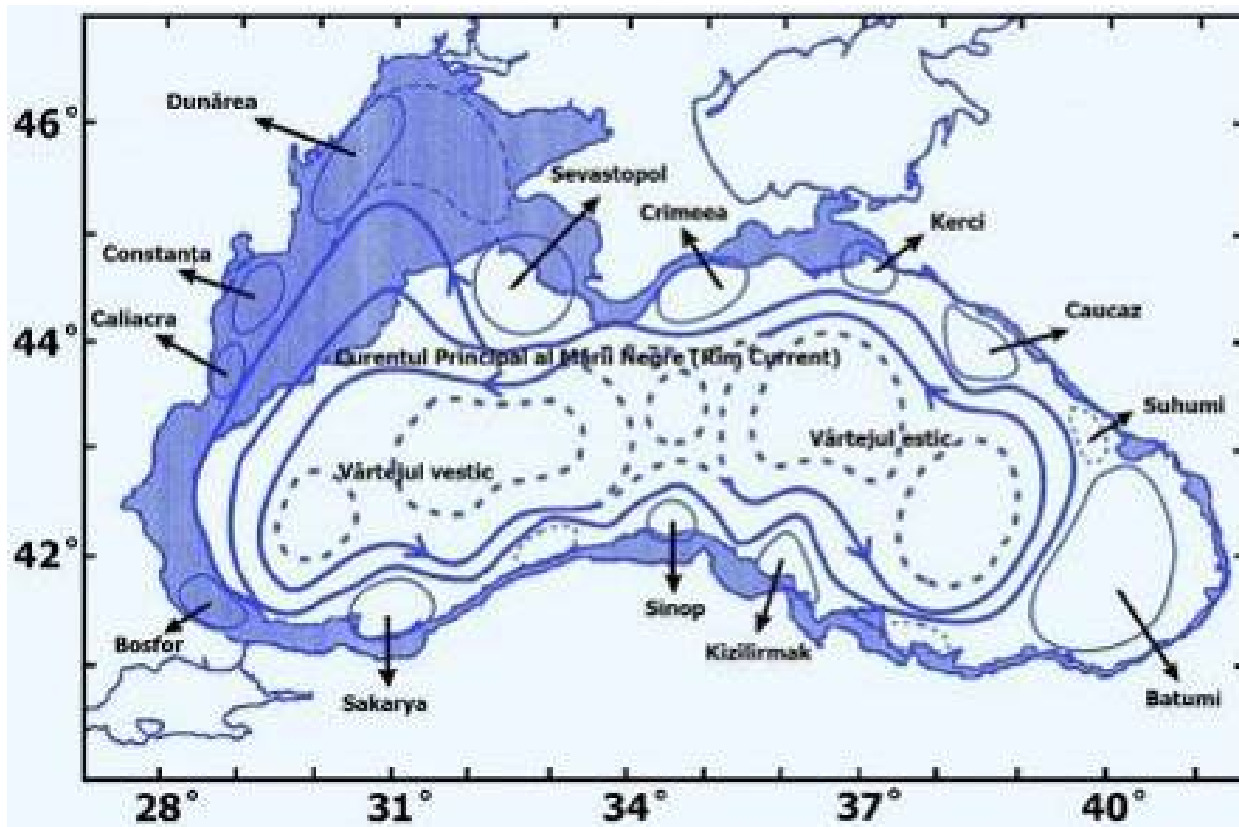
Dupa finalizarea activitatii de dragare

Nu este cazul.

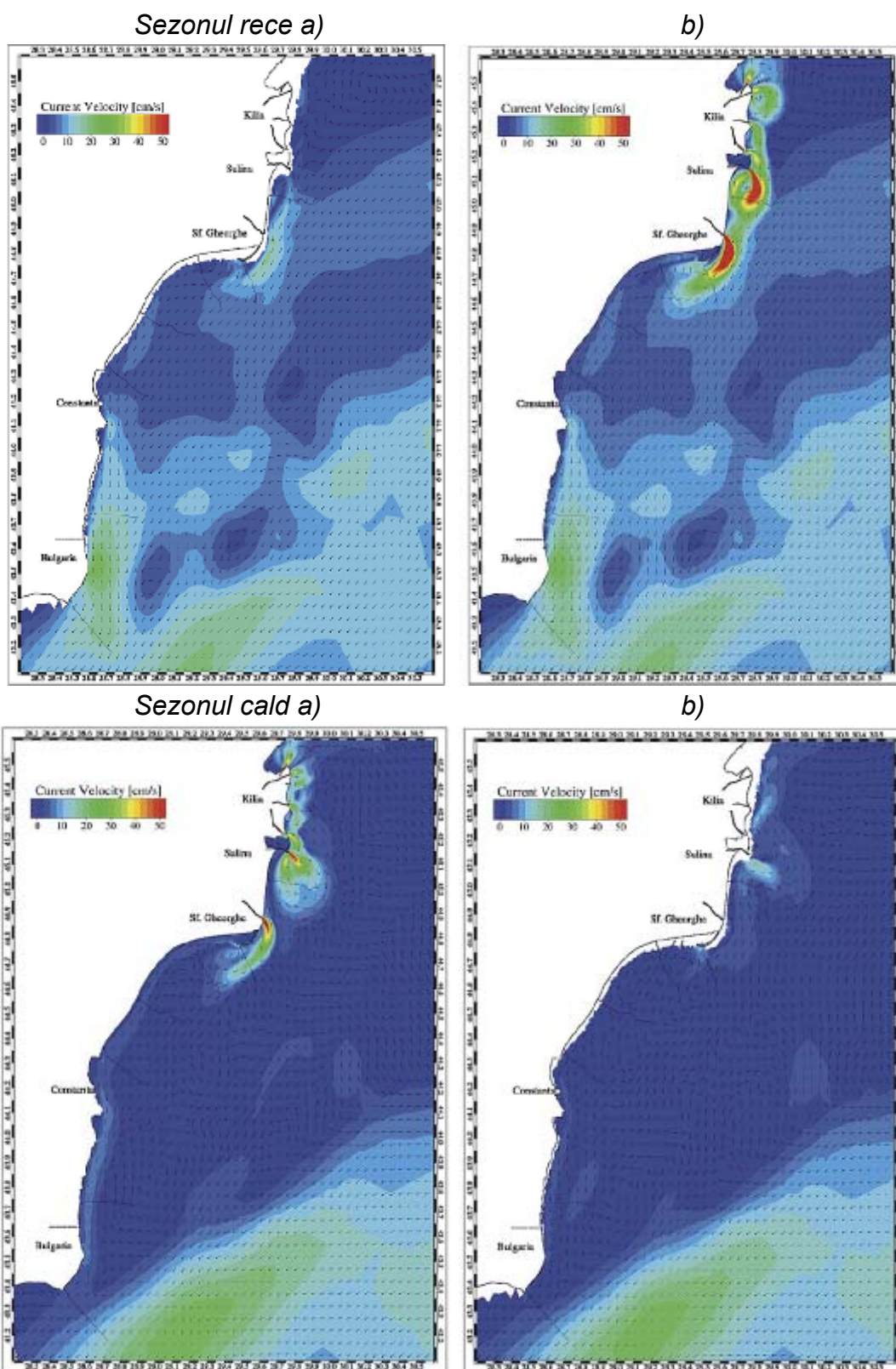
5.1.6.4. Zone de protectie sanitara si perimetre de protectie hidrologica in jurul surselor de apa, lucrarilor de captare, al constructiilor si instalatiilor de alimentare cu apa potabila, zacamintelor de ape minerale utilizate pentru cura interna, al lacurilor si namolurilor terapeutice

Nu este cazul.

5.1.7. Harti si desene la capitolul “ APA ”

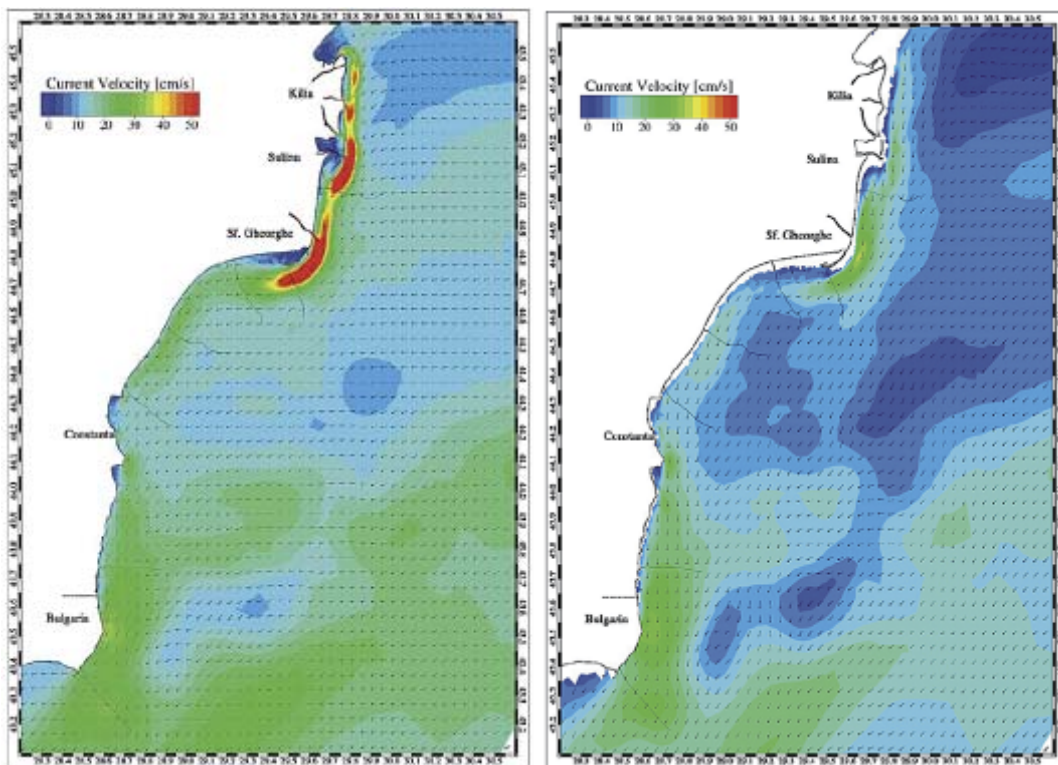


Circulatia apei in Marea Neagra (www. ecomareaneagra.files.wordpress.com)



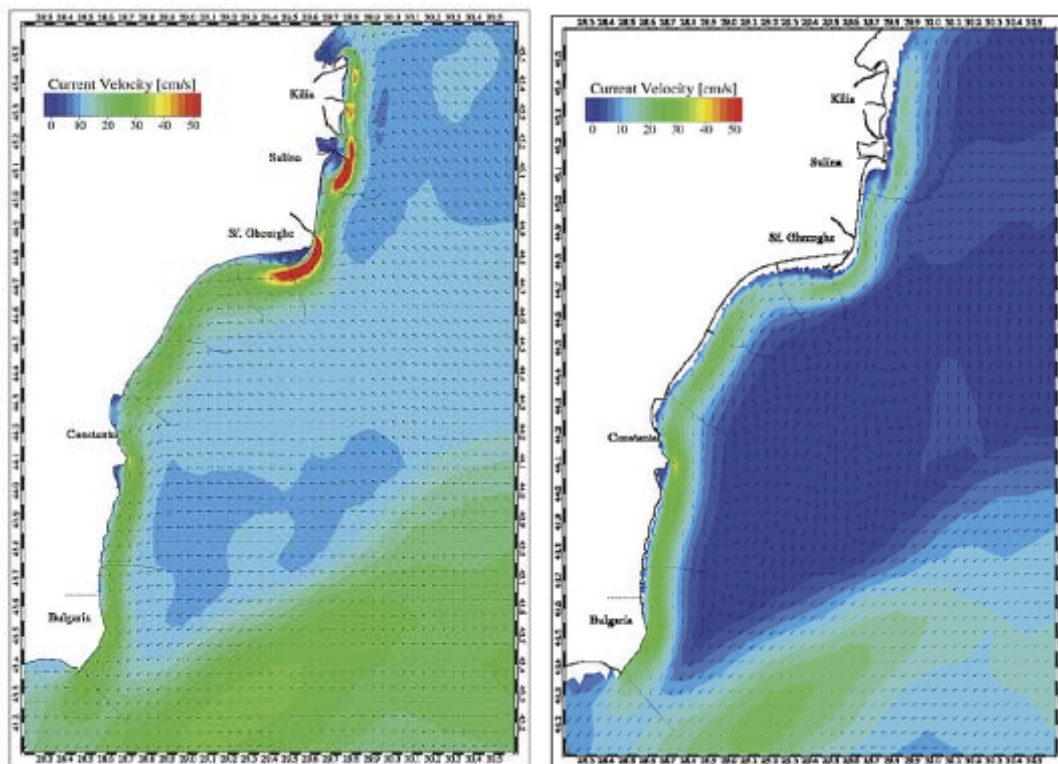
Modelul curenților de-a lungul coastei românești a Mării Negre în timpul sezonului rece și cald a) harta curenților superficiali b) harta curenților la o adâncime de 9 m- fără vânt și un debit mediu al Dunării (Sursa: Dinu I., 2013)

Sezonul rece a) b)



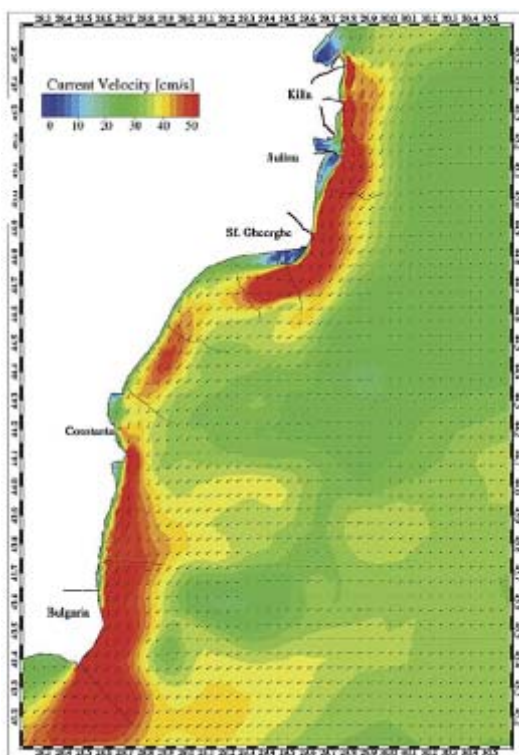
Sezonul cald a)

b)

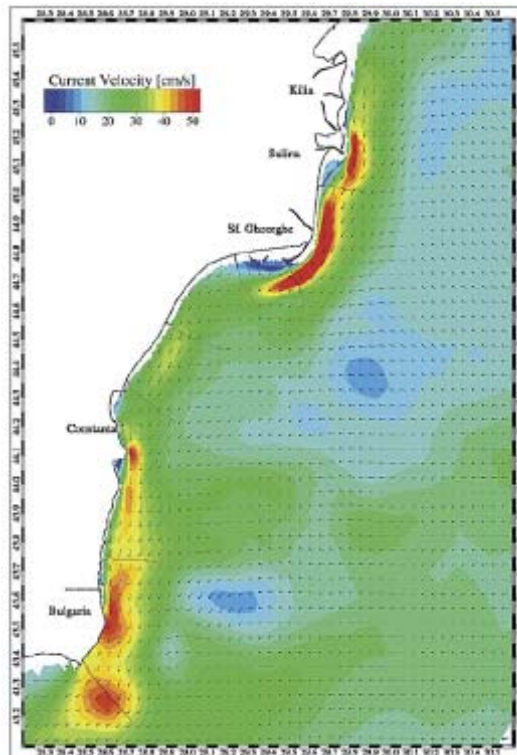


Modelul curentilor de-a lungul coastei romanesti a Marii Negre in timpul sezonului rece si cald a) harta curentilor superficiali b) harta curentilor la o adancime de 9 m- vant de la NE cu o viteza de 5m/s si un debit scazut al Dunarii (Sursa: Dinu I., 2013)

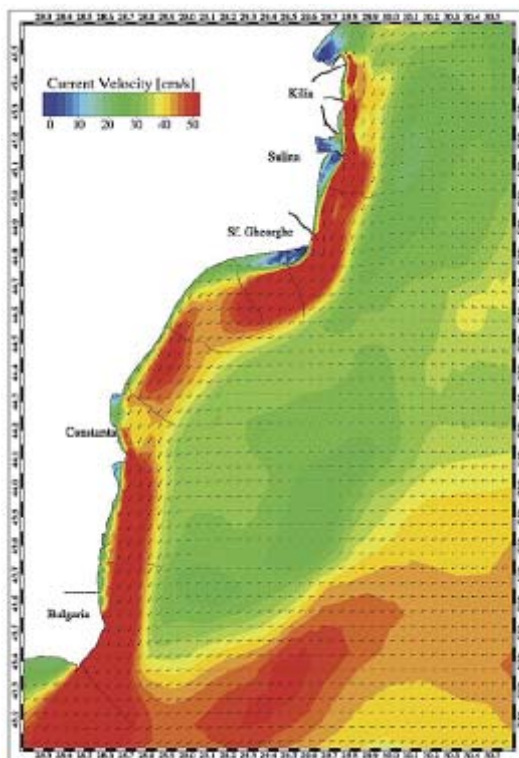
Sezonul rece a)



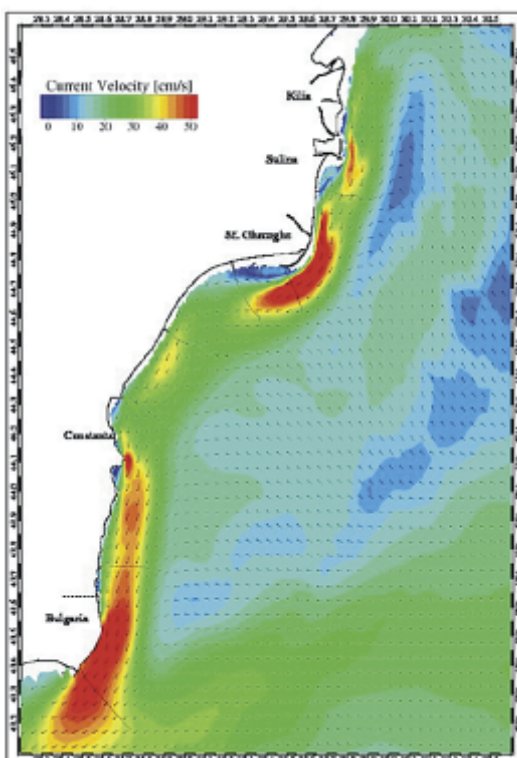
b)



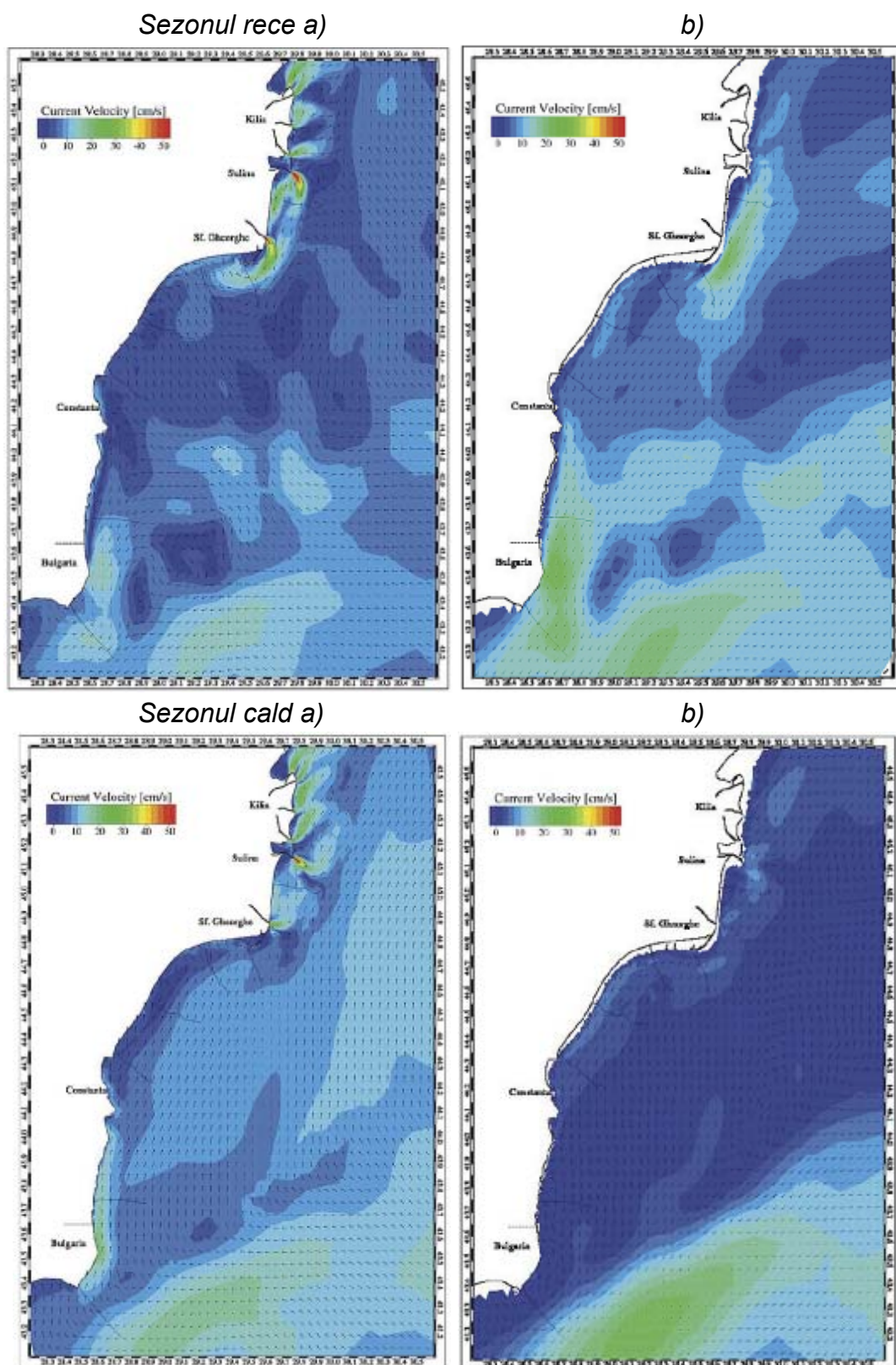
Sezonul cald a)



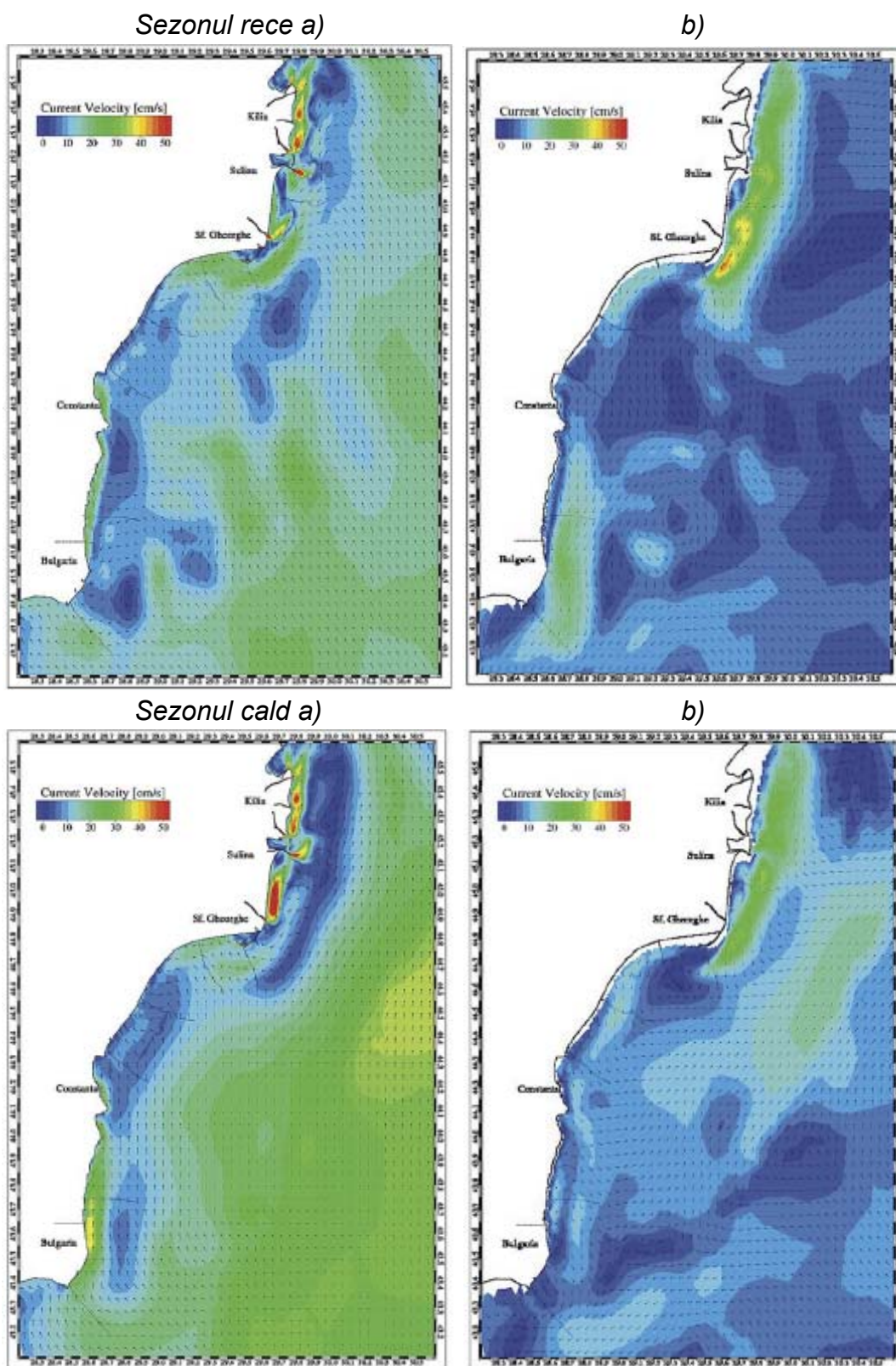
b)



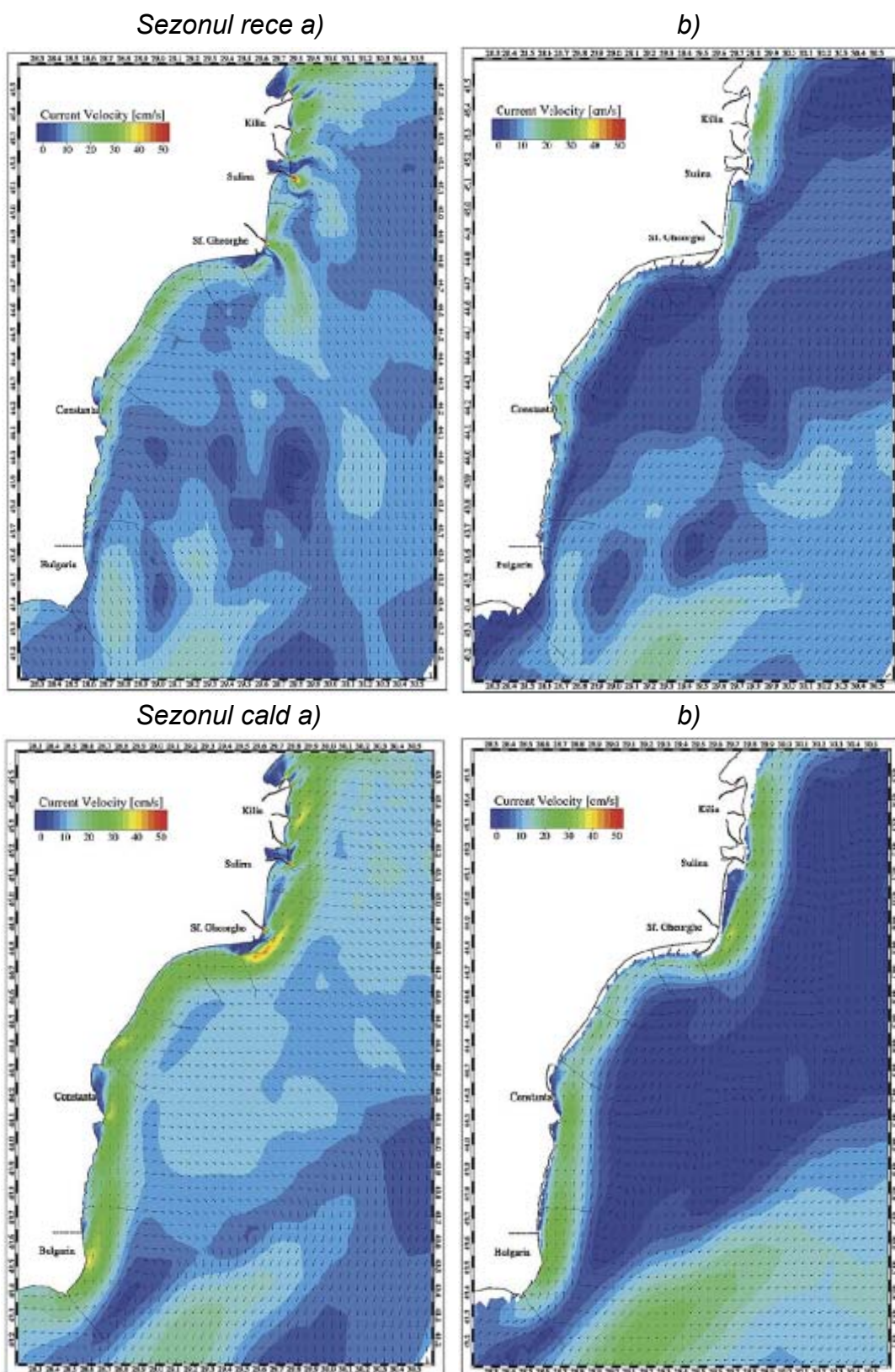
Modelul curentilor de-a lungul coastei romanesti a Marii Negre in timpul sezonului rece si cald a) harta curentilor superficiali b) harta curentilor la o adancime de 9 m- vant de la NE cu o viteza de 10m/s si un debit mare al Dunarii (Sursa: Dinu I., 2013)



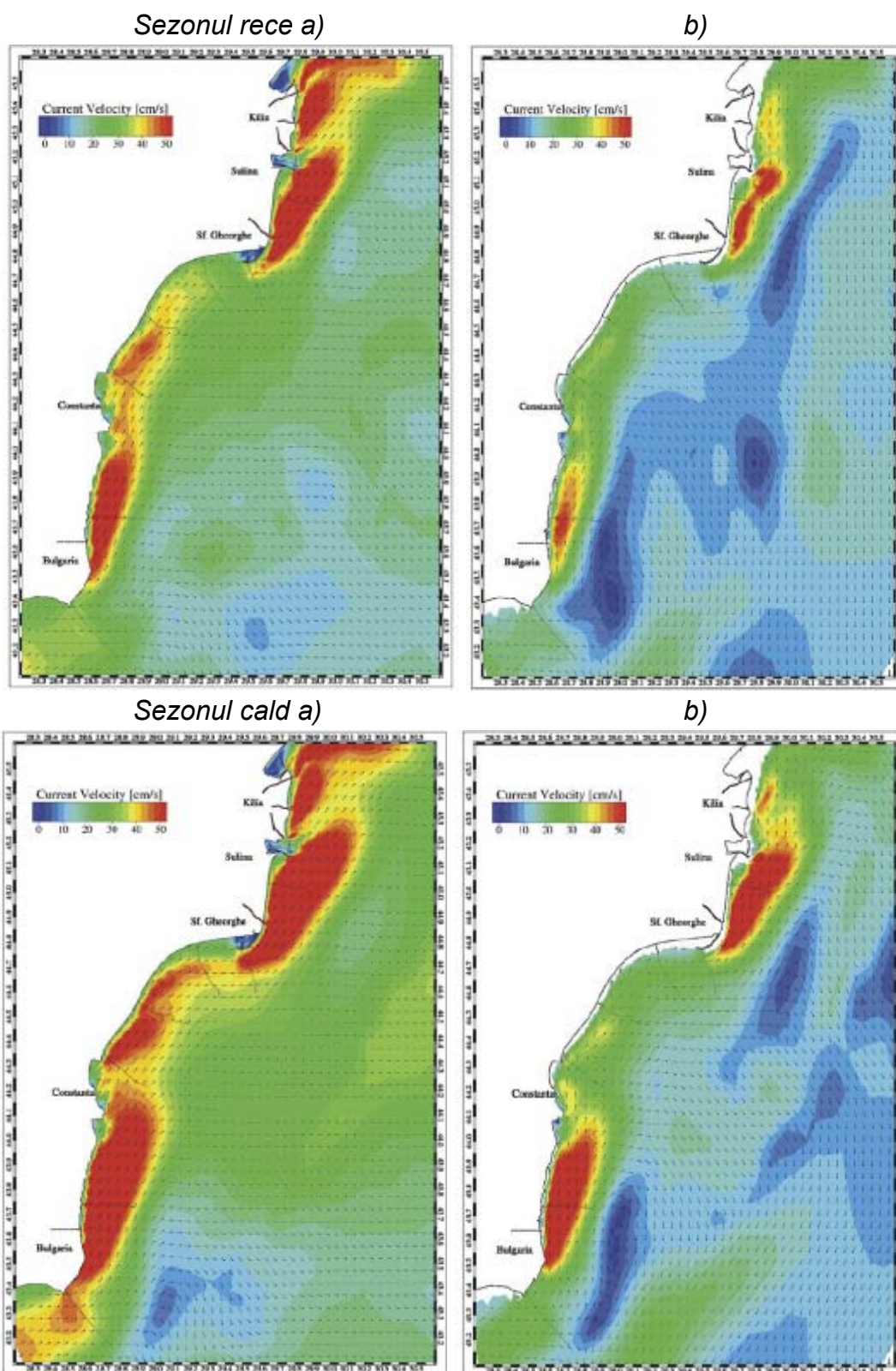
Modelul curenților de-a lungul coastei romanesti a Marii Negre in timpul sezonului rece si cald a) harta curenților superficiali b) harta curenților la o adancime de 9 m- vant de la SE cu o viteza de 5m/s si un debit scazut al Dunarii (Sursa: Dinu I., 2013)



Modelul curentilor de-a lungul coastei romanesti a Marii Negre in timpul sezonului rece si cald a) harta curentilor superficiali b) harta curentilor la o adancime de 9 m- vant de la SE cu o viteza de 10 m/s si un debit mare al Dunarii (Sursa: Dinu I., 2013)



Modelul curentilor de-a lungul coastei romanesti a Marii Negre in timpul sezonului rece si cald a) harta curentilor superficiali b) harta curentilor la o adancime de 9 m- vant de la SV cu o viteza de 5 m/s si un debit scazut al Dunarii (Sursa: Dinu I., 2013)



Modelul curentilor de-a lungul coastei romanesti a Marii Negre in timpul sezonului rece si cald a) harta curentilor superficiali b) harta curentilor la o adancime de 9 m- vant de la SV cu o viteza de 10 m/s si un debit mare al Dunarii (Sursa: Dinu I., 2013)

5.2. AERUL

5.2.1. Date generale; conditii de clima si meteorologice pe zona; informatii despre temperatura, precipitatii, vant dominant, radiatie solara, conditii de transport si difuzie a poluantilor

Clima judetului Constanta evolueaza pe fondul general al climatului temperat continental, prezentand anumite particularitati legate de pozitia geografica si de componentele fizico-geografice ale teritoriului. Existenta Marii Negre si a fluviului Dunarea, cu o permanenta evaporare a apei, asigura umiditatea aerului si totodata provoaca reglarea incalzirii acestuia. Circulatia maselor de aer este influentata iarna de anticlonul siberian care determina reducerea cantitatilor de precipitatii, iar vara anticlonul Azorelor provoaca temperaturi ridicate si secete. Influenta Marii Negre se resimt prin toamne lungi si calduroase, ca si prin primaveri tarzii si racoroase. Vantul predominant este cel care bate in directia N-NE, caracterizandu-se printr-o umiditate redusa vara, in timp ce iarna aduce viscole si ger.

Temperatura

Cele mai apropiate statii meteo fata de amplasamentul proiectului sunt cele de la Constanta si Mangalia.

Statia meteo	ian	feb	mar	apr	mai	iun	iul	aug	sept	oct	nov	dec
Adamclisi	0,7	3,5	5,3	12,7	18,7	21,7	22,8	23,6	17,2	11,6	9,4	0,6
Cernavoda	0,5	4,1	5,5	13,2	19,5	22,2	23,1	23,9	17,1	11,8	9,8	0,7
Constanta	2,1	4,8	5,6	12,5	19,0	22,1	23,6	24,6	18,4	12,6	10,8	2,3
Harsova	0,0	4,0	5,3	13,1	19,5	22,3	23,4	23,8	16,9	11,8	9,6	1,0
Mangalia	2,2	4,9	5,6	11,6	17,9	21,3	22,7	24,1	18,6	12,5	10,6	2,5
Medgidia	0,8	4,0	5,4	12,7	19,2	22,0	23,1	23,8	17,3	11,8	9,8	0,8

Valorile medii lunare ale temperaturii aerului in anul 2013 (°C)

Sursa date: ANM-CMR DOBROGEA

Statia Meteo	Temperatura aerului (°C)		
	Media multi-anuala	Minima anuala si data	Maxima anuala si data
Adamclisi	10,9	-23,2 / 31.01.1987	41,8 / 23.07.2007
Cernavoda	11,4	-24,6 / 05.02.1954	43,0 / 31.07.1985
Constanta	11,7	-25,0 / 10.02.1929	38,5 / 10.07.1927 si 23.07.2007
Harsova	11,0	-23,6 / 05.02.1954	42,4 / 23.07.2007
Mangalia	11,5	-25,2 / 25.01.1942	39,5 / 25.07.2007
Medgidia	11,1	-21,0 / 31.01.1987	41,1 / 23.07.2007

Valorile inregistrate la statiile meteorologice din judetul Constanta

Sursa date: ANM-CMR DOBROGEA

Anul	Statia meteorologica	Temperatura medie anuala	Temperatura minima anuala/data	Temperatura maxima anuala/data
2012	Adamclisi	12,2	-19,4 / 01.02.2012	39,6 / 07.08.2012
	Cernavoda	12,5	-18,5 / 09.02.2012	40,4 / 25.08.2012
	Constanta	13,2	-15,7 / 01.02.2012	34,2 / 21.08.2012
	Harsova	12,3	-20,4 / 09.02.2012	41,0 / 07.08.2012
	Mangalia	13,0	-16,7 / 01.02.2012	34,5 / 07.08.2012
	Medgidia	12,7	-19,3 / 02.02.2012	40,1 / 07.08.2012
2013	Adamclisi	15,3	-14,4 / 10.01.2013	36,1 / 30.07.2013
	Cernavoda	12,6	-13,4 / 10.01.2013	35,9 / 30.07.2013
	Constanta	13,2	-10,1 / 10.01.2013	31,6 / 28.06.2013
	Harsova	12,6	-13,4 / 10.01.2013	36,9 / 30.07.2013
	Mangalia	12,9	-11,9 / 10.01.2013	30,7 / 28.06.2013
	Medgidia	12,6	-12,9 / 10.01.2013	36,8 / 30.07.2013

Valorile minime, medii si maxime anuale ale temperaturilor pe anul 2013
Sursa date: ANM-CMR DOBROGEA

Din comparatia valorilor temperaturii aerului inregistrate la statiile meteorologice, cu valorile normale multianuale, se constata faptul ca mediile temperaturii aerului in anul 2013 au fost cu 1.1-1.6°C mai ridicate decat valorile normale.

In anul 2013 au existat, ca si in anii precedenti, perioade in care valoarea maxima zilnica a temperaturii aerului a depasit 30°C, desi acest aspect nu este caracteristic lunilor respective. S-au inregistrat de asemenea si zile caniculare (zile in care temperatura maxima a aerului atinge si chiar depaseste 35°C). Mentionam faptul ca in 2013 s-a inregistrat un numar mai mic de zile caniculare decat in anul 2012.

Astfel, in perioadele 24.04-07.05.2013 si 18-23.05.2013 temperatura aerului a atins valori de 29-31°C la toate statiile meteorologice din jud. Constanta.

In perioada 17-25.06.2013 temperatura aerului a atins valori de 34-35°C, mai putin la statiile de litoral, unde nu a depasit valori de 30-32°C.

Valorile maxime ale temperaturii aerului in luna iulie au fost de 36-37°C in centrul si vestul judetului si 28-31°C in zona litorala.

In august 2013 temperatura maxima zilnica a aerului a depasit frecvent 30°C, atingand in zilele de 13 si 14 august valori de 35-36°C, in centrul si vestul judetului si 30-31°C in zona litorala.

In luna septembrie 2013 s-au inregistrat maxime de 30-31°C doar in vestul judetului, si doar in data de 12.09.2013.

Fata de anul precedent, s-au inregistrat mai putine zile cu temperaturi sub -10°C. Cea mai rece perioada a anului 2013 in jud. Constanta, a fost 08-10 ianuarie. La statiile meteorologice din judet temperatura aerului a coborat pana la valori de -14°C. Vantul a suflat in rafale, viscolind zapada.

Regimul precipitatilor

Cantitatile anuale de precipitatii inregistrate in 2013 au fost mai mari decat media cantitatilor multianuale, desi au existat perioade lungi deficitare in precipitatii (de exemplu perioadele martie-mai si noiembrie-decembrie). Din aceasta cauza, fenomenul de seceta pedologica moderata si puternica a fost semnalat pe suprafete agricole extinse in Dobrogea.

Judetul Constanta	Statia meteorologica	Cantitatea anuala de precipitatii (l/mp)
2012	Adamclisi	532,4
	Cernavoda	583,9
	Constanta	487,9
	Harsova	561,8
	Mangalia	408,6
	Medgidia	406,3
2013	Adamclisi	464,0
	Cernavoda	514,9
	Constanta	528,3
	Harsova	519,3
	Mangalia	448,7
	Medgidia	596,1

Valori de comparatie ale precipitatiilor anuale pentru 2012 si 2013
Sursa date: ANM-CMR DOBROGEA

Au existat si perioade scurte in care s-au inregistrat cantitati de precipitatii neobisnuit de mari pentru zonele si lunile respective: 30.06-01.07.2013 (Cernavoda - 104.8 l/mp), 30.09-01.10.2013 (Adamclisi - 89.7 l/mp, Cernavoda - 95.9 l/mp, Constanta - 153.6 l/mp, Harsova - 83.0 l/mp, Mangalia - 51.0 l/mp, Medgidia - 121.8 l/mp).

Statia Meteo	Precipitatii (l/mp)
Adamclisi	471.3
Cernavoda	453.1

Constanta	411.5
Harsova	412.1
Mangalia	412.1
Medgidia	443.1

Media cantitatilor multianuale de precipitatii
Sursa date: ANM-CMR DOBROGEA

Statia meteo	ian	feb	mar	apr	mai	iun	iul	aug	sept	oct	nov	dec
Adamclisi	26,3	23,5	17,1	36,1	33,8	60,6	53,2	34,0	63,2	101,2	11,0	4,0
Cernavoda	31,1	26,9	10,2	25,8	31,5	144,7	24,7	49,4	73,0	78,7	10,9	8,0
Constanta	36,0	11,2	12,4	27,0	36,0	74,0	43,2	23,0	75,6	159,4	21,0	9,5
Harsova	60,9	27,0	13,8	16,0	43,0	82,4	32,2	57,6	89,0	79,6	15,6	2,2
Mangalia	27,1	15,4	24,3	14,1	18,8	86,8	101,3	14,7	64,0	58,3	19,7	4,2
Medgidia	35,5	20,2	12,7	25,6	41,6	163,8	56,2	42,0	75,4	113,7	4,1	5,3

Cantitatile de precipitatii inregistrate la nivelul judetului Constanta in anul 2013 (l/mp)
Sursa date: ANM-CMR DOBROGEA

Evenimente extreme si dezastre naturale legate de vreme

Ca fenomene meteorologice deosebite, care au avut loc in anul 2013, evidentiem mai jos zilele in care s-au inregistrat precipitatii care, trecator au avut si caracter torential, precum si zilele in care s-au semnalat intensificari ale vantului, trecator cu aspect de vijelie:

- 22-23 martie (Adamclisi - 3.1 l/mp cu 19 m/s rafala maxima a vantului, Constanta - 3.2 l/mp cu 19 m/s rafala maxima a vantului, Harsova - 7.0 l/mp cu 21 m/s rafala maxima a vantului, Medgidia - 5.0 l/mp cu 20 m/s rafala maxima a vantului);
- 03-04 aprilie (Cernavoda - 2.6 l/mp cu 20 m/s rafala maxima a vantului, Harsova - 4.0 l/mp cu 18 m/s rafala maxima a vantului);
- 08 aprilie (Mangalia - 2.4 l/mp cu 20 m/s rafala maxima a vantului);
- 23-24 mai (Cernavoda - 12.6 l/mp cu 18 m/s rafala maxima a vantului, Harsova - 20.2 l/mp cu 19 m/s rafala maxima a vantului);
- 11 iunie (Medgidia - 40.2 l/mp cu 12 m/s rafala maxima a vantului);
- 13-14 iunie (Cernavoda - 30.7 l/mp cu 18 m/s rafala maxima a vantului, Harsova - 38.8 l/mp cu 13 m/s rafala maxima a vantului, Medgidia - 39.6 l/mp cu 14 m/s rafala maxima a vantului si grindina);
- 15-16 iunie (Mangalia - 41.2 l/mp cu 21 m/s rafala maxima a vantului);
- 30 iunie-01 iulie (Adamclisi - 44.4 l/mp cu 10 m/s rafala maxima a vantului, Cernavoda - 104.8 l/mp cu 18 m/s rafala maxima a vantului, Constanta - 49.8 l/mp cu 16 m/s rafala maxima a vantului, Harsova -

31.0 l/mp cu 18 m/s rafala maxima a vantului, Mangalia - 51.8 l/mp cu 18 m/s rafala maxima a vantului, Medgidia - 64.4 l/mp cu 23 m/s rafala maxima a vantului);

- 16 iulie (Mangalia - 28.0 l/mp cu 19 m/s rafala maxima a vantului);
- 31 iulie (Constanta - 28.8 l/mp cu 13 m/s rafala maxima a vantului);
- 26 august (Harsova - 8.0 l/mp cu 25 m/s rafala maxima a vantului);
- 30 sept-01 oct (Adamclisi - 89.7 l/mp cu 19 m/s rafala maxima a vantului, Cernavoda - 95.9 l/mp cu 16 m/s rafala maxima a vantului, Constanta - 153.6 l/mp cu 21 m/s rafala maxima a vantului, Harsova - 83.0 l/mp cu 19 m/s rafala maxima a vantului, Mangalia - 51.0 l/mp cu 30 m/s rafala maxima a vantului, Medgidia - 121.8 l/mp cu 24 m/s rafala maxima a vantului);
- 17-18 oct (Adamclisi - 38.4 l/mp cu 14 m/s rafala maxima a vantului, Constanta - 40.8 l/mp cu 13 m/s rafala maxima a vantului);
- 10 dec - La majoritatea statiilor meteo din judet s-a inregistrat vant in rafale (11-21 m/s).

Vanturile

Vanturile sunt determinate de circulatia generala a atmosferei si conditiile geografice locale. Vanturile predominante bat dinspre nord si nord-est in zona litoralului Marii Negre (la Constanta 21,5% dinspre N) si dinspre nord-vest in zona continentală. Vanturile predominante bat iarna dinspre NE si SV, iar vara dinspre SE si mai rar din N.

Vitezele medii anuale ale vanturilor sunt mai mari in zona litorala – peste 4m/s si mai scazute in rest –sub 3,6m/s. Valorile cele mai mari ale vitezelor vantului se inregistreaza iarna (decembrie - februarie).

Vantul dominant este Crivatul care bate din directia NE si care este un vant rece si uscat care coboara brusc temperatura. Primavara, provoaca o evaporare puternica a apei din sol, iar in timpul iernii spulbera putina zapada ce se depune pe sol.

Vantul cel mai puternic se inregistreaza iarna (din decembrie pana in februarie), in timp ce vara (din iulie pana in septembrie) intensitatea este mai redusa. Ca atare, plajele tind sa se erodeze in timpul iernilor, care sunt caracterizate prin furtuni frecvente, dar sa se regenereze intre aprilie si iunie, cand predomina vanturile mai slabe din sud, in special in sectiunea sudica a coastei. Ca durata si frecventa, sunt predominante furtunile din Unitatea nordica (peste 55%) (Panin, 1998).

Pe coasta se manifesta si fenomenul de briza, datorita diferentelor de temperatura intre mare si uscat. Acest fenomen este mai pregnant intre lunile mai si septembrie, cand se inregistreaza temperaturi mai ridicate la nivelul uscatului. Ele pot initia un transport eolian, avand in vedere ca in aceasta perioada sedimentele de pe plaje si dune sunt mai uscate si, ca atare, mai usor de antrenat. Vitezele mari ale vantului inregistrate pe aceasta coasta au ca rezultat un flux puternic de nisip peste avandune.

Pe langa transportul eolian, vanturile joaca un rol important in producerea valurilor.

Valurile sunt importante in special sub aspectul transportului sedimentelor de-a lungul acestei coaste, tinand seama de faptul ca amplitudinea mareelor si, ca urmare, intensitatea curentilor este redusa si joaca un rol minor in transportul sedimentelor.

Pe baza datelor consemnate intr-o perioada indelungata de ani se poate determina o stare de regim a vanturilor materializata prin frecventele medii multianuale pe directiile de actiune, astfel:

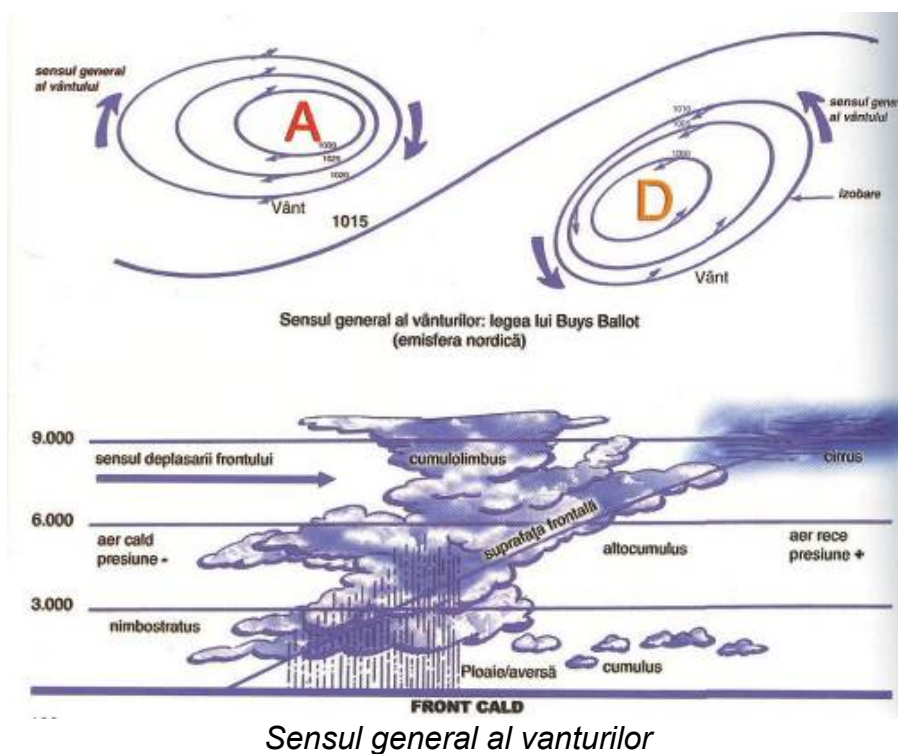
- Vitezele medii cele mai mari se inregistreaza in sezonul rece pe directii nordice in decembrie, ianuarie si februarie ;
- In sezonul rece apar si cele mai puternice furtuni cu viteze ale vantului de 20-30 (m/s) ;
- Cea mai mare viteza a vantului inregistrata a fost de 40 m/s in decembrie 1969 ;
- In perioada calda a anului, incepand cu luna aprilie, creste apreciabil frecventa vanturilor din S si SE. In aceasta perioada, intensitatile cele mai mari le au vanturile nordice fara insa sa depaseasca 6 m/s.

Directiile generale ale vanturilor sunt de sens opus de la o emisfera la cealalta.

In emisfera Nordica, vanturile se deplaseaza:

1. in jurul centrelor de joasa presiune (depresionare) in sensul invers al acelor de ceasornic;

2. in jurul centrelor de presiune ridicata (anticlone) in sensul acelor de ceas (Legea Buys Ballot).



În general, la nivelul mării, direcția de deplasare a vânturilor urmărește aproape paralel liniile izobatelor (liniile de aceeași presiune). Într-o zonă depresionară, direcția generală a vânturilor tinde să se orienteze către centrul depresiunii. Într-o zonă anticlinală, direcția generală tinde să se îndepărteze de centru.

În consecință, putem determina destul de simplu – după o hartă meteo – atât direcția aproximativă a vântului într-un punct dat, cât și viteza sa, care este invers proporțională cu presiunea și direct proporțională cu sinusul latitudinii. Într-un anticlon, presiunea crește de la marginile exterioare către centrul acestuia și descrește către centrul unei depresiuni.

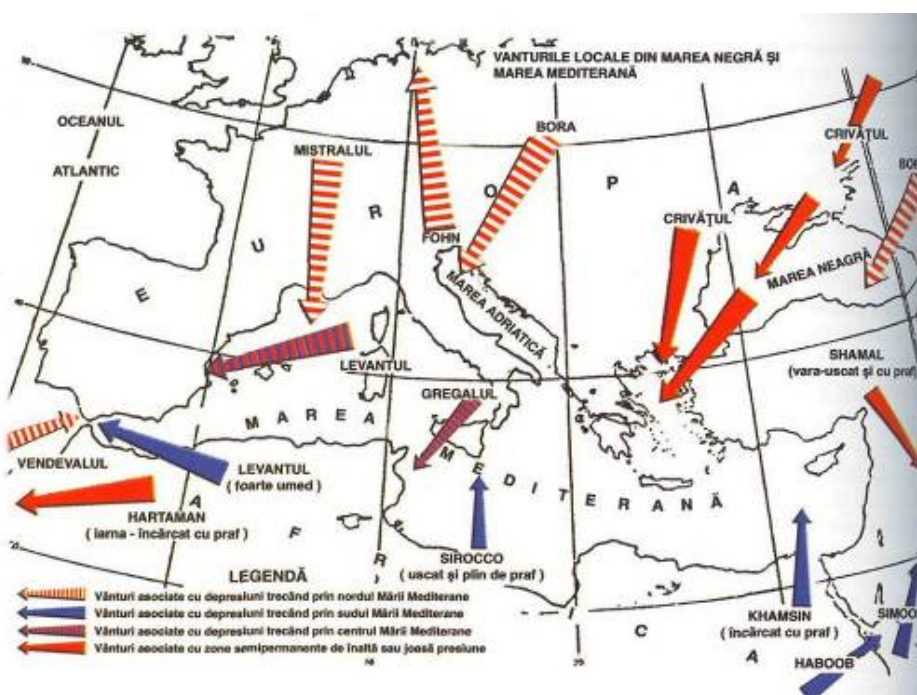
Pentru a afla cu rapiditate centrul unui anticlon sau al unei depresiuni în emisfera Nordică, este suficientă plasarea cu fața în vânt: depresiunea va fi întotdeauna în dreapta și anticlonul în stânga.

Aspectul mării după care poate fi dedusă forța valurilor	SCARA BEAUFORT					STAREA MĂRII	
	Cifra Beaufort	Termeni descriptivi ai vântului	Viteza medie a vântului în noduri	Viteza medie a vântului în km/h	Înălțimea probabilă a valurilor în metri	Termeni descriptivi	Înălțimea în metri *
Ca oglinda	0	Calm	< 1	< 1	0	Calmă	0
Mici încrețituri	1	Adiere ușoară	1 - 3	1 - 5	0,1 (0,1)	Calmă (cutată)	0,1
Creste mici fără spumă	2	Briză ușoară	4 - 6	6 - 11	0,2 (0,3)	Cută	0,1 - 0,5
Creste mici de valuri, izolat berbeci	3	Briză slabă	7 - 10	12 - 19	0,6 (1)	Puțin agitată	0,5 - 1,25
Valuri mici, berbeci	4	Briză tare	11 - 16	20 - 28	1 (1,5)	Agitată	1,25 - 2,5
Valuri moderate, numeroși berbeci, creste spulberate	5	Briză puternică	17 - 21	29 - 38	2 (2,5)	Montată	2,5 - 4
Lame, creste de spumă albă, spulberate	6	Vânt tare	22 - 27	39 - 49	3 (4)	Foarte montată	4 - 6
Lame care se sparg, fâșii de spumă pe panta valului	7	Vânt puternic	28 - 33	50 - 61	4 (5,5)	Valuri mari	6 - 9
Vârtejuri de spumă pe crestele valurilor, fâșii de spumă la baza valurilor	8	Vânt în rafale	34 - 40	62 - 74	5,5 (7,5)	Valuri foarte mari	9 - 14
Lame, de la mari la enorme, care se sparg, vizibilitatea redusă de bură	9	Vânt în rafale puternice	41 - 47	75 - 88	7 (10)	X Valuri enorme	>14
" "	10	Furtună	48 - 55	89 - 102	9 (12,5)	Înălțimea mijlocie a celor mai mari valuri bine formate	
" "	11	Furtună violentă	56 - 63	103 - 117	11,5 (16)		
" "	12	Uragan	>64	>118	>14		

* Notă: pentru o înălțime a valurilor situată la limita superioară a unui interval, se va lua în calcul cifra Beaufort cea mai scăzută

HULĂ mică < 2metri moderată 2 - 4 metri mare > 4 metri

Scara Beaufort



Vanturile locale din Marea neagra si Marea Mediterana

In Marea Neagra sulfa vanturi din directia NE, avand pana la forta 8 pe scara Beaufort si chiar mai puternice toamna si iarna. Furtunile de lunga

durata se produc iarna acoperind zone intinse ale marii. Vanturile mai importante intalnite in Marea Neagra sunt Crivatul si Bora. Crivatul bate dinspre stepele Ucrainei unde ia nastere si se raceste foarte puternic. Este un vant neregulat, putand atinge viteze de pana la 10-12 m/s. Uneori este insotit de zapezi si viscol.

In cadrul proiectului a fost intocmita o analiza a climatului de vant si val, rezultatele si concluziile acestei analize fiind prezentate in cadrul capitolului 4.1.1.

Umiditatea aerului

Valorile medii anuale absolute ale umiditatii aerului de-a lungul coastei romanesti ($\geq 9\text{g/m}^3$) sunt mult peste valorile medii ale umiditatii inregistrate in oricare alta parte a tarii (zona de campie: $6-7\text{g/m}^3$, munti: $4-6\text{g/m}^3$).

Umiditatea aerului nu este considerata relevanta in cazul lucrarilor de protectie costiera.

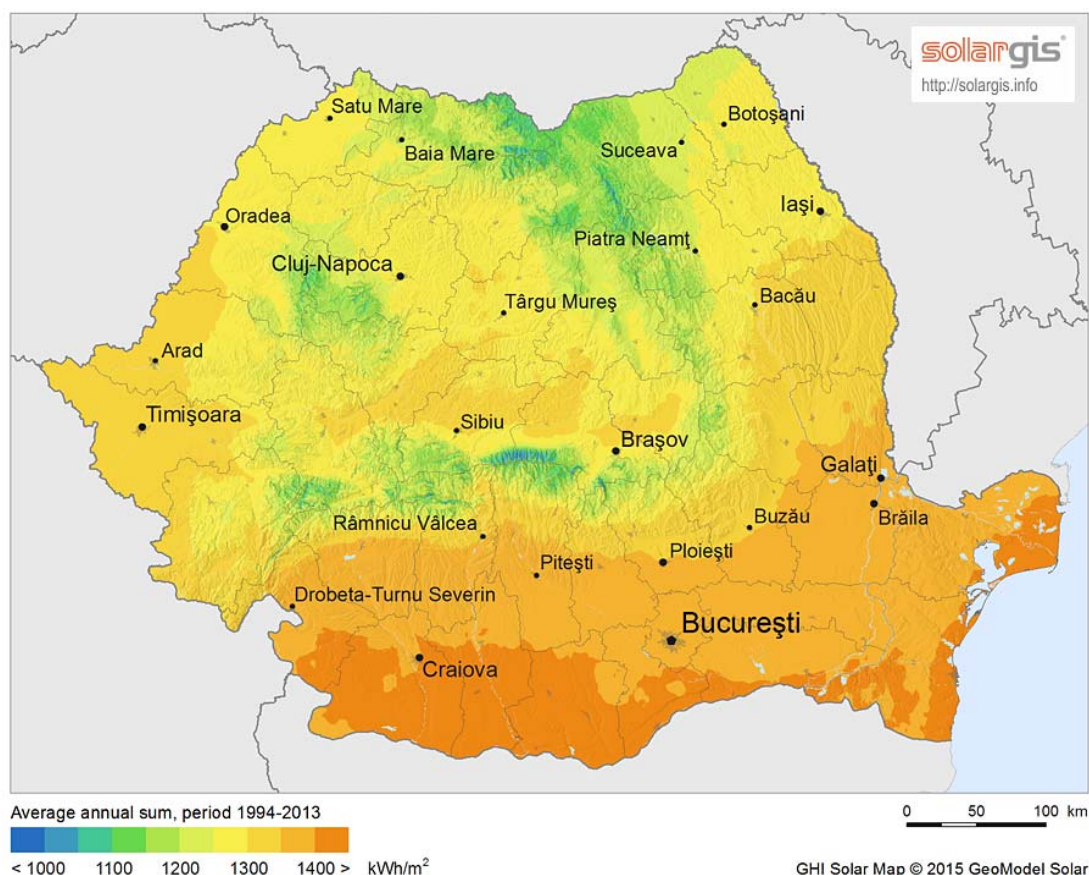
Presiunea atmosferica

O scadere a presiunii atmosferice cu 1hPa duce la o crestere a nivelului mediu al apei cu 1cm. Studiul asupra Protectiei si Reabilitarii Litoralului Sudic Romanesc la Marea Neagra (JICA, 2007) a evidentiat cea mai scazuta presiune masurata in Constanta in perioada 1961 - 2004 (Minimele lunare ale presiunii barometrice la Constanta (1961-2004)). Cea mai joasa presiune masurata a fost de 978,4hPa, ceea ce corespunde unei cresteri medii a nivelului apei de aproximativ 35cm fata de presiunea barometrica medie de 1013hPa.

	Luna											
	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
hPa	978,9	978,8	985,4	985,6	994,4	993,1	994,9	994,9	987,5	992,9	989,8	979,4
Ziua	12	14	2	5	6	6	8	17	23	22	29	17
Anul	1968	1962	1988	1964	1981	1994	1996	1961	1964	1974	1983	1962

Minimele lunare ale presiunii barometrice la Constanta (1961-2004)

Radiatia solara



Nivelul de radiatie globala orizontala in Romania - Suma Solar medie anuala 1994-2013

Sursa <http://solargis.info/doc/free-solar-radiation-maps-GHI>

5.2.2. Calitatea aerului; scurta caracterizare a surselor de poluare stationare si mobile existente in zona, surse de poluare dirijate si nedarjate; informatii privind nivelul de poluare a aerului ambiental din zona amplasamentului obiectivului

In judetul Constanta, calitatea aerului este monitorizata prin masuratori continue in 7 statii automate amplasate in zone reprezentative. Poluantii monitorizati sunt cei prevazuti in legislatia romana, transpusa din cea europeana, valorile limita impuse prin Legea calitatii aerului, 104/2011 avand scopul de a evita, preveni si reduce efectele nocive asupra sanatatii umane si a mediului.

In prezent RNMCA efectueaza masuratori continue de dioxid de sulf (SO₂), oxizi de azot (NO_x), monoxid de carbon (CO), ozon (O₃), particule in suspensie (PM₁₀ si PM_{2.5}), benzen (C₆H₆), plumb (Pb). Calitatea aerului in fiecare statie este reprezentata prin indici de calitate sugestivi,

stabiliti pe baza valorilor concentratiilor principalilor poluanti atmosferici masurati.

Indicele specific corespunzator **dioxidului de sulf** se stabileste prin incadrarea valorii medii orare a concentratiilor in unul dintre domeniile de concentratii inscrise in tabelul urmator:

Domeniu de concentratii pentru dioxid de sulf (ug/m ³)	Indice specific
0-49,(9)	1
50-74,(9)	2
75-124,(9)	3
125-349,(9)	4
350-499,(9)	5
>500	6

Indicele specific corespunzator **dioxidului de azot** se stabileste prin incadrarea valorii medii orare a concentratiilor in unul dintre domeniile de concentratii inscrise in tabelul urmator:

Domeniu de concentratii pentru dioxid de azot (ug/m ³)	Indice specific
0-49,(9)	1
50-99,(9)	2
100-139,(9)	3
140-199,(9)	4
200-399,(9)	5
>400	6

Indicele specific corespunzator **ozonului** se stabileste prin incadrarea valorii medii orare a concentratiilor in unul dintre domeniile de concentratii inscrise in tabelul urmator:

Domeniu de concentratii pentru ozon (ug/m ³)	Indice specific
0-39,(9)	1
40-79,(9)	2
80-119,(9)	3
120-179,(9)	4
180-239,(9)	5
>240	6

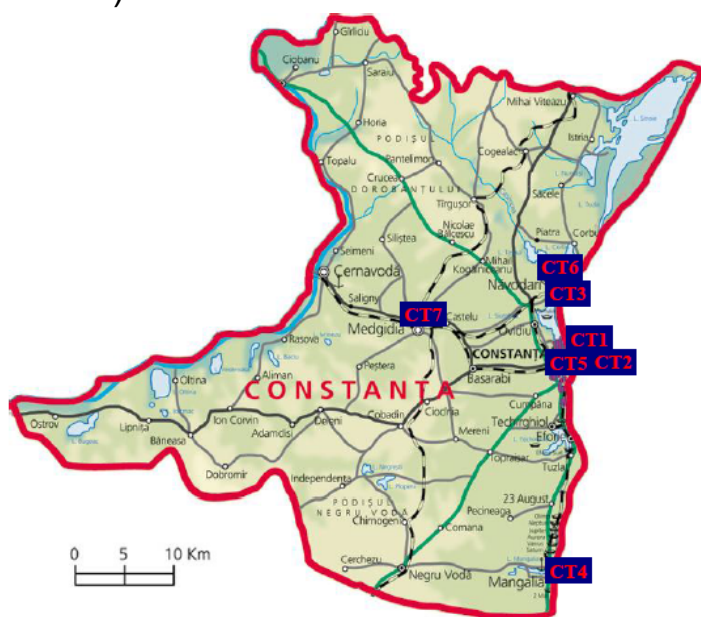
Indicele specific corespunzator **monoxidului de carbon** se stabileste prin incadrarea mediei aritmetice a valorilor orare, inregistrate in ultimele 8 de ore, in unul dintre domeniile de concentratii inscrise in tabelul urmator:

Domeniu de concentratii pentru monoxid de carbon (mg/m ³)	Indice specific
0-2,(9)	1
3-4,(9)	2
5-6,(9)	3
7-9,(9)	4
10-14,(9)	5
>15	6

Indicele specific corespunzator **pulberilor in suspensie** se stabileste prin incadrarea mediei aritmetice a valorilor orare, inregistrate in ultimele 24 de ore, in unul dintre domeniile de concentratii inscrise in tabelul urmatoar:

Domeniu de concentratii pentru pulberi in suspensie (ug/m3)	Indice specific
0-9,(9)	1
10-19,(9)	2
20-29,(9)	3
30-49,(9)	4
50-99,(9)	5
>100	6

Aglomerarea Constanta include municipiul Constanta, inclusiv Mamaia si Palazu Mare, orasele Navodari (si Mamaia-Sat), Eforie (Eforie Nord si Eforie Sud), comunele Tuzla, Costinesti si satul Schitu; municipiul Mangalia (inclusiv statiunile Neptun-Olimp, Jupiter-Cap Aurora, Venus si Saturn).



Legendă:

- CT-1: Bdul 1 Decembrie 1918, Constanța
- CT-2: Str Mihai Viteazu, Constanța
- CT-3: DC-86, Tabara Victoria, Năvodari
- CT-4: Str. Șoseaua Constanței, Mangalia
- CT-5: Str Prelungirea Liliacului, Constanța
- CT-6: Str. Sănătății, Năvodari
- CT-7: Str. Decebal, Medgidia

Trebuie facuta precizarea ca nu exista informatii despre calitatea aerului strict in zonele in care se propune executia de lucrari sau in vecinatatea acestora

Componenta rețelei:

Tip statie	Numar de statii
Trafic	2
Industrial	3
Fond urban	1
Fond suburban	1

Statiile au fost amplasate conform „Criteria for EUROAIRNET, 1999”, astfel:

- **Statia CT1** – Statie de trafic, amplasata in municipiul Constanta – zona Casa de Cultura
- **Statia CT 2** – Statie de fond urban, amplasata in municipiul Constanta – zona parc Primarie
- **Statia CT 3** – statie de fond suburban este amplasata in orasul Navodari – Tabara Victoria
- **Statia CT 4** – Statie de trafic, amplasata in municipiul Mangalia – zona parc arheologic
- **Statia CT 5** – Statie de tip industrial, amplasata in municipiul Constanta – str. Prelungirea Liliacului nr. 6
- **Statia CT 6** – Statie de tip industrial, amplasata in orasul Navodari – Liceu Lazar Edeleanu
- **Statia CT 7** – Statie de tip industrial, amplasata in municipiul Medgidia – Primarie

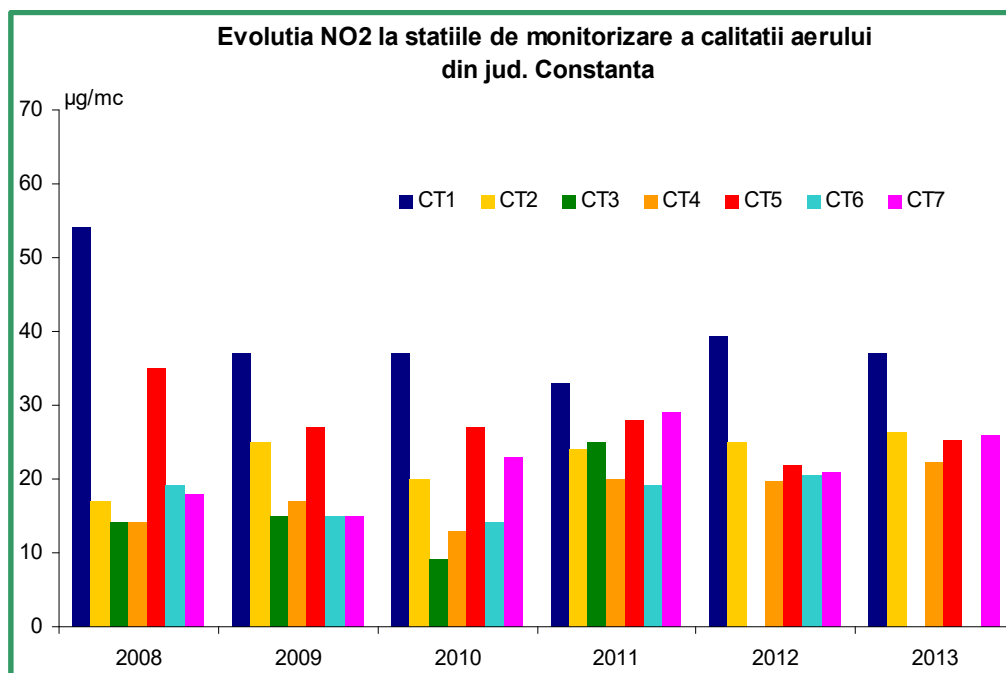
Rezultatele masuratorilor efectuate sunt prezentate in continuare - Sursa - Raport judetean privind starea mediului, anii 2013 si 2014.

Dioxidul de azot

POLUANT	Tip statie	Concentratia medie anuala						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
NO ₂ (µg/mc)	CT1-Trafic	54	37	37	33	39,332	37,14	**
	CT2-Fond urban	17	25	20	24	25,098	26,46	***
	CT3-Fond suburban	14	15	9	25	-	-	**
	CT4-Trafic	14	17	13	20	19,677	22,25	***
	CT5-Industrial	35	27	27	28	21,927	25,31	***
	CT6-Industrial	19	15	14	19	20,454	-	**
	CT7-Industrial	18	15	23	29	21,010	25,99	***

** Analizor defect in decursul anului de referinta

*** In anul 2014 datele colectate/validate sunt insuficiente pentru respectarea criteriilor de calitate conform legii 104/2011 (captura de date pentru minim 75% din intervalul de timp calendaristic).



Sursa - Raport judetean privind starea mediului, anul 2013

Dioxid de sulf

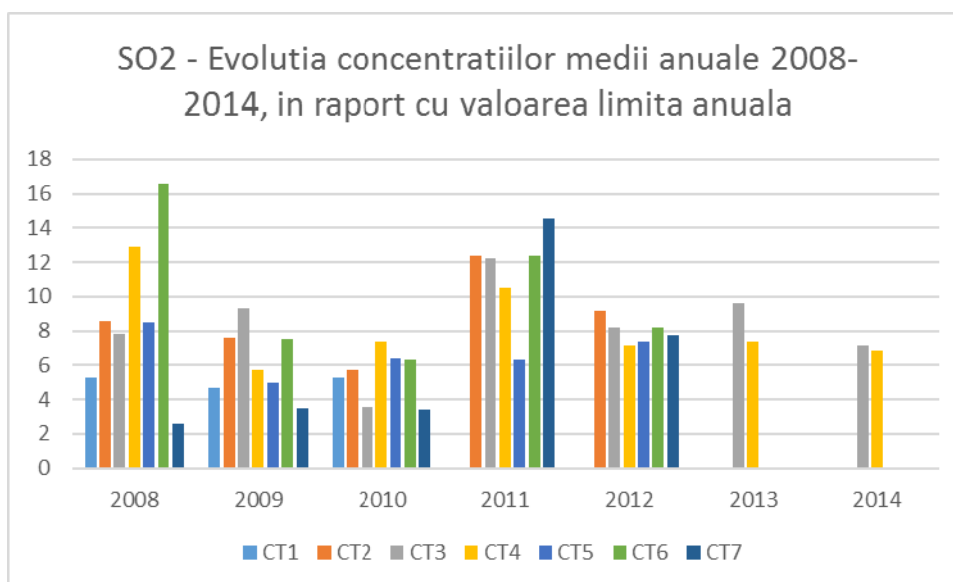
POLUANT	Tip statie	Concentratia medie anuala						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SO ₂ (µg/mc)	CT1-Trafic	5,25	4,7	5,29	-	-	-	**
	CT2-Fond urban	8,6	7,6	5,7	12,4	9,17*	-	***
	CT3-Fond suburban	7,8	9,3	3,6	12,2	8,228****	9,65	7,18
	CT4-Trafic	12,92	5,73	7,37	10,48	7,185	7,4	6,89
	CT5-Industrial	8,47	5,02	6,43	6,32	7,343	-	**
	CT6-Industrial	16,6	7,51	6,32	12,39	8,177	-	**
	CT7-Industrial	2,56	3,46	3,38	14,53	7,720****	-	**

* Analizorul a functionat 2 luni

** Analizor defect in decursul anului de referinta

*** In anul 2014 datele colectate/validate sunt insuficiente pentru respectarea criteriilor de calitate conform legii 104/2011 (captura de date pentru minim 75% din intervalul de timp calendaristic)

**** Analizorul a functionat 1 luna



Sursa - Raport judetean privind starea mediului, anii 2013 si 2014

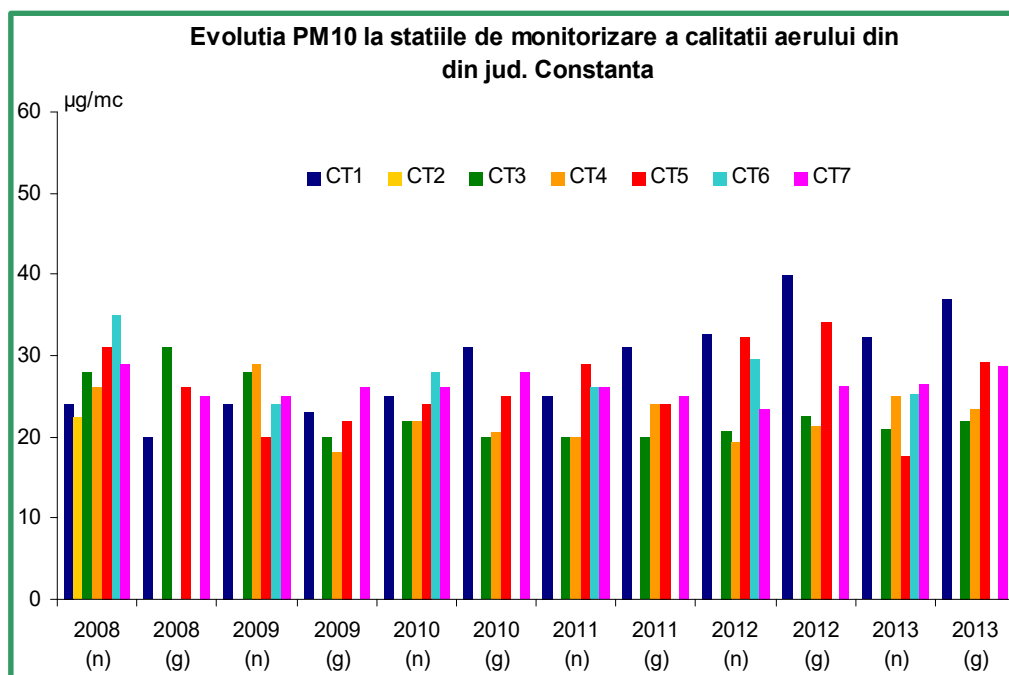
Pulberi in suspensie

POLUANT	Tip statie	Concentratia medie anuala						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
PM10 (µg/mc) nefelometric/ gravimetric	CT1-Trafic	24 / 20	24 / 23	25 / 31	25 / 31	32,628 / 39,89	32,23 / 36,92	*** / ***
	CT2-Fond urban	22,4 / -	-*	-*	-*	-*	-*	*** / ***
	CT3-Fond suburban	28 / 31	28 / 20	22 / 20	20 / 20	20,7 / 22,62	21,04 / 21,97	*** / ***
	CT4-Trafic	26 / -	29 / 18	22 / 20,5	20 / 24	19,269 / 21,47	24,97 / 23,41	*** / ***
	CT5-Industrial	31 / 26	20 / 22	24 / 25	29 / 24	32,173 / 34,1	17,73 / 29,11	*** / ***
	CT6-Industrial**	35 / -	24 / -	28 / -	26 / -	29,566 / -	25,32	*** / ***
	CT7-Industrial	29 / 25	25 / 26	26 / 28	26 / 25	23,523 / 26,26	26,56 / 28,86	*** / ***

* din 07.01.2009 s-au montat impactorii pentru PM2,5

*** in anul 2014 datele colectate/validate sunt insuficiente pentru respectarea criteriilor de calitate conform legii 104/2011 (captura de date pentru minim 75% din intervalul de timp calendaristic)

**** la CT6 se efectueaza numai masuratori nefelometrice



Sursa - Raport judetean privind starea mediului, anul 2013

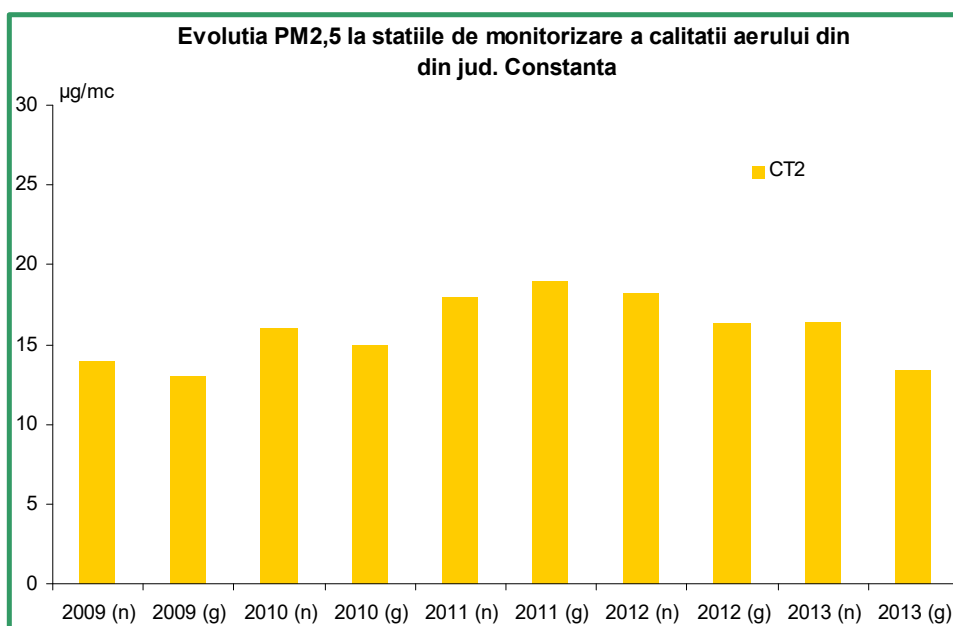
Si in anul 2013 s-au inregistrat depasiri ale limitei pentru sanatate la valorile medii zilnice pentru indicatorul PM10 determinat prin metoda gravimetrica, dar numarul acestora a fost semnificativ mai mic in municipiul Constanta, respectiv la statiile CT1 si CT5. Valorile maxime ale depasirilor au fost de asemenea semnificativ mai mici fata de anul 2012.

Statia	Numar depasiri in 2012	Valoarea maxima a depasirii-2012, µg/mc/zi	Numar depasiri in 2013	Valoarea maxima a depasirii-2013, µg/mc/zi
CT1	42	127,56	30	96,49
CT3	0	-	2	60,33
CT4	2	63,04	0	-
CT5	27	109,55	11	80,86
CT7	10	89,75	11	59,59

Cele mai multe depasiri s-au inregistrat in lunile de iarna, in special februarie si martie. Sursele depasirilor sunt in pricipal traficul intens, facilitatile de parcare din apropiere (Statie taxiuri, Parcare Kaufland), imprastierea de material antiderapant in perioadele cu ninsoare. La acestea se adauga sursele naturale (praf din Sahara adus de curentii inalti, praf din zone supuse desertificarii).

POLUANT	Tip statie	Concentratia medie anuala				
		2009	2010	2011	2012	2013
PM2,5 (µg/mc) nefelometric/ gravimetric	CT2-Fond urban	14 / 13	16 / 15	18 / 19	18,162 / 16,29	16,43 / 13,41

Pentru PM 2.5 nu s-a stabilit deocamdata limita. S-a constatat cresterea valorilor masurate in perioada de iarna, datorita faptului ca in apropiere de CT2, la distanta relativ mica, se amplaseaza in fiecare an oraselul copiilor.



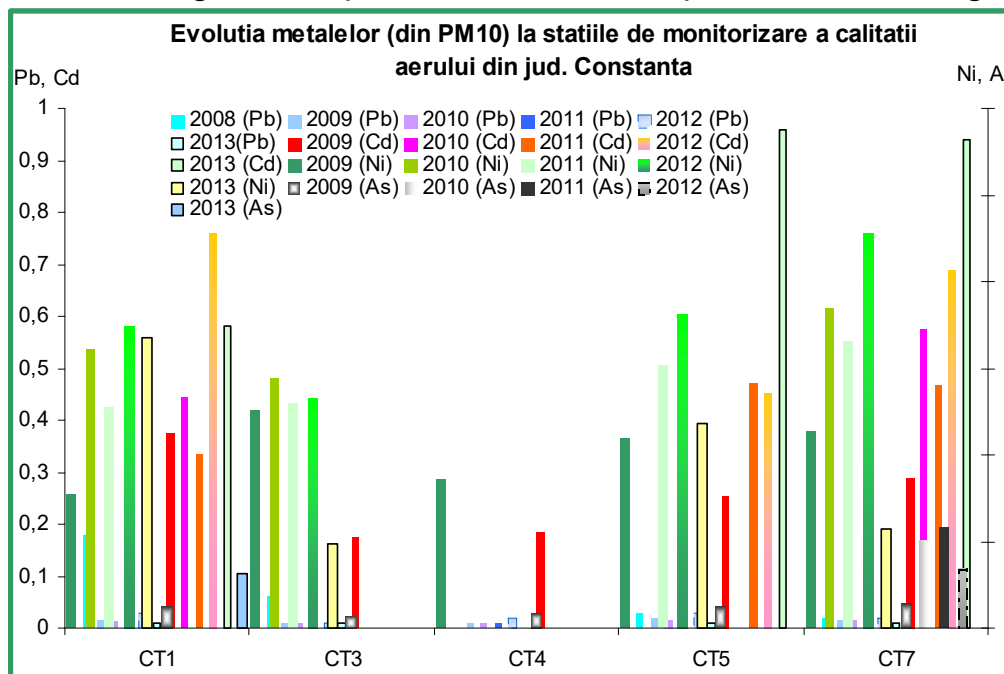
Metale grele – plumb, nichel, cadmiu, arseniu

POLUANT	Tip statie	Concentratia medie anuala						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Pb (µg/mc)	CT1-Trafic	0,1768	0,017	0,014	0,008	0,03	0,01	***
	CT3-Fond suburban	0,0612	0,009	0,009	0,009	0,01	0,01	***
	CT4-Trafic	-	0,009	0,010	0,010	0,02	0,00	***
	CT5-Industrial	0,0283	0,018	0,017	0,013	0,03	0,01	***
	CT7-Industrial	0,0183	0,017	0,016	0,013	0,02	0,01	***
Cd (ng/mc)	CT1-Trafic	-	0,376	0,444	0,333	0,76	0,58	***
	CT3-Fond suburban	-	0,174	-	-	-	-	***
	CT4-Trafic	-	0,184	-	-	-	-	***
	CT5-	-	0,254	-	0,471	0,45	0,96	***

	Industrial							
	CT7-Industrial	-	0,288	0,575	0,466	0,69	0,94	***
Ni (ng/mc)	CT1-Trafic	-	1,534	3,227	2,561	3,49	3,35	***
	CT3-Fond suburban	-	2,515	2,882	2,588	2,64	0,98	***
	CT4-Trafic	-	1,718	-	-	-	-	***
	CT5-Industrial	-	2,193	-	3,038	3,62	2,37	***
	CT7-Industrial	-	2,263	3,695	3,320	4,56	1,14	***
As (ng/mc)	CT1-Trafic	-	0,243	-	-	-	-	***
	CT3-Fond suburban	-	0,136	-	-	-	-	***
	CT4-Trafic	-	0,167	-	-	-	-	***
	CT5-Industrial	-	0,253	-	-	-	-	***
	CT7-Industrial	-	0,278	1,004	1,158	0,68	0,63	***

*** in anul 2014 datele colectate/validate sunt insuficiente pentru respectarea criteriilor de calitate conform legii 104/2011 (captura de date pentru minim 75% din intervalul de timp calendaristic)

Nu s-au inregistrat depasiri ale limitelor impuse la metalele grele.

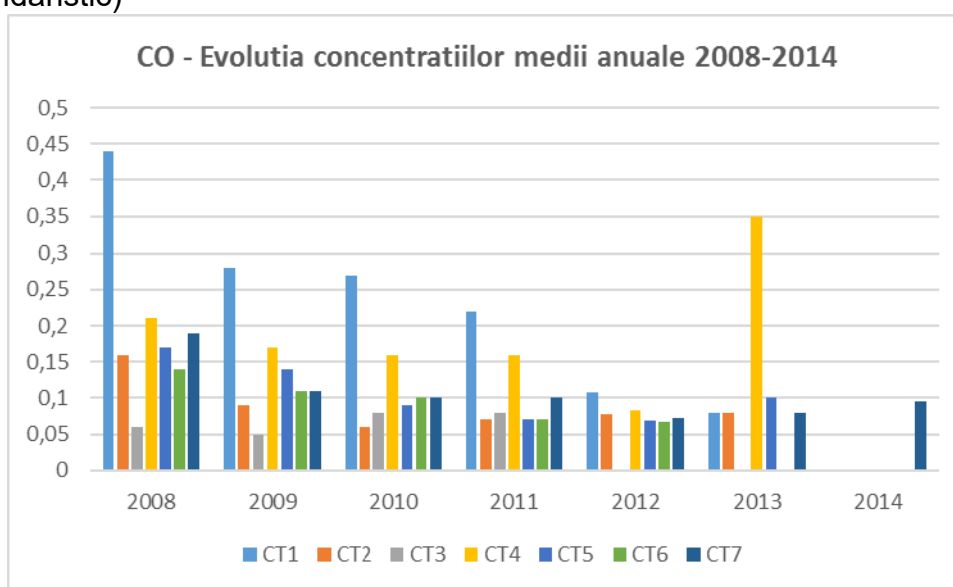


Monoxidul de carbon

POLUANT	Tip statie	Concentratia medie anuala						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CO (mg/mc)	CT1-Trafic	0,44	0,28	0,27	0,22	0,108	0,08	***
	CT2-Fond urban	0,16	0,09	0,06	0,07	0,077	0,08	***
	CT3-Fond suburban	0,06	0,05	0,08	0,08	0,02*	-	***
	CT4-Trafic	0,21	0,17	0,16	0,16	0,083	0,35	***
	CT5-Industrial	0,17	0,14	0,09	0,07	0,068	0,1	***
	CT6-Industrial	0,14	0,11	0,1	0,07	0,067	-	***
	CT7-Industrial	0,19	0,11	0,1	0,1	0,072	0,08	0,095

* - Analizorul a functionat 1 luna

*** in anul 2014 datele colectate/validate sunt insuficiente pentru respectarea criteriilor de calitate conform legii 104/2011 (captura de date pentru minim 75% din intervalul de timp calendaristic)



Sursa - Raport judetean privind starea mediului, anii 2013 si 2014

Nu s-au inregistrat depasiri. Valorile inregistrate se situeaza mult sub limitele admise.

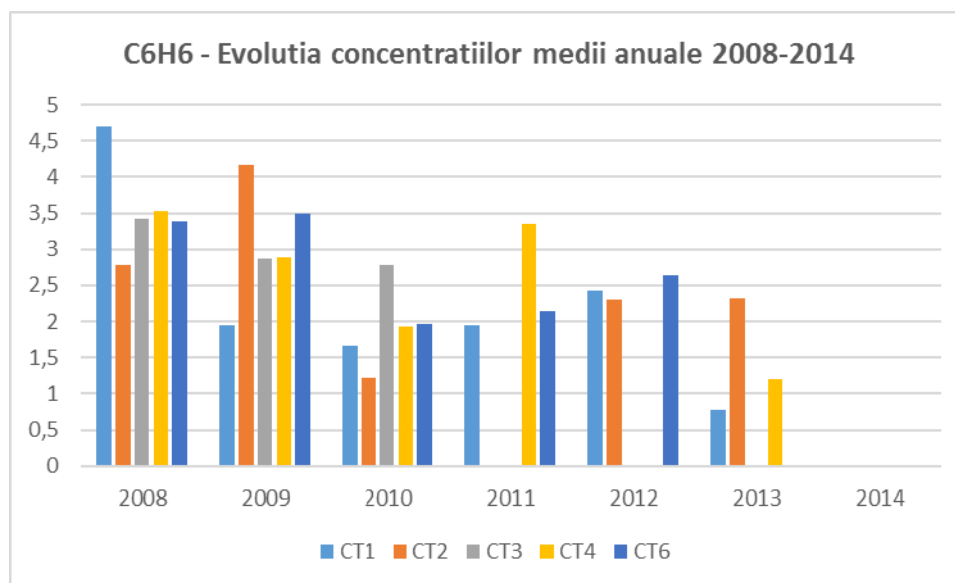
Benzenul

POLUANT	Tip statie	Concentratia medie anuala						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
C6H6 (µg/mc)	CT1-Trafic	4,7	1,95	1,66	1,94	2,423	0,78	**
	CT2-Fond urban	2,78	4,16	1,22	-	2,305	2,33	***
	CT3-Fond suburban	3,42	2,88	2,79	-	-	-	**
	CT4-Trafic	3,53	2,89	1,93	3,36	-	1,2	**
	CT6-Industrial	3,38	3,5	1,96	2,14	2,644	-	**

** Analizor defect in decursul anului de referinta

*** In anul 2014 datele colectate/validate sunt insuficiente pentru respectarea criteriilor de calitate conform legii 104/2011 (captura de date pentru minim 75% din intervalul de timp calendaristic)

Nu s-au inregistrat depasiri ale valorii limita anuale (singurul interval de timp pentru care este stabilita o valoare limita, respectiv 5 micrograme/mc/an).



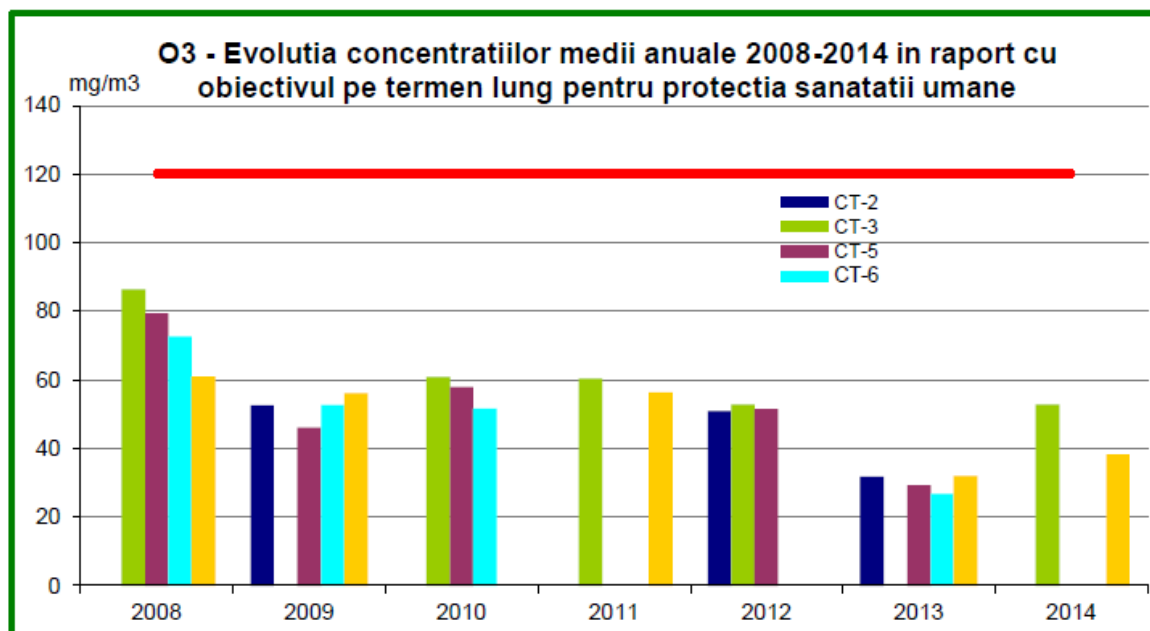
Calitatea aerului este monitorizată in judetul Constanta atat in zone potential curate (Statia de fond urban, Tabara Navodari), cat si in zone industriale, zone de trafic, zone rezidentiale. Se inregistreaza relativ frecvent depasiri la pulberi respirabile, numărul acestora fiind in unii ani mai mare, in alti ani mai mic, cel mai probabil diferenta fiind cauzata de variatiile curentilor de aer la nivel global (aport de poluare de la distante mari, cum ar fi praful saharian). Impotriva acestor cauze nu se poate interveni pe plan local, asa ca in planul local de actiune obiectivele de calitate a aerului se vor corela cu acele cauze asupra carora se poate interveni, respectiv: incalzire rezidentiala, trafic intens, poluare industriala.

Ozonul

POLUANT	Tip statie	Concentratia medie anuala						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
O ₃ (µg/mc)	CT2-Fond urban	***	52,48	***	***	50,88	32,42	***
	CT3-Fond suburban	86,44	63,67	60,81	51,58	54,19	***	51,61
	CT5-Industrial	80,28	46,08	58,12	42,36	51,43	31,81	***
	CT6-Industrial	73,47	52,6	51,6	33,52	***	26,51	***
	CT7-Industrial	58,33	56,14	***	40,55	***	32,2	37,86

** Analizor defect in decursul anului de referinta

*** In anul 2014 datele colectate/validate sunt insuficiente pentru respectarea criteriilor de calitate conform legii 104/2011 (captura de date pentru minim 75% din intervalul de timp calendaristic)



5.2.3. Surse si poluanti generati

Poluarea aerului se poate defini prin prezenta in aerul atmosferic a unei substante straine de compozitia sa normala sau variatia importanta a proportiilor componentelor sai, care pot avea efecte nocive si/sau pot induce direct sau indirect modificari asupra sanatatii populatiei.

In general, poluarea aerului este de tip complex, astfel incat se traduce prin prezenta mai multor categorii de poluanti care isi pot insuma sau potenta posibila actiune nociva asupra sanatatii populatiei.

Chiar daca sursele de poluare a aerului pot fi atat naturale cat si artificiale, ne putem focaliza in special asupra celor artificiale, unde putem

intervenii mai usor, prin identificarea lor, monitorizare si luarea unor masuri legislative, administrative si sociale, astfel incat sa putem diminua un eventual impact negativ asupra sanatatii populatiei care poate deveni receptor.

Principalele surse de poluare a aerului sunt in general procesele de combustie in instalatii fixe, transporturile si procesele industriale diverse.

In functie de actiunea lor asupra organismului poluantii atmosferici pot fi clasificati in: iritanti, fibrozanti, toxici sistemici, asfixianti, alergizanti si cancerigeni.

Actiunea acestora asupra organismului se traduce in efecte acute si cronice care pot fi cuantificate prin modificarea unor indicatori specifici (mortalitate, morbiditate etc.).

Sursele de poluanti pentru aer din zona proiectului sunt constituite din:

- activitatea de transport maritim (gazele produse de functionarea navelor utilitare, navele de transport produse petroliere si altor tipuri de nave care traverseaza zona)
- activitate portuara (emisii de gaze de esapament provenite de la motoare, centrale termice, etc; emanatii provenite de la cisternele incarcate, deversari de marfuri in timpul incarcarii – descarcarii etc.)
- activitati desfasurate in zona urbana, pe tarm
 - gazele de esapament produse de autoutilaje din zonele de tarm
 - emisiile specifice activitatii obiectivului: pe uscat si pe mare.

O parte dintre poluantii care vor fi emisi in atmosfera de nava care va desfasura activitatea de aspiratie vor fi comuni cu poluantii emisi de catre activitatile/obiectivele invecinate.

Lista acestor poluanti este prezentata in cele ce urmeaza:

- | | |
|-----------------------------|-------|
| - NO _x | - HAP |
| - SO ₂ | - Cd |
| - CO | - Cr |
| - CO ₂ | - Ni |
| - N ₂ O | - Se |
| - PM ₁₀ | - Zn |
| - compusi organici volatili | |

Din activitatile care se desfasoara in zona analizata rezulta urmatoorii posibili poluatori prin surse difuze:

- compusi organici volatili (COV) la operatiile de descarcare a produselor petroliere, manipularea si depozitarea, din zonele invecinate (porturi, terminal produse petroliere, platforma petrochimica, zona industrială, etc);
- gazele de esapament (CO₂, NO_x, SO₂, hidrocarburi, pulberi) rezultate de la mijloacele auto de pe zona de tarm;

Masa de poluanti evacuata in atmosfera este supusa unui proces de dispersie care determina scaderea concentratiei de poluanti pe masura departarii de sursa. Dispersia poluantilor depinde de o serie de factori ce actioneaza simultan:

- factori ce caracterizeaza sursa de emisie respectiv: inaltimea fizica a sursei de evacuare, diametrul la varf al acestuia, viteza si temperatura de evacuare a gazelor, cantitatea de poluant evacuata in unitatea de timp si proprietatile fizico – chimice ale poluantului
- factorii care caracterizeaza mediul aerian in care are loc emisia si care determina imprastierea orizontala si verticala a poluantilor (factorii meteorologici)
- factori care caracterizeaza zona in care are loc emisia (orografia si rugozitatea terenului).

Diversele zone au posibilitati diferite de dispersie, astfel incat aceeasi cantitate de noxe evacuata in atmosfera in conditii similare are ca rezultat atingerea unor concentratii la sol diferite de la o zona la alta, in functie de caracteristicile atmosferice si orografice ale zonei respective.

Cunoasterea proportiei in care se realizeaza intr-o zona data acele caracteristici atmosferice care incetinesc sau favorizeaza difuzia poluantilor permite estimarea posibilitatilor de dispersie, precum si determinarea calitativa si cantitativa a concentratiilor de poluanti.

Dintre factorii meteorologici care determina dispersia poluantilor, hotaratori sunt vantul, caracterizat prin directie si viteza si stratificarea termica a atmosferei.

Directia vantului este elementul care determina directia de deplasare a masei de poluant. Concentratia poluantilor este maxima pe axa vantului si descreste substantial odata cu departarea de ea.

Difuzia poluantilor nu are loc imediat ce acestia parasesc sursa. Datorita vitezei proprii de iesire a jetului de gaze, a diferentei de temperatura dintre cea de evacuare a gazului si cea a mediului, pana de poluant isi va continua miscarea ascendenta pana isi pierde viteza initiala,

iar temperatura sa o egaleaza pe cea a mediului. Inaltimea fizica a sursei plus suprainaltarea penei de poluant datorata efectelor termice si dinamice constituie inaltimea efectiva a sursei.

Viteza vantului determina valoarea concentratiei de poluant atat direct cat si prin intermediul inaltimii efective a penei de poluant. Valoarea concentratiei la nivelul solului este, in anumite limite, invers proportionala cu valoarea vitezei vantului. In acelasi timp, o crestere a vitezei vantului are ca efect o scadere a inaltimii efective a penei de poluant si in consecinta o crestere a concentratiei. Astfel, exista o valoare critica a vitezei vantului, specifica fiecarei surse de poluare, pentru care se obtine cea mai mare concentratie de poluant. Viteza vantului la inaltimea sursei, un alt parametru ce intervine in modelul de calcul, a fost determinata cu o formula exponentiala in care exponentul depinde de gradul de stratificare al atmosferei si de mediul in care are loc emisia.

Un alt parametru determinant in difuzia poluantilor este turbulenta care este intim legata de structura verticala a temperaturii aerului. Aceasta determina starea de stabilitate a atmosferei care, la randul ei, genereaza miscarile verticale ale aerului. Exista trei tipuri principale de stratificare: stabila, neutra si instabila.

Poluarea in transportului maritim

Un inventar de emisii este o descriere calitativa si cantitativa a procesului, prin care anumite substante sunt aruncate in atmosfera din surse antropice si naturale.

Inventarul se caracterizeaza prin specificitati referitoare la patru componente:

- timpul (adica perioada cuprinsa de inventar) si rezolutia temporala (intervalul de timp) pentru care trebuie sa se stabileasca emisiile in aer;
- spatiul (adica aria geografica cuprinsa in inventar) si rezolutia spatiala (adica entitatile teritoriale) pentru care se determina emisiile in aer;
- emitorii (adica ansamblul de surse inscrise in inventar) si categoriile de surse (sau sectoare) pentru care se calculeaza emisiile in aer;
- substantele cuprinse in inventar si, daca este nevoie, diferitele forme fizice si chimice sub care ele pot fi emise.

Agentii poluanti din atmosfera provin, in mare masura, de la surse care prezinta o mare diversitate, independent de intensitatea emisiei ce depinde de activitatea sursei, deoarece poluarea are loc in moduri diferite

In momentul de fata sunt, in mod obisnuit, sunt luate in considerare mai multe categorii de surse de poluanti atmosferici, dintre care cele mai importante sunt marile surse punctuale, sursele de suprafata si sursele lineare.

Sursele de poluare a aerului atmosferic pot fi clasificate astfel:

- dupa forma: sursa liniara, punctuale si de suprafata
- dupa inaltime: la sol si cu $h < 50$ m (sursa joasa)
- dupa mobilitatea: sursa fixa, respectiv mobila
- dupa regimul de functionare: sursa intermitenta datorita functionarii cu intreruperi semnificative ca durata, emisiile fiind, de regula, variabile.

Sursele lineare (SL) sunt alcatuite, in majoritate, de principalele cai de comunicatie (rutiera, fluviala, maritima, etc), fiind specifice tipului de proiect analizat. In numeroase inventare, sursele lineare sunt asimilate cu sursele de suprafata, atunci cand nu se justifica diferentierea lor.

Transportul maritim genereaza aproximativ 4% din totalul emisiilor de CO₂ produse de activitatile umane, ceea ce inseamna ca amprenta sa de carbon este aproape la fel de mare ca cea a Germaniei. Emisiile generate de acest sector nu sunt inca reglementate la nivel international, insa aceasta problema este in prezent in curs de dezbatere in cadrul Organizatiei Maritime Internationale (IMO) si al Conventiei-cadru a Natiunilor Unite asupra schimbarilor climatice (CCONUSC).

In ceea ce priveste emisiile de gaze cu efect de sera (GES), transportul maritim este cel mai ecologic mod de transport. Totusi, se estimeaza ca, daca nu se iau masuri, emisiile generate de nave vor creste cu 150-200% pana in 2050. In prezent, exista aproximativ 50 000 de nave comerciale care transporta 90 % din marfurile internationale, transportul maritim devenind astfel indispensabil pentru economia mondiala.

In plus, sectorul transporturilor maritime constituie o sursa de poluare atmosferica. Daca nu se iau masuri, poluarea atmosferica de-a lungul principalelor artere maritime se va agrava din cauza unei cresteri estimate de 10-20% in urmatorii doi ani a emisiilor de dioxid de sulf. Pacura utilizata drept carburant pentru nave are un continut de sulf foarte ridicat, care

variaza intre media globala de 27,000 ppm (parti per milion) si 10,000 ppm in zonele de control al emisiilor de sulf.

Emisiile provenite de la navele din cadrul comertului international pe marile din jurul Europei – Marea Baltica, Marea Nordului, partea de nord-est a Atlanticului, Marea Mediteraneana si Marea Neagra - au fost estimate in anul 2000, la 2.3 milioane tone dioxid de sulf (SO₂), 3.3 milioane tone oxizi de azot (NO_x) si 250.000 tone materii particulare.

Emisiile provenite de la nave in Marea Neagra, sunt estimate la 3.85 milioane tone (Mt) CO₂, 0.089 Mt NO_x, 0.065 Mt SO₂ (Saraçoğlu H., 2013).

Surse de emisii in activitatile portuare

Navele constituie surse de poluare a mediului portuar: emisii de gaze de esapament provenite de la motoare; emanatii provenite de la cisternele incarcate, deversari de marfuri in timpul incarcarii – descarcarii etc.

Dintre sursele de praf se pot enumera:

- transportul marfurilor vrac uscat intre nava si depozit
- incarcarea-descarcarea vracului uscat, cu graifere neetanse si transportoare descoperite
- depozitarea in aer liber
- impactul conditiilor climatice asupra marfurilor vrac solid.

Marfurile vrac uscat, precum cerealele, carbunele, fosfatii sau minereurile, degaja praf in timpul manipularii si depozitarii prejudiciind sanatatea celor care locuiesc in vecinatatea portului.

Se admite ca 1% din traficul international al marfurilor vrac se pierde in cursul transportului acestor marfuri intre producator si destinatar, mai ales pe durata manipularii si depozitarii lor in porturi. Avand in vedere cantitatea considerabila de vrac uscat transportata in lume, pierderea de marfa este enorma, ca si poluarea produsa.

O sursa importanta de poluare a portului Constanta, o constitutie silozurile, existente in arealul portuar. Astfel, zona de langa silozuri este poluata cu praf si cu resturi de cereale. Reziduurile care raman dupa incarcarea navelor si a tirurilor sunt luate de vant si imprastiate in tot sistemul portuar.

Principalii operatori care isi desfasoara activitatea in portul Constanta, sunt: S.C.MINMETAL S.A; SC. SICIM S.A, S.C. CHIMPEX S.A, S.C. COMVEX S.A. Aceste societati comerciale opereaza cu produse

petroliere si produse pulverulente vrac si pot provoca accidental poluarea arelului portuar cu hidrocarburi si emisii de pulberi.

S.C.OIL TERMINAL S.A detine depozite in portul Constanta, in care sunt stocate produse petroliere. Aceasta societate poate sa produca accidental poluarea sistemului portuat si a panzei freatice prin emisii accidentale de hidrocarburi volatile (Jeflea M., 2010)

Surse de poluare provenite din zona urbana Constanta

Emisiile provenite din municipiu (cauzate de circulatia automobilelor in special) conjugate cu cele datorate activitatilor industriale ale portului pot antrena concentratii superioare limitelor admise.

Emisii de gaze cu efect acidifiant

Acidifierea este procesul de modificare a caracterului chimic natural al unui component al mediului, ca urmare a prezentei unor compusi alogeni care determina o serie de reactii chimice in atmosfera, conducand la modificarea pH-ului aerului, precipitatiilor si solului.

Procesul de formare a depunerilor acide sau bazice incepe prin antrenarea a trei poluanti in atmosfera (SO_2 , NO_x , NH_3) care, in contact cu lumina solara si vaporii de apa formeaza compusi acizi sau bazici (NH_3). In timpul precipitatiilor, compusii acizi se depun pe sol sau in apa. Alteori gazele pot antrena praf sau alte particule care ajung pe sol in forma uscata sau in apa de suprafata si chiar in cea subterana. Depunerile acide afecteaza apa de suprafata, freatica si solul, prejudicii importante suferind lacurile si fauna piscicola, padurile, agricultura si animalele.

Emisii anuale de dioxid de sulf (SO_2)

Dioxidul de sulf este un gaz incolor, cu miros inabusitor si patrunzator. Acesta este transportat la distante mari datorita faptului ca se fixeaza usor pe particulele de praf. In atmosfera, in reactie cu vaporii de apa formeaza acid sulfuric sau sulfuros, care confera caracterul acid al ploilor.

Oxizii de sulf (dioxidul si trioxidul de sulf) rezulta in principal din surse stationare si mobile, prin arderea combustibililor fosili. O serie de ramuri industriale, cum ar fi, industria metalurgica, in special cea neferoasa, cocseriile, industria alimentara, polueaza si ele atmosfera cu oxizi de sulf.

O sursa importanta in poluarea atmosferei o constituie si instalatiile mici de ardere din zonele rezidentiale, care folosesc combustibili fosili.

La capitolul 5.2.2. Calitatea aerului a fost prezentat Concentratia medie anuala de SO₂ in intervalul 2008 – 2014 la cele 7 statii automate.

Emisii anuale de monoxid si dioxid de azot (NO_x)

Oxizii de azot rezulta din procesele de ardere a combustibililor in surse stationare si mobile, sau din procese biologice. In mediul urban prezenta oxizilor de azot este datorata in special traficului rutier. Dintre oxizii azotului rezulta in cantitati mai mari monoxidul de azot - gaz incolor, rezultat din combinarea directa a azotului cu oxigenul la temperaturi inalte si dioxidul de azot – gaz de culoare bruna, rezultat din oxidarea monoxidului de azot cu aerul. In atmosfera, in reactie cu vaporii de apa se formeaza acid azotic sau azotos, care confera ploilor caracterul acid.

Totodata impreuna cu monoxidul de carbon si cu compusii organici volatili formeaza ozonul troposferic sub incidenta energiei solare.

Emisii anuale de amoniac (NH₃)

Sursa principala de amoniac in atmosfera este agricultura, iar din cadrul acesteia se detaseaza ramura zootehnica de tip intensiv, datorita dejectiilor animaliere si instalatiilor de productie a amoniacului (extragerea din apele amoniacale sau sinteza catalitica), a acidului azotic, azotatului de amoniu si ureei.

Amoniacul este un gaz incolor, cu miros caracteristic, mai usor decat aerul si foarte solubil in apa.

Emisii de compusi organici volatili nemetanici

Termenul „NMVOC” este o prescurtare provenita de la terminologia utilizata in engleza pentru o grupa de substante ce include compusii organici volatili, cu exceptia metanului. Termenul „COV” este o prescurtare utilizata pentru grupa de substante ce include toti compusii organici volatili, inclusiv metanul.

Principalele surse de emisii pentru compusii organici volatili (COV) sunt:

- Instalatiile care intra sub incidenta *Directivei 1999/13/CE* (COV)
- Instalatiile care intra sub incidenta *Directivei 94/63/CE* (COV din benzina) transpusa prin *Hotararea de Guvern nr. 568/2001*, privind

stabilirea cerintelor tehnice pentru limitarea emisiilor de compusi organici volatili rezultati din depozitarea, incarcarea, descarcarea si distributia benzinei la terminale si la statiile de benzina, cu modificarile si completarile ulterioare

- Alte surse industriale: fabricarea de bauturi alcoolice distilate, arderea combustibililor fosili si deseurilor lemnoase pentru producerea energiei electrice si termice, fabricarea celulozei si hartiei, fabricarea berii, fabricarea painii;
- Emisiile foliare ale padurilor, agricultura, inclusiv din pasuni/fanete;
- Sursele mobile (motoarele cu ardere interna a autovehiculelor) sunt o alta categorie importanta de surse de emisie a COV.

Emisii anuale de metale grele

Metalele grele sunt compusi care nu pot fi degradati pe cale naturala, avand timp indelungat de remanenta in mediu, iar pe termen lung sunt periculosi deoarece se pot acumula in lantul trofic. Metalele grele pot proveni de la surse stationare si mobile: procese de ardere a combustibililor si deseurilor, procese tehnologice din metalurgia metalelor neferoase grele si traficul rutier.

La capitolul 5.2.2. Calitatea aerului a fost prezentat Concentratia medie anuala de metale grele (plumb, nichel, cadmiu, arseniu) in intervalul 2008 – 2014 la cele 7 statii automate.

Surse si poluanti generati de activitatea propriu-zisa de dragare

Sursele de poluanti atmosferici generati de activitatea de dragare sunt cele datorate activitatii de aspiratie existente pe nava (gaze emise de nava datorate deplasarii si functionarii navei).

Clasificarea surselor majore de poluare a aerului provenite de la nave in functie de vitezele de deplasare a navelor

Se estimeaza ca 99 % din flota lumii e formata din vapoare: motonave, motoare diesel.

Motoarele diesel vandute sunt aproximativ de 16 milioane de unitati, din care cele cu:

- viteza scazuta: 1% → 55 milioane HP (200x200 MW, instalatie forta) → emisii puternice in atmosfera
- viteza medie; 40-50% → emisii moderate in atmosfera
- viteza ridicata: 50-60 % → emisii scazute in atmosfera

Sursele poluatoare provenite de la navele maritime sunt date de:

- echipamentele de propulsie (motoarele Diesel, caldarina) emisiile evacuate sunt: CO₂, NO_x, SO_x, HC, CO si PT;
- pentru combustibilii lichizi – Diesel si petrol – SO_x,
- Compusii Organici Volatili
- alte materiale, substante care epuizeaza resursele de ozon si care pot fi gasiti pe nava:
 - Halon 1211 Bromclordifluormetan
 - Halon 1301 Bromtrifluormetan
 - Halon 2402 1,2-Dibrom-1, 1,2,2-tetrafluoretan (cunoscut si ca Halon 114B2)
 - CFC-11 Triclorfluormetan
 - CFC-12 Diclorodifluormetan
 - CFC-113 1,1,2-Triclor-1,2,2-trifluoretan
 - CFC-114 1,2-Diclor-1,1,2,2-tetrafluoretan
 - CFC-115 Clorpentafluoretan.

Instalatiile noi care contin substante ce epuizeaza stratul de ozon sunt interzise la bordul tuturor navelor, cu exceptia instalatiilor noi care contin hidroclorfluorcarburi (HCFC), care sunt permise pana la data de 1 ianuarie 2020.

Poluantii generati de catre nava sunt cei specifici arderilor in motoare cu ardere interna: CO, COV, particule (derivate din continutul de cenusa sau de sulf din carburant), NO_x, CO, SO_x, metale grele.

Compozitia gazelor emise de catre vapoare (cele de viteza scazuta, care sunt in jur de 80%):

- CO₂ = 5.6 % (56,000 ppm)
- O₂ = 13.6 %
- SO₂ = 660 PPM
- HC = 122 ppmC
- CO = 45 ppm
- PT = 120 mg/m³

5.2.4. Prognozarea impactului asupra factorului de mediu aer

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare

Estimarea emisiilor se realizeaza pe baza datelor statistice prin care se caracterizeaza activitatile sursa de emisii si a factorilor de emisie determinati in mod specific pentru fiecare activitate si pentru fiecare poluant.

Cantitatea de poluant emisa pe parcursul unei anumite activitati depinde de intensitatea acelei activitati, principiul stand la baza utilizarii coeficientilor de emisie. Astfel, pentru un anumit sector economic, emisiile in aer sunt proportionale cu productia economica realizata. Alegerea unui coeficient de emisie depinde de cativa factori cum ar fi: tehnologia utilizata pentru obtinerea produsului, natura combustibilului utilizat si conditiile nationale privind productia. Sursele de emisie sunt caracterizate prin tipul de activitate si tipul combustibililor utilizati (pentru activitati care sunt legate de sectorul energetic).

Formula generala utilizata este:

$$E_{i,j} = A_{i,j} \times EF_{i,j}$$

unde:

E: emisii

A: dimensiunea activitatii

EF: factor de emisie

i, j: poluant si activitate

In aceasta formula se presupune ca exista o legatura tehnica intre dimensiunea activitatii (A) si emisia (E). Formula arata faptul ca daca rata activitatii creste cu 20%, atunci si emisia creste cu 20% (daca factorul de emisie ramane constant).

Sectoarele pot fi definite la diferite nivele de detaliu sau agregare. Rata activitatii este in general rezultatul scenariilor relevante pentru un sector specific (valoarea adaugata) sau poate fi un scenariu general economic (de exemplu PIB) in functie de nivelul de agregare.

Factorul de emisie (EF) este un parametru tehnologic, prin care se stabileste potentialul de emisie al unei activitati in relatie directa cu tipul de combustibil utilizat in procesul de combustie sau in procesul de prelucrare cu materia prima.

Principalii poluanti emisi in atmosfera ca urmare activitatii desfasurate in cadrul proiectului si care fac obiectul Contului emisiilor in aer (INS-

Metodologia privind Contul emisiilor de poluanti in aer – NAMEA - Aer) sunt emisiile:

Poluanti	Definitii
SO ₂ (dioxid de sulf)	Dioxidul de sulf este un gaz incolor, amarui, neinflamabil, cu un miros patrunzator care irita ochii si caile respiratorii. Surse antropice de producere a SO ₂ : sistemele de incalzire a populatiei care nu utilizeaza gaz metan, centralele termoelectrice, procesele industriale (siderurgie, rafinarie, producerea acidului sulfuric), industria celulozei si hartiei si, in masura mai mica, emisiile provenite de la motoarele diesel
NOx (oxizi de azot)	Oxizii de azot sunt un grup de gaze foarte reactive, care contin azot si oxigen in cantitati variabile. Majoritatea oxizilor de azot sunt gaze fara culoare sau miros. Surse antropice de producere a NOx: procesul de combustie atunci cand combustibilii sunt arsi la temperaturi inalte, dar cel mai adesea ei sunt rezultatul traficului rutier, activitatilor industriale, producerii energiei electrice. Oxizii de azot sunt responsabili pentru formarea smogului, a ploilor acide, deteriorarea calitatii apei, efectului de sera, reducerea vizibilitatii in zonele urbane.
NMVOC (compusi organici volatili non-metanici)	Compusii organici volatili nemetanici NMVOC sunt precursori ai poluantilor oxidanti din atmosfera, in principal ai ozonului troposferic. Principalele surse de emisie a NMVOC sunt: instalatiile pentru degresarea metalelor, instalatiile pentru impregnarea lemnului, pentru aplicarea adezivilor, curatarea chimica uscata, fabricarea bauturilor, fabricarea painii etc.
NH ₃ (amoniac)	Este un gaz incolor, cu miros intepator, solubil in apa, mai usor decat aerul. Solutia de 28% in apa, numita hidroxid de amoniu, este forma curenta de intrebuintare. In mediul inconjurator amoniacul se depisteaza pe sectoarele in care se descompun reziduurile. In procesele de productie, amoniacul se formeaza la distilarea carbunelui. Se foloseste la rafinarea petrolului, la fabricarea ingrasamintelor, acidului azotic, colorantilor etc.
CO (monoxid de carbon)	La temperatura mediului ambiental, monoxidul de carbon este un gaz incolor, inodor, insipid, de origine atat naturala cat si antropica. Monoxidul de carbon se

	formeaza in principal prin arderea incompleta a combustibililor fosili. Alte surse antropice: producerea otelului si a fontei, rafinarea petrolului, traficul rutier, aerian, naval si feroviar
PM10 (particule in suspensie; diametrul <10µm)	Pulberile in suspensie reprezinta un amestec complex de particule foarte mici si picaturi de lichid. Surse antropice de productie: activitatea industriala, sistemul de incalzire a populatiei, centralele termoelectrice. Traficul rutier contribuie la poluarea cu pulberi produsa de pneurile masinilor atat la oprirea acestora cat si datorita arderilor incomplete.
CO ₂ (dioxid de carbon)	Dioxidul de carbon este un gaz incolor, prezent si in atmosfera terestra in concentratie de aproximativ 0,04%. Este unul din cele mai importante gaze cu efect de sera.

Pe langa gazele enumerate in cadrul proiectului mai au loc emisii de: hidrocarburi, plumb, mercaptani.

Emisiile poluante ale motoarelor cu ardere interna navale sunt, in general, cauzate de arderea combustibilului, ca si de etansarea imperfecta a cilindrului si a tancurilor de combustibil. Noxele chimice generate prin ardere sunt eliminate in atmosfera, in proportie determinanta, prin gazele de evacuare.

Desi, intr-o prima apreciere, contributia motoarelor navale la nivelul global de poluare poate fi considerata ca suficient de redusa, emisiile poluante continute in gazele de evacuare ale motoarelor din aceasta categorie sunt tratate tot mai serios; cu toate ca actiunea emisiilor poluante asupra atmosferei nu este clar estimata in cazul navigatiei in apele internationale, efectul este nociv asupra aerului atmosferic din zonele portuare si in cazul navigatiei pe mari interioare si constituie o problema stringenta, in momentul de fata, atat pentru marile firme constructoare de motoare navale, cat si pentru cele de navigatie, problema intrand, de asemenea, in atentia organismelor internationale.

Substantele nocive continute in gazele de evacuare ale motoarelor navale sunt de natura primara, emise direct de sursa (procesul de ardere) si se prezinta in stare gazoasa (oxizii de azot NO_x, monoxidul de carbon CO, oxizii de sulf SO_x, hidrocarburi nense HC) sau in stare solida, sub formate particule (funingine).

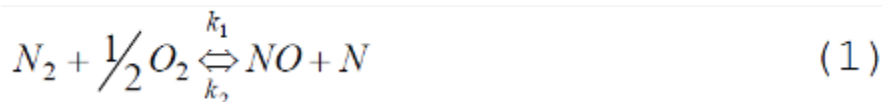
Vom analiza, in continuare, originea acestor emisii poluante.

Originea oxizilor de azot. Formarea oxizilor de azot este un fenomen de dezechilibru, depinzand de gradientii de temperaturadin gazele arse.

Acesti gradienti apar ca o consecinta a comprimarii ca produse de ardere a componentelor amestecului nears, care ard primele, in timp ce ultima parte a incarcaturii este comprimata ca amestec nears.

In motorul diesel, temperatura de ardere atinge valori ridicate, favorizand aparitia oxizilor de azot.

Concentratiile oxizilor de azot pot fi calculate cu ajutorul mecanismului reactiilor inlantuite Zeldovici extins:

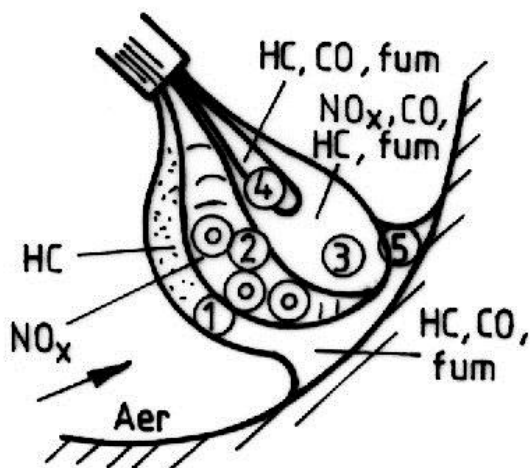


Unde k_j $J=1\div 6$ sunt constantele vitezelor de reactie.

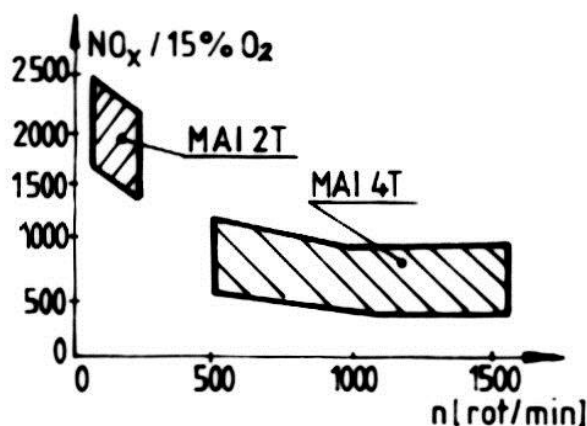
Cantitatea de oxizi de azot care se formeaza in cilindrul motor este dependenta de mai multi parametril, cel mai important fiind, asa cum s-a aratat, temperatura, dar si de existenta zonelor calde in spatiul de ardere. Se inregistreaza, de asemenea, diferente intre motorul in doi timpi si cel in patru timpi, dat fiind faptul ca, in cazul motorului in patru timpi, cantitatea de combustibil ars este mai mare, ceea ce conduce la o marire a duratei arderii si a temperaturii.

Pe de alta parte, turatia are o influenta in cantitatea de NOx, desi considerata mai redusa.

In schimb, coeficientul excesului de aer are o influenta foarte importanta, prin influenta directa a randamentului efectiv al motorului, a carui crestere conduce si la valori ridicate a concentratiei oxizilor de azot.

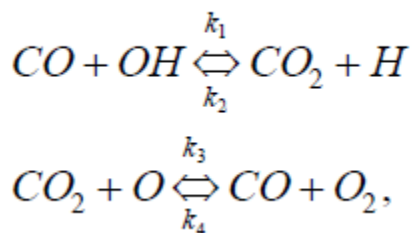


In figura urmatoare se prezinta, comparativ, nivelul poluant al NOx pentru motorul in doi timpi, respectiv in patru timpi, diferenta fata de cele mentionate anterior constand in aceea ca motoarele navale in doi timpi existente sunt optimizate pentru randament efectiv maxim.



Originea monoxidului de carbon. Emisiile de monoxid de carbon CO si hidrocarburi neare HC cresc cu coeficientul de dozaj, fiind mai intense pentru amestecuri bogate.

Monoxidul de carbon CO format in procesul de ardere este oxidat la dioxid de carbon CO₂ cu o viteza inferioara celei de formare a monoxidului de azot. Principalele reactii de oxidare luate in considerare sunt:



cea de-a doua reactie fiind mai putin intensa.

Conform observatiei corelatiei directe dintre cantitatea de CO si dozaj, se poate conchide ca emisia de monoxid de carbon in motoarele diesel este redusa.

Originea oxizilor de sulf. Sulful continut in combustibil este oxidat complet in timpul procesului de ardere, ceea ce conduce si la concluzia imposibilitatii reducerii cantitatii de oxizi de sulf SO_x prin controlul acestui proces. Asadar, singura modalitate de reducere a SO_x este aceea de utilizare a combustibililor navali cu continut redus de sulf, cu implicatii negative insa din punct de vedere economic. Utilizarea unor astfel de combustibili navali ridica si alte probleme, de natura functionala: sulful are proprietati lubrificatoare, iar lipsa sa din combustibil impune atentie sporita acordata functionarii motorului, in scopul evitarii eventualelor probleme tribologice.

Originea hidrocarburilor nearse. Emisia de hidrocarburi nearse HC nu constituie, de obicei, o problema foarte importanta. In cazul in care continutul de HC devine prea mare, aceasta se datoreaza unor deficiente in proiectarea sistemului de injectie. In motoarele cu aprindere prin comprimare, fumul se produce in zona amestecurilor bogate ale domeniului de ardere al flacarii difuzive prin piroliza hidrocarbonatelor. Notiunea de piroliza fiind mai generala, desemnand o multitudine de reactii, subliniem ca descompunerea si cracarea moleculara sunt predominante la temperaturi mari, in timp ce polimerizarea si recombinarea moleculara sunt favorizate de temperaturile mai reduse.

Carbonul continut in emisiile poluante ale motoarelor cu aprindere prin comprimare este uscat, format in faza de vapori la temperaturi inalte. Reactiile rapide la temperaturi de 2000÷3000 K, specifice flacarii difuziv-turbulente produse in motoarele diesel, implica descompunerea moleculelor de combustibil, de unde generarea de initiatori si formarea de fum si mici particule de carbon ce se cumuleaza, formand particule mai mari prin aditionarea de poliacetilene sau hidrocarburi.

Precizam ca fumul emis de motoarele diesel este de trei tipuri: alb, albastru si negru (funinginea).

Primul tip apare la pornirea motorului rece si in perioada de incalzire a motorului, fiind format din particule lichide de combustibil nears cu diametre de aproximativ 1µm, fiind datorat temperaturilor reduse la care o parte din combustibil nu arde sau condenseaza in cursa de destindere.

Fumul albastru se produce la mersul in gol si la sarcini mari, particulele de combustibil avand diametre aproximativ de 0,5 μm si ulei, culoarea datorandu-se dispersiei diferite a luminii de catre particulele mici; fumul albastru se formeaza in zonele reci.

Fumul negru apare la regimul maxim continuu, dar si la regimuri de accelerare si turatii mici, fiind alcatuit din particule de carbon de diametre de aproximativ 1 μm ; el se formeaza in amestecurile bogate prin cracare, polimerizare sau condensare, urmate de dehidrogenare. Particulele de funingine pot reactiona in continuare in prezenta oxigenului, la temperatura redusa, deci continutul de funingine se datoreaza unui proces dublu: formarea de fum negru la temperaturi reduse si in lipsa oxigenului, ca si descompunerea sa prin ardere.

Evaluarea inventarului de emisii in aer conform ghidului EMEP/EEA 2016

Inventarul de emisii in aer pentru activitatea de navigatie s-a estimat conform ghidului EMEP/EEA 2016, categoria NFR 1.A.3.d Navigatie.

Anexa VI a Conventiei Marpol 73/78, astfel cum a fost modificată de IMO în octombrie 2008, consideră o abordare pe trei nivele, după cum urmeaza:

- Nivel I: motoare diesel (> 130 kW) instalate pe o navă construită înainte sau după 1 ianuarie 2000 dar înainte de 1 ianuarie 2011;
- Nivelul II: motoare diesel (> 130 kW) instalate pe o navă construită înainte sau după 1 ianuarie 2011;
- Nivelul III: motoare diesel (> 130 kW) instalate pe o navă construită înainte sau după 1 ianuarie 2016.

Pentru Nivelurile I-III, valorile legislative ale NO_x se bazează pe vitezele nominale ale motorului (n) exprimate in RPM (rotații pe minut). Ecuatiile limită de emisie sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Limitele de emisii ale nivelurilor de NO_x pentru motoarele navale
(amendamente la anexa VI la MARPOL)

Reglementari	Limite NO_x	Viteze nominale ale motorului (rotații pe minut)
Nivel I	17 g/kWh	n < 130
	45 x n ^{-0.2} /kWh	130 ≤ n < 2000
	9,8 g/kWh	n ≥ 2000
Nivel II	14.4 g/kWh	n < 130
	44 x n^{-0.23} g/kWh	130 ≤ n < 2000
	7.7 g/kWh	n ≥ 2000

Nivel III	3.4 g/kWh 9 x n ^{-0.2} g/kWh 2 g/kWh	n < 130 130 ≤ n < 2000 0
-----------	---	--------------------------------

Nivelul II - Abordare tehnologica specifica

Algoritm

Abordarea nivelului II, similar nivelului I, utilizează consumul de combustibil în funcție de tipul de combustibil, dar necesită date specifice pentru fiecare țară cu privire la proporția de combustibil utilizat în funcție de tipul de combustibil și de tipul de motor (lent, mediu sau motoare de mare viteză).

Pentru aceasta abordare algoritmul folosit este:

$$E_i = \sum_m \left(\sum_j FC_{m,j} \times EF_{i,m,j} \right)$$

Unde:

E = emisie anuala (tone)

FC_{m,j} = masa tipului de combustibil (m) utilizat de navele cu motorul de tip (j) (exprimata in tone)

EF_{i, m, j} = factorul mediu de emisie pentru poluantul i de către navele cu tipul de motor j, folosind un tip de combustibil m, i = poluant

j = tipul motorului (lent, mediu si motor de mare viteza, turbina cu gaz si turbina cu aburi pentru nave mari si motorina, benzina 2S si benzina 4S pentru nave mici)

m = tipul de combustibil (pacura, motorina pentru nave/benzina pentru nave (MDO / MGO), benzina)

Nivelul II - Factori de emisie specifici functie de motor și combustibil

Pentru toți poluanții, cu excepția NO_x, COVNM (Compusi Organici Volatili Non-Metanici) și PM (PTS - Pulberi Totale în Suspensie, PM₁₀ și PM_{2,5}), factorii de emisie pentru nivelul II aferente unui anumit tip de combustibil sunt aceleași ca și factorii de emisie de la Nivelul I, pentru fiecare dintre diferitele tipuri de combustibil (conform tabelului urmator).

Nivel I - Factori de emisie pentru navele care utilizează motorină / benzina pentru nave (MDO / MGO)

Nivel I Factori de emisie					
	Code	Name			
Categoria sursei NFR	1.A.3.d.i	Navigatie Internationala			
	1.A.3.d.ii	Navigatie Nationala			
	1.A.4.c.iii	Agricultura / forestier / pescuit: pescuit national			
	1.A.5.b	Other, mobile (including military, land based and recreational boats)			
Combustibil	Bunker Fuel Oil				
Nu se aplica	-				
Nu se estimeaza	NH3, BC, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3- cd)pyrene				
Poluant	Valoare	Unitate	interval de incredere 95%		Referinta
			Scazut	Ridicat	
CO	7.4	kg/ tone combustibil	0	0	Lloyd's Register (1995)
NMVOC	2.7	kg/ tone combustibil	0	0	Entec (2007). Vezi nota (2)
SOx	20	kg/ tone combustibil	0	0	Valoarea de 20 trebuie citita ca 20*S'. Lloyd's Register (1995). Vezi nota (1)
TSP	6.2	kg/ tone combustibil	0	0	Entec (2007)
PM10	6.2	kg/ tone combustibil	0	0	Entec (2007)
PM2.5	5.6	kg/ tone combustibil	0	0	Entec (2007)
Pb	0.18	g/ tone combustibil	0	0	valoarea medie
Cd	0.02	g/ tone combustibil	0	0	valoarea medie
Hg	0.02	g/ tone combustibil	0	0	valoarea medie
As	0.68	g/ tone combustibil	0	0	valoarea medie
Cr	0.72	g/ tone combustibil	0	0	valoarea medie
Cu	1.25	g/ tone combustibil	0	0	valoarea medie
Ni	32	g/ tone combustibil	0	0	valoarea medie
Se	0.21	g/ tone combustibil	0	0	valoarea medie
Zn	1.2	g/ tone combustibil	0	0	valoarea medie

PCB	0.57	mg/ tone combustibil	0	0	Cooper (2005)
PCDD/F	0.47	ug I-TEQ / tone combustibil	0	0	Cooper (2005)
HCB	0.14	mg/ tone combustibil	0	0	Cooper (2005)

Note:

1. S = procentajul continutului de sulf in combustibil: combustibili inainte de 2006 = 2,7% din greutate, [sursa: Lloyd's Register1995]; pentru Uniunea Europeana specificata in Directiva 2005/33/EC:
 - a. 1,5 % din greutate de la 11 August 2006 pentru Marea Baltica si de la 11 August 2007 pentru Marea Nordului pentru toate navele;
 - b. 1,5 % din greutate de la 11 August 2006 in apele teritoriale ale Uniunii Europene, exclusiv zonele economice si zonele de control al poluarii de navele pasager care efectueaza manevre in mod regulat catre si de la orice port Comunitar;
 - c. 0,1 % din greutate din 1 ianuarie 2010 pentru navele de navigație interioară și navele aflate la dană în porturile comunitare;
2. Factorul de emisie pentru NO_x și COVNM sunt cele 2000 de valori la croazieră pentru motoarele cu viteză medie.
3. Referinta: „valoarea medie” este intre Lloyd's Register 1995, Cooper si Gustafsson (2004)
4. Frația BC din PM (f-BC) = 0,12.

În tabelul de mai jos sunt prezentati factorii de emisie pentru nivelul II, pentru NO_x, COVNM și PM, împreună cu un consum specific de combustibil (g combustibil / kWh).

Nivel II - Factori de emisie pentru NO_x, COVNM, PM si consum specific de combustibil pentru diferite tipuri de motoare/combinatii de combustibil

Nivel 2 Factori de emisie impliciti							
Tipul motorului	Tipul combustibilului	NO _x 2000	NO _x 2005	NO _x 2010	PTS - PM10	PM2,5	Consumul specific de combustibil (g combustibil/kWh)
		(kg/tona)	(kg/tona)	(kg/tona)	(kg/tona)	(kg/tona)	
Gas turbine	BFO	20.0	19.3	18.6	0.3	0.3	305
	MDO/MGO	19.7	19.0	18.3	0.0	0.0	290
Motoare diesel de mare viteza	BFO	59.6	57.7	55.6	3.8	3.4	213
	MDO/MGO	59.1	57.1	55.1	1.5	1.3	203
Motoare diesel de viteza medie	BFO	65.7	63.4	61.3	3.8	3.4	213
	MDO/MGO	65.0	63.1	60.6	1.5	1.3	203

Motoare diesel de viteza redusa	BFO	92.8	89.7	86.5	8.7	7.8	195
	MDO/MGO	91.9	88.6	86.5	1.6	1.5	185
Turbina cu aburi	BFO	6.9	6.6	6.4	2.6	2.4	305
	MDO/MGO	6.9	6.6	6.4	1.0	0.9	290

Sursa: Entec (2002), Entec (2007), factorii de emisie calculati in kg/tona de combustibil folosind consumul specific de combustibil.

BFO – Bulk Fuel Oil – pacura, MDO – Marine Diesel Oil – motorina folosita pentru nave, MGO – Marine Gas Oil – benzina folosita pentru nave
 Fractia BC din PM (f-BC); BFO: 0,12, MDO/MGO: 0,31.

In tabel, diferitii factorii de emisie NO_x sunt raportate pentru anii 2000, 2005 si 2010. Factorii de emisie pentru 2000 (Entec, 2002) sunt reprezentativi pentru o flota înainte de aplicarea Codului tehnic IMO pentru NO_x, în timp ce valorile de la 2005 și 2010 (in conformitate cu Entec, 2007) sunt obținute din factorii de emisie pentru NO_x aferent anului 2000 cu o reducere de 3,4% și 6,8%, pentru a ține cont de noile motoare introduse până în 2005 și 2010.

Efectele emisiilor poluante ale motoarelor navale asupra organismului uman si a mediului inconjurator

Drept urmare a discutiilor referitoare la prevenirea poluarii aerului de catre nave initiate de IMO (International Maritime Organisation), una dintre cele mai importante societati de clasificare navale, Lloyd’s Register of Shipping, a initiat un program de cercetare in domeniul emisiilor poluante ale motoarelor navale (MEERP), de mare actualitate in continuare.

Studiile efectuate in cadrul acestui program indica efecte nocive importante ale emisiilor poluante navale atat asupra organismului uman, cat si asupra mediului ambiant (in special zone costiere si ape interioare).

Astfel, se indica urmatoarele efecte nocive asupra organismului uman, cauzate de emisiile continute in gazele de evacuare ale motoarelor navale mentionate in paragraful anterior, dupa cum urmeaza:

- NO_x - iritant pentru tesaturile pulmonare
- SO_x - in concentratii mari cauzeaza indispozitii respiratorii
- HC - iritatii ale ochilor si ale mucoaselor
- CO - absorbit de plamani, reactioneaza cu hemoglobina din sange, formand carboxihemoglobina (COHb), cu efectele redate in tabelul de mai jos

COHb Vol. [%]	Efect asupra organismului uman
1% - 2%	Afecteaza performantele comporta-mentale
2% - 5%	Afecteaza sistemul nervos central
5% - 10%	Modificari pulmonare si cardiace
10% - 80%	Somnolenta- coma- moarte

- particule de carbon - cauzeaza bronsite, astm si emfizem pulmonar.

Rezumativ, emisiile poluante citate au urmatoarele efecte asupra mediului inconjurator si a organismului uman:

- ploaie acida
- diminuarea stratului de ozon
- incalzire globala

cu efectele globale prezentate in tabelul urmator.

Studiul intreprins a demonstrat cresterea considerabila a nivelului poluant in zone costiere, determinarile fiind efectuate atat pe motoare lente cat si semirapide.

In tabelul de mai jos, referitor la emisiile de poluanti, sunt indicate valorile realizate. S-au avut sub observatie opt nave diferite. Navele au fost monitorizate in conditii tipice de serviciu si s-au efectuat teste in timpul manevrelor de plecare de la tarm, sosire, diverse alte regimuri tranzitorii si regimul nominal al motoarelor considerate. Tehnicile de determinare a continutului de emisii nocive, ca si amplasarea echipamentului utilizat, au constituit probleme importante. Concentratiile de emisii poluante au fost inregistrate simultan si continuu, in timpul tuturor testelor, de un calculator, component al sistemului de achizitie de date. Combustibilii utilizati in timpul probelor au fost analizati de catre serviciul de evaluare al societatii de clasificare implicate, in concordantacu procedurile standard industriale.

Emisia poluanta	Sursa	Efectul
NO _x	Arderea combustibilului	Ploaie acida Indispozitii respiratorii
SO _x	Arderea combustibilului cu continut de sulf ridicat	Idem
CO ₂	Ardere completa	Efect de sera Incalzire globala
HC	Combustibil vaporizat Ardere incompleta	Smog fotochimic

CO	Ardere incompleta	Afectiuni ale sistemului nervos central
Particule de carbon	Ardere incompleta Cenusa in combustibil	Depuneri Efecte negative generale asupra sanatatii

Emisia [kg/t cb]/[g/kWh]	Motor semirapid	Motor lent
NO _x	59/13.8	84/18.7
CO	8/1.8	9/2.1
HC	2.7/0.6	2.5/0.5
CO ₂	3250/*	*
SO ₂	21.0•S/-	21.0•S/*

Obs.: * lipsadate; S - continut de sulf in combustibil

Toate aceste date, sunt date generale, aplicabile unui trafic mult mai intens decat cel care face obiectul analizei, astfel incat nu se estimeaza un impact semnificativ asupra factorului de mediu aer in zona de lucru din cadrul proiectului.

Trebuie subliniat ca dispersia in atmosfera in zona se face imediat, fara a polua mediul din zona perimetrelor de imprumut, intrucat vanturile de pe litoral au viteze relativ mari si sunt prezente in peste 95% din timp.

Un alt posibil impact asupra factorului de mediu aer ar putea fi cel rezultat in urma unor accidente la bordul navei sau datorate coliziunii acesteia cu alte nave sau obiecte cu potential risc, urmat de incendii explozii.

In aceste ultime situatii pot avea loc emisii de substante poluante datorate incendiului sau exploziilor. Produsele de ardere si de descompunere care rezulta pe timpul incendiului sunt, in general, parti componente ale fumului, flacari si o serie de gaze ca produse de ardere.

Dupa finalizarea activitatii de dragare

Dupa finalizarea activitatii de dragare nu se vor desfasura activitati pe amplasament, astfel nu se va manifesta impact asupra factorului de mediu aer.

5.2.5. Masuri de diminuare a impactului

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare

Se recomanda urmatoarele masuri pentru diminuarea impactului asupra factorului de mediu aer:

- respectarea impunerilor legislative din Conventia Marpol 73/78
- optimizarea programului de lucru al navei
- corelarea programului de lucru cu conditiile hidrometeorologice
- instituirea obligatiei ca nava sa detina la bord, in cantitati suficiente, materiale antipoluare pentru a interveni prompt in cazul poluarii accidentale
- navele sunt obligate sa respecte in orice imprejurare reglementarile tehnice si dispozitiile de aparare impotriva incendiilor si sa nu primejduiasca, prin deciziile si faptele lor, viata, bunurile si mediul
- obligatia comandantilor de nava de a aduce imediat la cunostinta organelor in drept, producerea oricaror evenimente precum: abordaje, coliziuni, avarii, incendii, poluari, accidente, greve, acte de indisciplina sau altele asemenea situatii;
- orice nava care stationeaza in port sau rada si este apta pentru navigatie, trebuie sa aiba in buna stare de functionare toate mijloacele de salvare si de stingere a incendiilor, atat pentru nevoile proprii cat si pentru a fi gata sa acorde ajutorul necesar altor nave si instalatiilor portuare
- aplicarea in caz de situatii de urgenta a procedurii de urgenta a navei conform cu “Planul de raspuns” si Lista de contacte in situatii de urgenta care trebuie sa contina numele si numarul de telefon al institutiilor ce trebuiesc anuntate in cazul unei deversari a produsului petrolier, in caz de incendiu si alte accidente si necesita interventie specializata imediata.

Instalatiile noi care contin substante ce epuizeaza stratul de ozon sunt interzise la bordul tuturor navelor, cu exceptia instalatiilor noi care contin hidroclorfluorcarburi (HCFC), care sunt permise pana la data de 1 ianuarie 2020.

Limitele impuse prin Marpol 73/78 pentru emisii sunt urmatoarele si ele se aplica si navei utilizate:

- Pentru Oxizi de azot (NOx) - este interzisa punerea in functiune a motoarelor diesel, cu exceptia cazului in care emisia de oxizi de azot

de la motor (calculata ca fiind emisia totala ponderata de NO₂) se afla in urmatoarele limite:

- (i) 17,0 g/kWh - daca n este mai mic de 130 rpm;
- (ii) 45,0* n (-0,2) g/kWh - daca n este mai mare sau egal cu 130 rpm, dar mai mic de 2.000 rpm;
- (iii) 9,8 g/kWh - daca n este mai mare sau egal cu 2.000 rpm, unde:

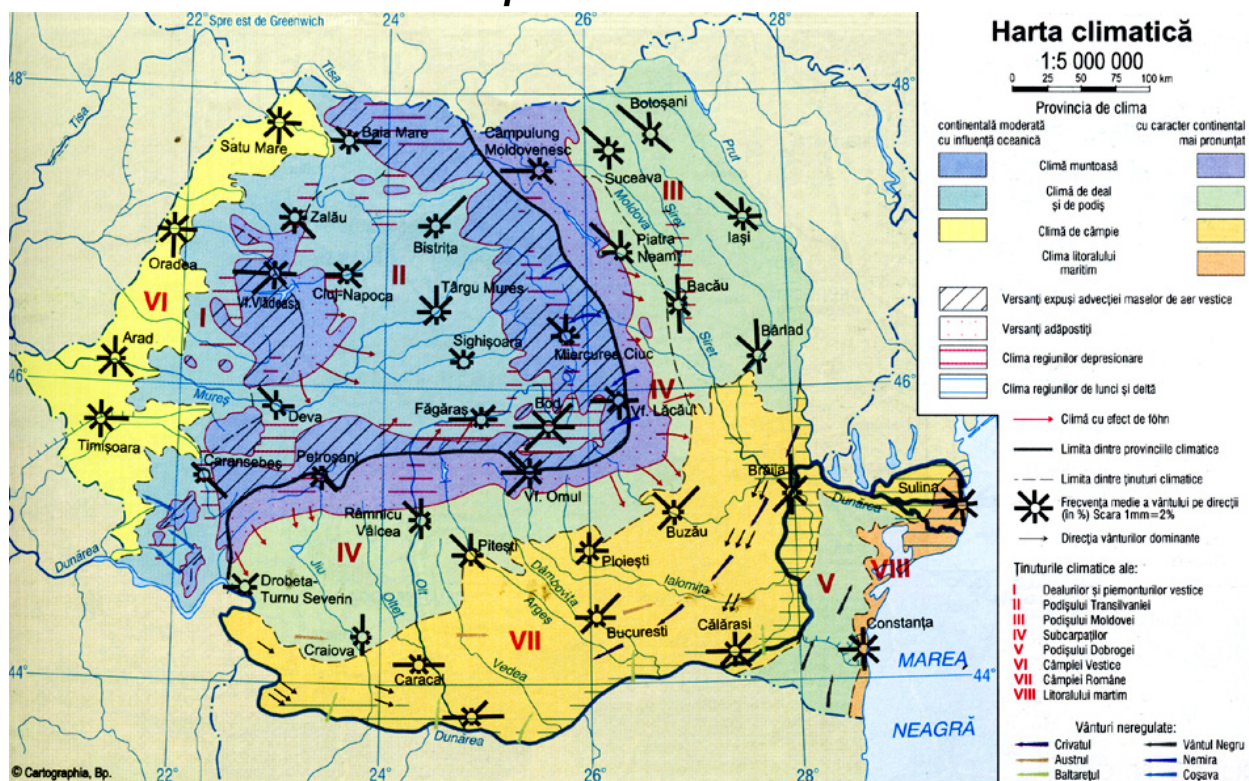
n = turatia nominala a motorului (rotatiile arborelui cotit pe minut).

- Pentru Oxizi de sulf (SO_x): ca cerinta generala, continutul de sulf al oricarui combustibil lichid utilizat la bordul navelor nu trebuie sa depaseasca 3,5 % m/min dar nu mai mare de 1% m/min zonele de control.

Dupa finalizarea activitatii de dragare

Avand in vedere faptul ca dupa finalizarea activitatii de dragare nu se vor desfasura activitati pe amplasament, si nu se va manifesta impact asupra factorului de mediu aer, nu sunt necesare masuri de diminuare a impactului in aceasta perioada.

5.2.6. Harti si desene la capitolul "AER"



Harta climatica a Romaniei

5.3. SOL / SUBSTRAT

5.3.1. Cadrul geomorfologic si sedimentologic

Sectorul romanesc al Marii Negre este situat in partea de vest a Marii Negre avand o lungime de aproximativ 240 km, delimitata in partea de nord de granita cu Ucraina (in golful Musura) si in partea de sud de granita cu Bulgaria, la sud de Vama Veche, facand parte din platforma continentala a Marii Negre.

Din punct de vedere geomorfologic, zona de coasta poate fi impartita in doua mari unitati:

- unitatea nordica, de aproximativ 160 km – delimitata in partea de sud de portul Midia, caracterizata de plaje joase in zona deltaica / lagunara si pante submarine line.
- unitatea sudica, faleze moi cu mici plaje-buzunar in fata, despartite de mici bare litorale de nisip, plaje cu pante submarine mai abrupte.

Delta Dunarii se compune din depozite litorale, deltaice si lacustre relativ tinere (din punct de vedere geologic), formate in decursul ultimilor aproximativ 10.000 de ani.

Spre deosebire de aceasta, Unitatea sudica prezinta aflorimente de depozite mult mai vechi, precuaternare, calcarelele sarmatiene fiind cele mai raspandite in zona de plaja (Chiriac, 1960). Deasupra acestor depozite calcaroase se gasesc straturi de argila pleistocena, acoperite, la randul lor, de strate groase de loess si paleosoluri care dateaza din Pleistocenul Mijlociu (Balescua et al., 2003). Loessul este un sediment eolian format prin acumularea de sedimente siltice, prafoase transportate de vant, cu cantitati mai reduse de nisip si argila, cimentate slab cu carbonat de calciu. Rezultatul este o serie de faleze instabile, susceptibile de cedare prin alunecari de teren, cu eliberare de sedimente siltice si, ocazional, de nisipuri foarte fine.

Au fost delimitate trei sectoare litorale, tinand seama de tipul principal de tarm, cu faleza activa ori inactiva ori fara faleza, cu cordoane si plaje (Posea 2002):

- sectorul deltaic, acumulare intre gura Musura si portita Periteasca;
- sectorul lagunar, intre Periteasca si Cap Singol;
- cu faleza, intre Cap Singol si Vama Veche.

Dupa Caraivan (2010), sunt delimitate trei sectoare distincte ale tarmului Marii Negre, din punctul de vedere al analizei sedimentologice si geomorfologice, respectiv:

- sectorul Sulina – Capul Midia, tarm jos, acumulativ si instabil; se caracterizeaza prin plaje bariera simple sau complexe, joase, formate din sedimente nisipoase terigene, preponderent de provenienta dunareana;
- sectorul Cap Midia – Cap Singol, considerat de tranzitie de catre autor, unde apar corpuri acumulative nisipoase mari, extinse intre promontorii cu faleza activa separata de mare printr-un cordon litoral (cordonul Mamaia)
- sectorul Cap Singol Vama Veche, cu faleza activa, predominant calcaroasa (calcare sarmatiene) sau in loess, supusa abraziunii marine, intrerupta in dreptul limanelor de cordoane litorale.

Este bine cunoscut faptul ca natura fundului reprezinta factorul principal care determina distributia vietuitoarelor bentale. Desi varietatea sedimentelor intalnite pe platforma continentală romaneasca a Marii Negre este destul de mare, se deosebesc in principal 8 tipuri de baza:

1. Sedimentele nisipoase sunt prezente de-a lungul intregului litoral romanesc si ocupa o suprafata aproape continua de aproximativ 700 km² (Petranu, 1997). Latimea benzii acoperite de nisipuri variaza foarte mult. Astfel, in vecinatatea gurilor Dunarii banda nisipoasa are o latime variind intre 1320 si 2520 m si coboara la adancimi de 6-10 m, in zona Portita – Mamaia, inclusiv Cap Singol, pana la 8800 m si coboara la adiabata de 22 m, iar in sud plajele submerse coboara intre 12 si 22 m si au o latime intre 1750 si 5550 m.

In zona situata la nord de Constanta nisipurile sunt fine (cu diametrul mediu al granulelor de 132-350 μ m), cuartoase, de origine fluviala, care formeaza plaje de cateva sute de metri latime intr-o banda aproape continua, de la Sulina la Mamaia. Caracterul fin al sedimentelor se mentine, in linii generale, atat la nisipurile ce formeaza dunele si plajele intinse cat si la cele submerse. Pe masura ce adancimea creste sedimentele devin din ce in ce mai fine, pana ce acestea sunt inlocuite de maluri. Mai trebuie adaugat ca in alcatuirea cordoanelor litorale din nordul litoralului romanesc printre sedimentele fine pot sa apara “lentile” de sedimente nisipoase cu o structura granulometrica mai grosiera, rezultate in urma amestecului cu scoici maruntite.

In zona situata la sud de Constanta nisipurile formeaza plaje inguste la baza falezelor, intrerupte din loc in loc de stanci calcaroase. Nisipurile de aici prezinta variatii granulometrice ale sedimentelor foarte mari. Nisipurile supra- si pseudolitorale sunt in general medii si grosiere (in care predomina

fractiunile granulometrice de 759-1001 μm), calcaroase, de origine biogena (sfaramaturi de moluste, midii in special). Odata cu cresterea adancimii acestea sunt inlocuite de nisipurile cu granulatie medie (cu diametrul mediu al granulelor cuprins intre 203 si 433 μm), tot cochilifere, iar acestea, la randul lor, sunt inlocuite de nisipurile fine, minerale.

2. Nisipurile maloase formeaza un brau ingust care delimiteaza fundurile acoperite de sedimente nisipoase de cele maloase. Inlocuirea nisipurilor cu nisipuri maloase si maluri nisipoase se face in mod foarte variat, atat in functie de apropierea sau departarea de gurile Dunarii sau a altor fluvii ce aduc aluviuni cat si de o serie de factori hidrologici. Astfel, in fata gurilor Dunarii procesul sedimentarii fiind intens, nisipul malos apare intre 5 si 8 m adancime. Paralel cu aceasta, datorita dinamicii intense a curentilor locali, are loc si un transport permanent si intens de sedimente tarate, determinand o variatie continua a calitatii fundului pana la 16-18 m adancime. In zonele de la sud de Portita, intre Chituc si Constanta, datorita unor conditii de substrat mai stabile, substituirea nisipurilor cu nisipuri maloase are loc de la 18-20 m pana la 30-35 m adancime.

3. Substratul dur este reprezentat in general de calcare sarmatiene, fie sub forma de platforme intinse de piatra, fie ca pietre izolate dispuse neregulat. Fundurile stancoase sunt prezente mai ales in sudul litoralului romanesc, intre Capul Midia si Vama Veche si patrund in adancime pana la 7 m la Capul Midia si 23 m la Mangalia, fiind treptat acoperite de sedimente mobile. Latimea zonei pietroase poate varia intre cateva zeci de metri si 4 km. Falezile, alcatuite din calcare oolitice sarmatiene, intalnesc nivelul marii in mod direct numai in puncte izolate (la Agigea, Costinesti si Mangalia).

In principiu, substratul stancos prezinta 3 forme de relief:

a) placa neregulata cu crapaturi si bolovanis de dimensiuni moderate; denivelarile bruste nu sunt mai mari de 1,5 m, suprafetele orizontale sau putin inclinate sunt dominante in comparatie cu cele verticale sau puternic inclinate; este forma de relief care domina zonele putin adanci, intre 0 si 5 m, repetandu-se apoi spre larg – in anumite locuri, la sud de Constanta – intre 10 si 14 m adancime, formand zona de tranzitie intre salac si platforma regulata de la marginea dinspre larg a substratului pietros;

b) asa-zisul “salac”, care reprezinta liniile de falie, paralele cu coasta, cu ingramadiri de blocuri de dimensiuni mari, cu aspect morenaic, desprinse din placa calcaroasa si dispuse neregulat pe fundamentul

platformei, cu variatii bruste de nivel ce ating amplitudini de 4-6 m pe o distanta de numai 5-10 m, determinand predominarea suprafetelor verticale sau puternic inclinate; acest tip de relief apare pe portiuni intinse, mai ales intre 5 si 12 m adancime, latimea fasiei ocupate nefiind insa mai mare de 40-50 m;

c) portiuni de platforma propriu-zisa, cu suprafata aproape neteda, fara ca schimbarile bruste de nivel sa depaseasca 0,5 m amplitudine pe verticala, si lipsita in mod practic de blocuri de piatra izolate; aceste portiuni sunt caracteristice mai ales intre 4 si 6 m adancime, repetandu-se apoi mai spre larg, in apropierea limitei inferioare a pietrei.

La nord de Constanta substratul pietros este de natura antropica, reprezentat de “recife artificiale” cu rol de sparge-val (stabilopozi, evidante, bolovani) ca cei din baia Mamaia, de constructiile hidrotehnice ale porturilor Midia si Tomis, precum si de digul canalului navigabil Sulina.

O varianta aparte a substratului dur o reprezinta fundurile argilos-marnoase, dispuse sub forma de insule izolate, intercalate atat in cadrul suprafetelor dominate de sedimentele maloase sau nisipoase cat si in cadrul celor pietroase, la adancimi de 3-12 m. Acest tip de substrat a fost localizat in zona gurilor Dunarii, la Capul Tabacarie si la Agigea. Fundurile de marna argiloasa sunt uneori puternic erodate, cum sunt cele de la Agigea, fara ca denivelarile locale ale substratului sa depaseasca amplitudinea de 1 m.

4. Scradisul recent este compus din ingramadiri de cochilii de moluste marine actuale (*Spisula, Mytilus, Chione, Paphia, Abra, Cerastoderma, Hinia, Cyclope* etc.). Se gaseste la adancimi variabile, in functie de jocul curentilor. Un astfel de depozit alcatuit din scradis recent a fost gasit in zona Chituc-Vadu, la adancimi cuprinse intre 12 si 14 m. In unele cazuri scoicile goale au un aspect ruginiu, fiind acoperite cu o pelicula fina de oxizi de fier, in altele acestea sunt de consistenta cretoasa, friabile. Datorita formarii in aceasta zona a unor curenti locali, mai mult sau mai putin circulari, suprafetele ocupate de acest scradis sunt extrem de sarace in sedimente fine, proportia acestora crescand insa catre zonele marginale (pana la 20% din volumul sedimentului). Extensiunea maxima a fasiei ocupate de scradis (de 7-8 km) se gaseste la latitudinea Portitei, latimea ei descrescand treptat catre sud.

In fata gurilor Dunarii, datorita sedimentarii celor mai fine fractiuni de suspensii aluvionare fluviale (cu dimensiunile particulelor cuprinse intre 20

si 10 μm), ia nastere un substrat malos pelitic, foarte putin consistent si bogat in detritus vegetal – malurile cu *Nephtys*. Aceste maluri se situeaza la o distanta de 2-8 km de tarm, intre 12-15 m si 20-22 m adancime. Sub actiunea curentilor aceste petice de mal, foarte sarace in scradis (sub 3% din volumul sedimentului), isi pot modifica dimensiunile si chiar pozitia.

O varietate aparte de sedimente o formeaza malurile portuare, negre-albastrui, grase, de tip sapropelic, de cele mai multe ori cu miros puternic de hidrogen sulfurat (Tiganus, 1982).

5. Malurile cu *Mytilus* ocupa in general fundurile cuprinse intre 20 si 60 m adancime, formand o banda continua in intreg bazinul Marii Negre. Se caracterizeaza prin predominarea malurilor cenusii, care mai spre larg pot deveni albastrui, aleuritico-argiloase, destul de mobile, unsiroase la pipait. Aceste maluri, dispuse in straturi de 20-40 cm grosime, se afla in amestec cu scoicile diverselor moluste, ingloband astfel cea mai bogata tanatocenoza din Marea Neagra. In unele zone, in special in zona din fata gurilor Dunarii, aceste maluri sunt acoperite de un strat de 1-4 mm de mal galben, cu aspect de gel coloidal, reprezentand sedimentele cele mai recente.

6. Sedimentele cu *Phyllophora* reprezinta varietati ale malurilor cu *Mytilus* sau ale celor cu *Modiolus*, in care gasim o bogata tanatocenoza incrustata cu algele calcaroase rosii ale genului *Lithothamnion* (*L. crispum*, *L. cystoseirae* si in special *L. propontidis*). Coloniile lor moarte, crustoase, impreuna cu valvele de midii pe care se dezvoltă, pot forma suprafete intinse, imprumutand substratului o consistenta dura, favorabila fixarii tufelor de *Phyllophora nervosa*, *Ph. brodiaei* si *Ph. membranifolia*.

7. Malurile faseolinifere, calcaroase, albe, inlocuiesc spre larg pe cele cu *Mytilus* si acopera fundurile incepand cu 70 m adancime pana la limita platformei continentale romanesti. Aceste maluri de adanc se gasesc in straturi mai subtiri decat malurile precedente (5-20 cm grosime). Ele inglobeaza de asemenea diverse scoici moarte, de *Modiolus phaseolinus* in special, tanatocenoza fiind ceva mai saraca din punct de vedere calitativ.

Intre malurile faseolinifere de la 80-120 m, pe scradis subfosil de *Modiolus*, se formeaza o centura de concretiuni fero-manganoase. Acestea se prezinta fie sub forma unei pelicule de oxizi ce acopera valvele de *Modiolus*, fie sub forma de noduli in care suportul reprezinta mai putin de 20% din volum. Nodulii fero-manganosi, mai mult sau mai putin sferici, de culoare alba-cenusie, pot avea dimensiuni de pana la 2 cm diametru.

8. Paleoscradisul de tip caspic este dezvoltat mai ales pe fundul vailor submarine, si la adancimi mai mari de 120 m, indicand o abundenta masiva a scoicilor de *Dreissena caspia*, *D. polymorpha*, *D. rostriformis*, *D. distincta*, *Adacna*, *Monodacna*, *Micromelania spica*, *Theodoxus* etc. De fapt, aici deosebim doua tipuri de scradis: un orizont superior sau faciesul conchiolinifer (situat intre 90 si 160 m adancime), cu tanatocenoza faseolina mai mult sau mai putin subfosila, cu rare cochilii de tip ponto-caspic si un orizont inferior sau faciesul paleodreissenifer, care se intinde pana la marginea platformei continentale si cuprinde paturile sedimentare de mal alb, acoperite de o foarte bogata si pura tanatocenoza fosila, dominata de *Dreissena*, in care scradisul reprezenta pana la 90% din volumul sedimentului. In acest mal abunda vertebrele si placile dermale ale lui *Syngnathus schmidti*, alaturi de resturile diatomeelor planctonice ale genurilor *Hyalodiscus* si *Coscinodiscus*.

Intre 200 si 1500 m adancime se intinde domeniul malurilor negre, iar mai jos de 1500 m se intalnesc malurile calcaroase cenusiu-deschise, bogate in carbonat de calciu.

5.3.2. Procese sedimentare in Marea Neagra

Procesele de sedimentare recente din Marea Neagra sunt guvernate de depunerea materialului terigen alohton, cu continut sarac de carbonati si de generarea locala a unor cantitati mari de material carbonatic biogen (coccolithophoridae). Expeditiile vasului „Atlantis II” (1974) au stabilit existenta a trei unitati stratigrafice:

Unitatea 1 (malul cu coccolithophoridae) este situata la suprafata si s-a format in decursul ultimilor 3000 de ani. Este reprezentata de un nivel de microlamine bogate in carbonati derivati mai ales din scheletele coccolithophoridului *Emiliana huxleyi*. Grosimea acestei unitati variaza intre 20 cm pe povarnis si 100 cm pe bordura continentala. Rata sa de sedimentare este de 10-30 cm/1000 de ani. Baza acestei unitati marcheaza instalarea conditiilor actuale de viata de pe platforma Marii Negre.

Unitatea 2 (sapropelica): Se afla imediat sub unitatea 1 si este reprezentata de un nivel microlaminat bogat in substante organice a caror de punere a inceput in urma cu 7000 de ani. Grosimea acestei unitati variaza intre 20 si 45 cm si este alcatuita din trei niveluri de depozite: scheletele coccolithophoridului *Emiliana huxleyi*, cele ale

coccolithophoridului *Braarudosphaera bigelowi* impreuna cu cele ale dinoflagelatului *Peridinium trochoideum*, iar cel de al treilea nivel este alcatuit in intregime din aragonit.

Unitatea 3 (lutite laminate): contine numeroase nivele de material grosier alcatuit din nisipuri si silte cu sedimentare gradata. Rata de sedimentare este de doua-trei ori mai ridicata decat in unitatile 1 si 2 ca urmare a sedimentarii turbiditice si a debitului solid adus de fluvii. Datarea cu carbon a scos in evidenta formarea acestor depozite in urma cu 23.000 de ani, cel mai probabil intr-o Mare Neagra inchisa, ce forma un lac cu apa dulce sau salmastra.

Compozitia mineralogica a fractiei detritice indica surse situate la nord si la vest (mai ales Dunarea), dar si la sud si est (Anatolia si Muntii Caucaz). Abundenta de quart si feldspat evidentiaza provenienta nordica a nisipurilor. Intre argile domina ilitul urmat de caolinit si clorit. Continutului de minerale prezente in carote variaza cu adancimea si este pusa pe seama unei diminuari a aluviunilor nordice ca urmare a glaciatiunii Würm. In prezent, debitul lichid adus de fluvii in Marea Neagra este estimat la 374 km³ anual, din care Dunarii ii revine o contributie de 55%. Anual sunt aduse 15 milioane tone de aluviuni prin fenomenul de „tarare pe fund”, din care peste doua treimi in cursul viiturilor de primavara. Pe langa acest aspect, se estimeaza ca tributarii aduc in fiecare an aproximativ 15 milioane de tone de carbonat de calciu in suspensie si 25 de milioane de tone in solutie.

Stoffers si Müller (1978), citati de Caraivan (2010) au facut un studiu privind mineralogia si litofaciesurile Marii Negre, analizand probe obtinute prin forare. Autorii amintiti au stabilit existenta a trei tipuri de sedimente: terigene, de precipitatie chimica (calcit magnezian, aragonit, dolomit si siderit) si biogene (mai ales diatomee). S-a pus astfel in evidenta faptul ca malurile terigene sunt mai abundente in Pleistocen (partea superioara a secventei sedimentare), iar sedimentele de precipitatie chimica sunt dominante in depozitele pleistocenului inferior si ale Pliocenului. Acelasi studiu a mai scos in evidenta slaba frecventa a constituentilor biologici in probele prelevate.

Sedimentarea in pleistocen a fost puternic influentata de variatiile climatice. Astfel, zonele surse pentru sedimente erau plasate mai ales spre nord (Dunarea), in timp ce sedimentele mai vechi au avut surse sudice. Din perioada amintita mai sus se disting cinci litofaciesuri de baza: maluri

terigene, creta lacustra (seekreide), argila sapropelica cu diatomee, gresii siltice cu intercalatii de dolomite si gresii siltice pure.

- Malurile terigene: sunt maluri fara structura, de culoare cenusie – verzuie si apar deseori in secvente sedimentate ciclic, reprezentate prin sedimente sapropelice fara carbonati si nivele de carbonati. Stoffers si Müller pun acest lucru pe seama oscilatiilor de densitate ale apelor marine, care determina deplasarea limitei apelor anoxice, unde are loc solubilizarea carbonatilor.

- Creta lacustra: se distinge prin calcitul autigen cu un continut de carbonat de 50-80% si apare sub forma de straturi subtiri de cativa centimetri, intercalate cu argile sapropelice sau maluri terigene. Creta lacustra poate fi amorfa sau cu laminatie. Cand structura lipseste materialul are un aspect ritmic pe o grosime de 4 cm, cu secvente alternante de pirita si argile inchise la culoare.

- Gresiiile siltice cu dolomite intercalate: sunt prezente sub forma de sedimente brecciate, fragmente de scoici, fragmente de roci dolomitice, mal si galeti. Materialul breccios a fost depus intr-un mediu intertidal si supratidal, in apa putin adanca.

Analizele granulometrice au indicat faptul ca unitatile din perioadele glaciare sunt imbogatite cu material nisipos siltic si turbitite, spre deosebire de unitatile din perioadele interglaciare (Shimkus si Trimonis, 1978, citati de Caraivan 2010). Distributia turbititelor pleistocene este strans legata de fluctuatiile de nivel, dezvoltarea maxima a turbititelor fiind legata de nivelul cel mai scazut al marii.

Zona costiera a Romaniei este supusa permanent proceselor de eroziune, fenomenul accentuandu-se in ultimii 30 de ani ca urmare a construirii lacurilor de baraj Portile de Fier I si II. Aceste obiective hidroenergetice fac, ca in fiecare an, cantitatea de sedimente adusa de Dunare in Marea Neagra sa se reduca la jumatate, ceea ce duce la dereglarea echilibrului sedimentar costier. Acestei cauze i se pot adauga si scaderea aportului de sedimente pe suprafetele de plaja, pierderea de sediment catre larg datorita construirii digurilor portuare, prabusirea falezelor din cauza instabilitatii geotehnice a zonelor situate in partea superioara a pantelor si actiunii valurilor la baza falezelor. Amploarea eroziunii costiere difera de la un sector la altul. Lucrarile sumare de protectie costiera desfasurate in ultimele decenii nu au avut efectele

scontate. De aceea, se impune o urgentare a punerii in practica a acestora, conform noilor concepte de protectie costiera.

Procese de sedimentare in Marea Neagra sunt controlate, in principal, de miscarea apei. Cel mai important element il reprezinta energia valurilor. De o importanta la fel de mare sunt curentii litorali, de la cel de transfer litoral la cel de retur. Atat valurile cat si curentii sunt generati si controlati de conditiile meteorologice si de vanturile dominante. Sedimentele sunt deplasate de curenti prin tarare pe fundul cuvetei Marii Negre sau in semisuspensie sau suspensie, si acumulate in functie de orientarea generala a coastei. Miscarea sedimentelor poate fi transversala sau longitudinala fata de tarm.

Morfologia zonei costiere si inclinarea pantei submarine a plajei reprezinta alte elemente care influenteaza procesele de acumulare si erodare a zonei de coasta. In lungul zonei de spargere a valurilor se inregistreaza o miscare a materialului nisipos spre coasta, cu o componenta in lungul litoralului. In zona barei, transportul sedimentelor in suspensie si semisuspensie, este deosebit de activ, iar in zona pragurilor de nisip situate sub apa, raman particulele grosiere care nu pot fi preluate de curent. In zona de surf insa, se produce o sortare a materialului dupa dimensiune si greutate specifica.

Din punct de vedere hidraulic raportul dintre debitul solid transportat de un curent litoral si capacitatea acestuia de transport, defineste gradul de saturare al curentului. Cand raportul este subunitar exista posibilitatea aparitiei fenomenului de eroziune. Componenta principala a echilibrului dinamic al unei zone litorale o reprezinta balanta materialului sedimentar. In procesul evolutiei coastei, materialul detritic grosier se consuma prin tocire si faramitare, sedimentele putand fi transportate in alte zone ale litoralului. Refacerea stocului de sedimente litorale se realizeaza, in general, prin alimentarea zonei costiere cu aluviuni aduse de cursuri de apa, prin eroziunea falezelor, a materialelor provenite prin transferul de sedimente din zone vecine ale litoralului sau de pe fundul marii. Interceptarea si micșorarea debitelor solide, precum si exploatarea materialelor sedimentare de pe plaja, strica echilibrul sedimentar al litoralului, generand eroziuni intense ale acestuia.

Un alt aspect important ce cauzeaza modificari ale litoralului il prezinta furtunile foarte puternice care, in mod normal, au loc de doua-trei ori pe an. In timpul acestor furtuni, energia valurilor si capacitatea de

transport a sedimentelor de catre curentul litoral creste cu mai multe ordine de marime. In felul acesta se produce o eroziune foarte intensa a litoralului. In cazul unui litoral in care balanta de material sedimentar este deficitara (cazul segmentului de litoral avut in vedere ca zona generala de studiu pentru prezentul raport), transformarile determinate de furtunile foarte puternice pot fi contracarate numai prin interventii active de refacere a zonelor de plaja.

Un alt factor care determina schimbari majore ale morfologiei litoralului este modificarea nivelului apelor marii. Astfel, oscilatiile nivelului marii, care de regula sunt sezoniere, multianuale sau provocate de variatia nivelului general al marii (variatie care poate fi de natura climatica sau tectonica), pot genera fenomene de eroziune a zonelor de coasta. In zona Constanta - Mamaia, au fost facute masuratori inca din anul 1933 si s-a constata o crestere a nivelului mediu anual de cca. 2,2 mm pe an. Pe de alta parte, Marea Neagra nu se poate sustrage schimbarile globale de clima si de nivel al oceanului planetar si nici variatiei de aport lichid si solid al Dunarii. In trecutul geologic al Marii Negre, modificarile de nivel ale apei au fost generate de schimbari climatice majore – raciri pronuntate datorate glaciatiunilor, urmate de incalziri ce au dus la topirea calotelor glaciare. Ultima glaciatiune din Pleistocenul superior a determinat o scadere a nivelului apei pana la cca. –120 m. Toate aceste schimbari ale nivelului marii au determinat si schimbari majore in pozitia liniei tarmului si structura zonei costiere.

Constructiile portuare, lucrarile hidrotehnice, precum si alte activitati cu impact asupra zonei generale de studiu au influentat in mod diferit desfasurarea proceselor costiere, accentuand dezechilibrele deja existente in zona litorala. Ca o consecinta directa a deficitului sedimentar tot mai accentuat, se constata o intensificare a proceselor erozive, reflectata atat de evolutia generala a liniei tarmului cat si de schimbarile batimetrice inregistrate in zona litorala.

Alti factori care pot influenta procesele costiere sunt: temperatura aerului, regimul precipitatiilor, directia si viteza vanturilor si variatiile presiunii barometrice.

Scurt istoric al evolutiei proceselor recente de eroziune in zona generala de studiu

In cele ce urmeaza au fost trecute in revista cauzele care au generat eroziune costiera in ultimele trei decenii ale secolului XX, cauze ale caror efecte se fac simtite si in prezent.

Astfel, se admite in general faptul ca tarmul Marii Negre din zona generala de studiu evolueaza, in mod normal, in conditii naturale. De-a lungul timpului, interventia umana in acest sector a fost nesemnificativa datorita faptului ca zona se mentinea intr-un echilibru dinamic. Cu toate acestea, aportul de material sedimentar de origine danubiana ce echilibreaza balanta proceselor sedimentare, a suferit importante modificari prin construirea platformei industriale Midia precum si a acvatoriului portuar Midia - Navodari. Astfel, digurile de larg ale acestui acvatoriu au generat modificari majore ale circulatiei litorale, barand si deviind spre larg curentul litoral de sedimente. Ca urmare plaja Mamaia - Navodari, situata imediat la sud de zona Midia, a evoluat si evolueaza in conditiile unui aport foarte redus de material sedimentar.

In sectorul de plaja dintre Navodari si fosta tabara de copii se constata o situatie stationara a liniei tarmului, dar stocul de sedimente al plajei emerse este mult diminuat. De asemenea, aportul masiv de cochilii se reflecta in granulometria sedimentelor de plaja. Mai exact, nisipul fin biogen produs prin erodarea valvelor speciei *Lentidium mediterraneum* a fost inlocuit cu scradisul grosier al valvelor specilor alohtone *Mya arenaria* si *Anadara inequivalvis*, iar cordonul litoral dintre fosta tabara Navodari si zona Mamaia Nord continua sa fie afectat de procese erozive. Efectele deficitului de sedimente sunt aici puternic resimtite, iar retragerea liniei tarmului este generala, dar cu valori diferite, mai lenta in partea nordica si mai accentuata spre sud.

Plajele de la Mamaia apartin “complexului de plaje bariera”, fiind delimitat la nord de Portul Midia, iar la sud de Capul Singol (zona Pescarie). Acestea au fost construite de valuri si curenti de-a lungul ultimei faze de transgresiune a Marii Negre, faza care a izolat si transformat in lac laguna Siutghiol. Anterior anului 1975, portul Midia a fost extins pana la 6 m adancime, iar in anul 1975 digul de tip jetela a fost adancit spre larg pana la 12 m. In acelasi timp, s-a remarcat o eroziune severa a plajelor la sud de noile constructii hidrotehnice.

La inceputul anilor 80, in scopul realizarii unei protectii costiere, in fata Hotelului Parc au fost amplasate epiuri in forma de Y si a fost dragat nisip aditional din Lacul Tabacarie, in scopul alimentarii artificiale cu nisip a plajelor. Curentii locali deviati de constructiile hidrotehnice au dispersat insa sedimentele spre nord. In anii urmasori, eroziunea s-a deplasat catre sud, intre hotelurile Dacia si Perla.

In 1984 un nou epiu a fost construit in fata Capului Singol in vederea diminuarii eroziunii, insa dupa aceasta perioada, s-a observat o retragere a liniei tarmului cu valori intre 15-70 m in zona Mamaia (Raport JICA). Sedimentele au devenit mai grosiere datorita adaosului de cochilii versus fractia terigena, care a fost transportata inspre larg.

Din cauza acestei eroziuni severe, intre 1989 – 1990, partea sudica a plajei de la Mamaia este din nou alimentata cu sedimente dragate din Lacul Siutghiol. In acelasi timp, se realizeaza sase diguri “sparge - val”, care au cauzat o acumulare de sedimente in spatele digurilor cu mai multe canale intre ele. Aceste canale au rezultat in urma aparitiei efectului „de ajutaj”, altfel spus, cresterii vitezei de curgere a curentilor in sectiunile libere dintre digurile mai sus amintite.

Operatiunile de dragare a nisipului din lacul Siutghiol au avut ca efect secundar si introducerea unei importante cantitati de silt si argila siltica in circulatia costiera, fapt ce a dus la inrautatirea calitatii plajei si a sigurantei hidrogeologice.

5.3.3. Caracteristicile sedimentologice ale substratului din zona de imprumut (caracteristicile solurilor dominante)

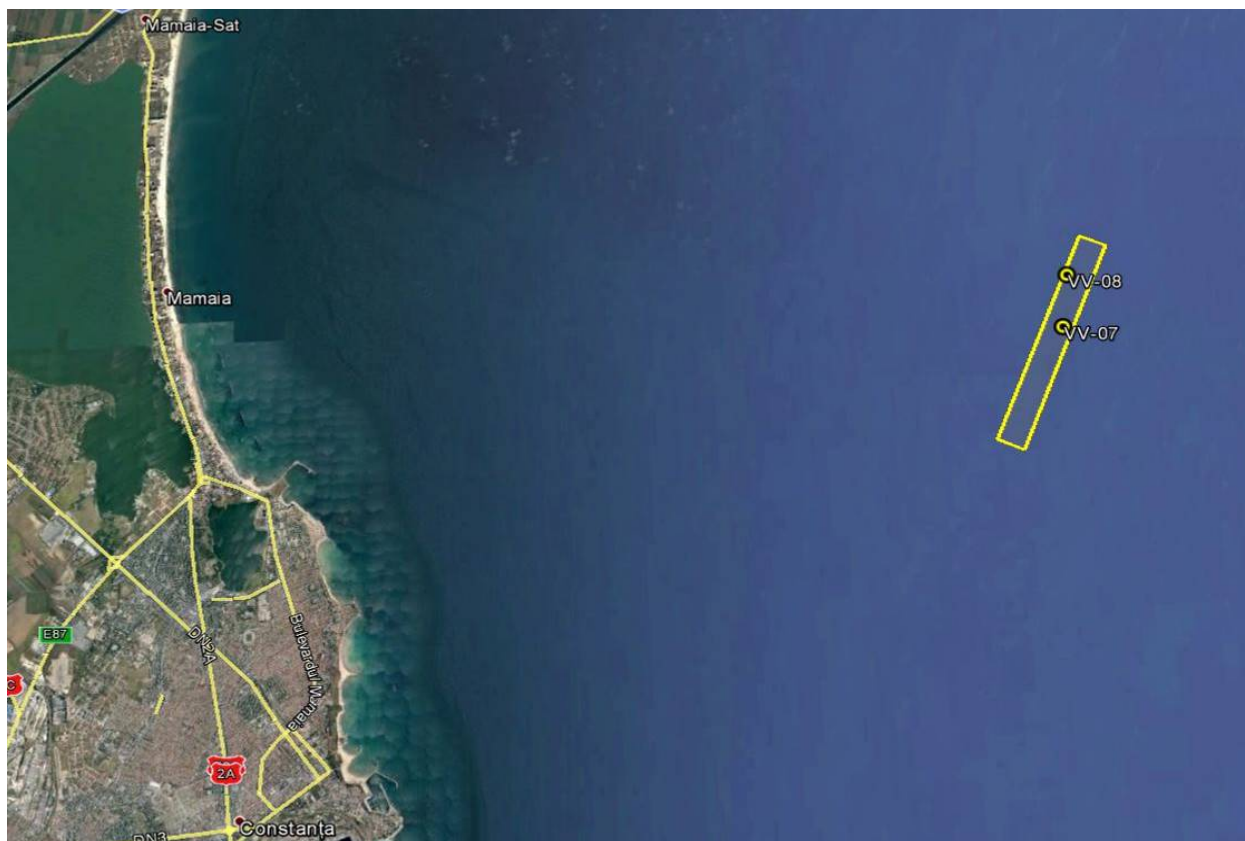
Obiectivul analizat se gaseste la o distanta de peste 9 km fata de zonele locuite din zona litoralului romanesc.

Cele mai apropiate zone locuite sunt localitatile Constanta si Mamaia. Distantele estimate fata de cele doua localitati sunt:

- aprox. 9,45 km de la perimetrul COMPREST 2 – NE CONSTANTA pana la orasul Constanta
- aprox. 13,9 km de la perimetrul COMPREST 3 – Est MAMAIA pana la statiunea Mamaia.

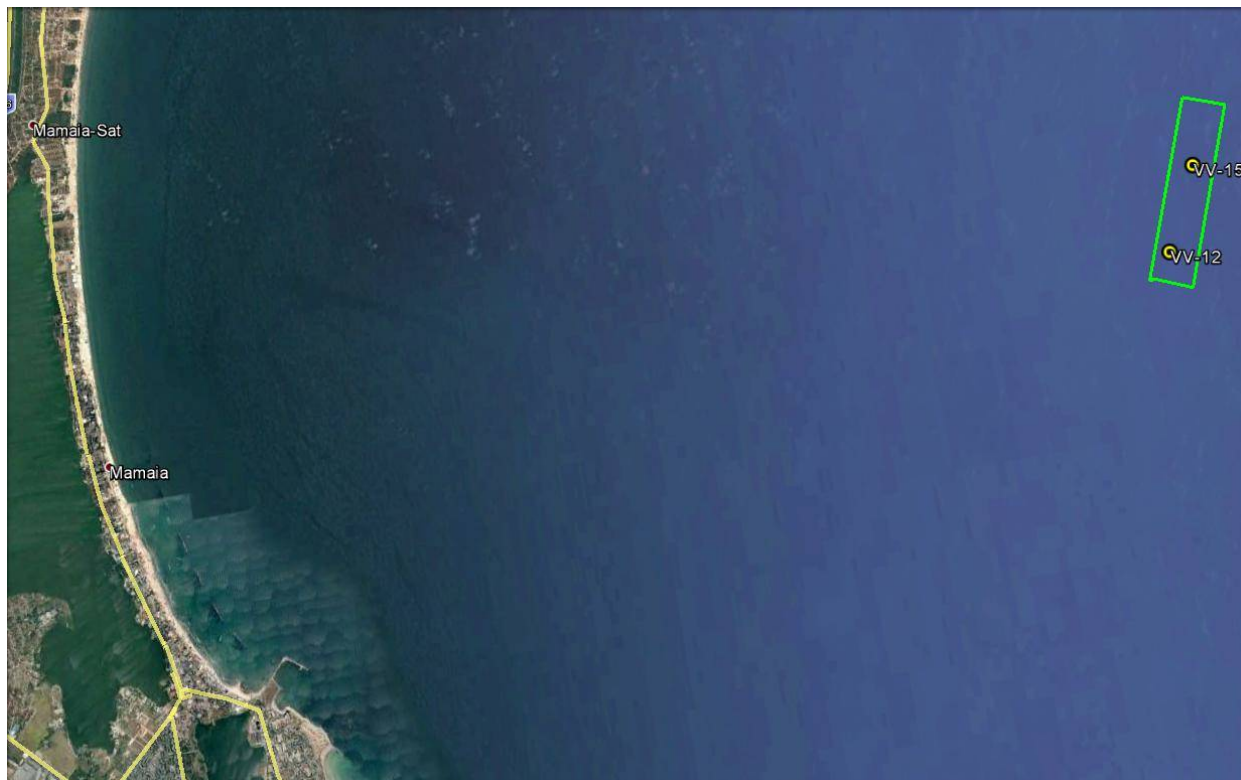
In vederea analizarii caracteristicilor sedimentologice ale substratului din zona celor 2 perimetre de imprumut au fost prelevate probe de sediment din urmatoarele puncte:

Perimetru	Nr. punct	Coordonate STEREO1970		Adancime [m]
		Est	Nord	
COMPREST 2 - NE CONSTANTA	VV-07	802591,5	311116,2	26,5
	VV-08	802663,4	311936,7	26,1



Amplasare puncte prelevare in perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA

Perimetru	Nr. punct	Coordonate STEREO1970		Adancime [m]
		Est	Nord	
COMPREST 3 - Est MAMAIA	VV-12	803582,8	312797,9	26,3
	VV-15	804079,2	313943,0	25,8

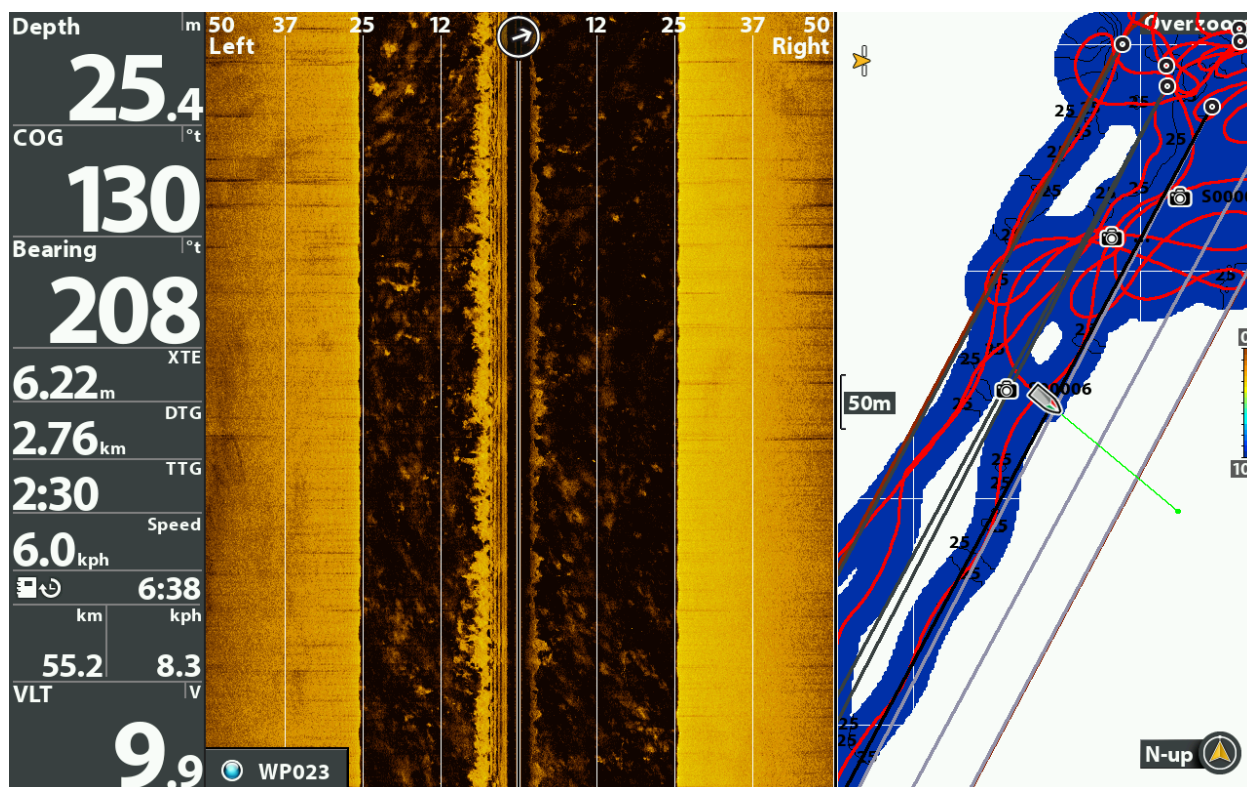


Amplasare puncte prelevare in perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA

Rezultatele analizelor de laborator indica urmatoarele caracteristici sedimentologice ale substratului:

Perimetru	Nr. punct	Caracteristici sedimentologice ale substratului
COMPREST 2 - NE CONSTANTA	VV-07	Nisip gri inchis - verzui, fin lutos cu multe cochilii Granulometrie: fragmente de la semirotonjite la angulare (100-150 µm) si fragmente de cochilii (4-5 cm)
	VV-08	Nisip gri inchis, foarte fin lutos cu multe cochilii Granulometrie: fragmente de la semirotonjite la angulare (50-150 µm) si fragmente de cochilii (4-5 cm)

Perimetru	Nr. punct	Caracteristici sedimentologice ale substratului
COMPREST 3 - Est MAMAIA	VV-12	Nisip gri inchis, foarte fin lutos cu multe cochilii Granulometrie: fragmente de la semirotonjite la angulare (< 63 pana la 125 μm) si fragmente de cochilii (2 cm)
	VV-15	Nisip gri inchis, fin pana la mediu lutos cu multe cochilii Granulometrie: fragmente de la semirotonjite la angulare (< 63 pana la 250 μm) si fragmente de cochilii (2 cm)



Harta side-scan in zona perimetrelor

5.3.4. Condițiile chimice din sol - particularitățile chimice ale substratului

Din informațiile publice existente în zona proiectului s-au identificat următoarele:

Continutul în carbonat de calciu

Procentul de CaCO_3 apare în două moduri, atât ca și un continut total al întregii probe precum și continut de carbonat al fracțiilor mai mici de 0.355 mm.

- Analiza sedimentului din zona de imprumut a scos în evidență un continut de carbonat de calciu între 17 % și 50% în probele prelevate și o granulometrie între 0,063 și 10 mm.
- Din punct de vedere al originii, substratul din zona de imprumut este reprezentat de un amestec de particule de origine biogenă și terigenă.

Hidrogen sulfurat (H_2S)

În ceea ce privește hidrogenul sulfurat, acesta este un gaz care se formează atunci când este prezentă o cantitate mare de material organic în stratul de nisip, în condiții anaerobe. Deoarece materialul organic nu este întâlnit în zonele de imprumut, este foarte puțin probabil ca hidrogenul sulfurat să fie prezent în aceste zone. Dacă stratul de nisip este acoperit cu un strat de argilă, este posibil ca hidrogenul sulfurat să migreze din straturile inferioare și să rămână captiv în nisipul de sub stratul de argilă. Însă acest lucru nu se întâmplă și în cazul zonelor de imprumut prevăzute, astfel hidrogenul sulfurat nu va fi prezent în nisipul dragat.

Contaminare metale grele

Din probele de sediment analizate în zona a rezultat că nici un contaminant nu a depășit limitele în probele analizate.

Înainte, în timpul și după operațiunile de dragare, condițiile de mediu ale zonelor de imprumut vor fi monitorizate după un plan de monitorizare.

În baza documentelor publice existente și a studiilor anterioare efectuate în zona se poate concluziona că nisipul din perimetrele analizate poate fi utilizat pentru lucrările ulterioare de înnisipare a plajelor.

5.3.5. Vulnerabilitatea si rezistenta solurilor dominante / substratului

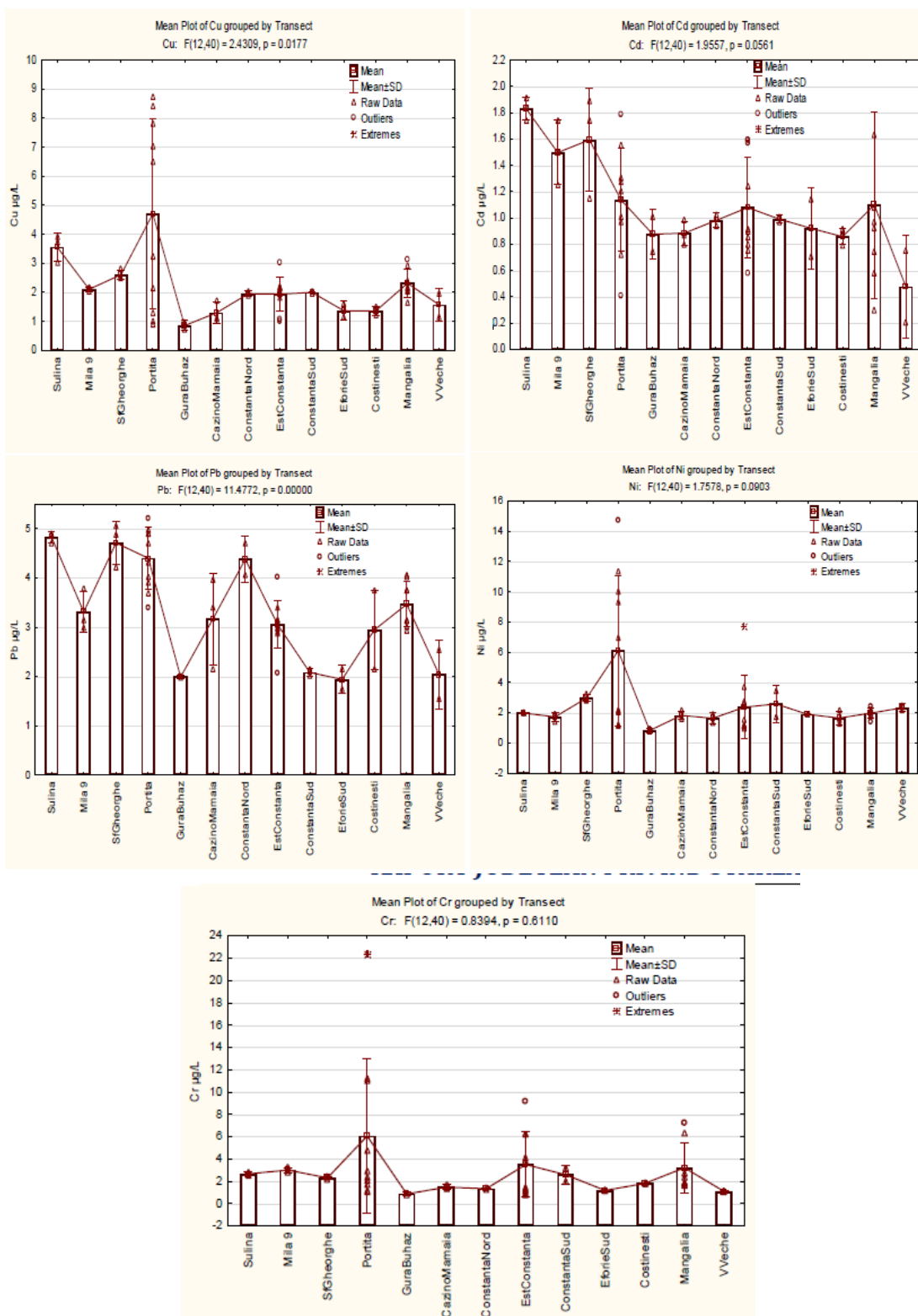
Nu este cazul.

5.3.6. Tipuri de culturi pe solul din zona respectiva

Nu este cazul.

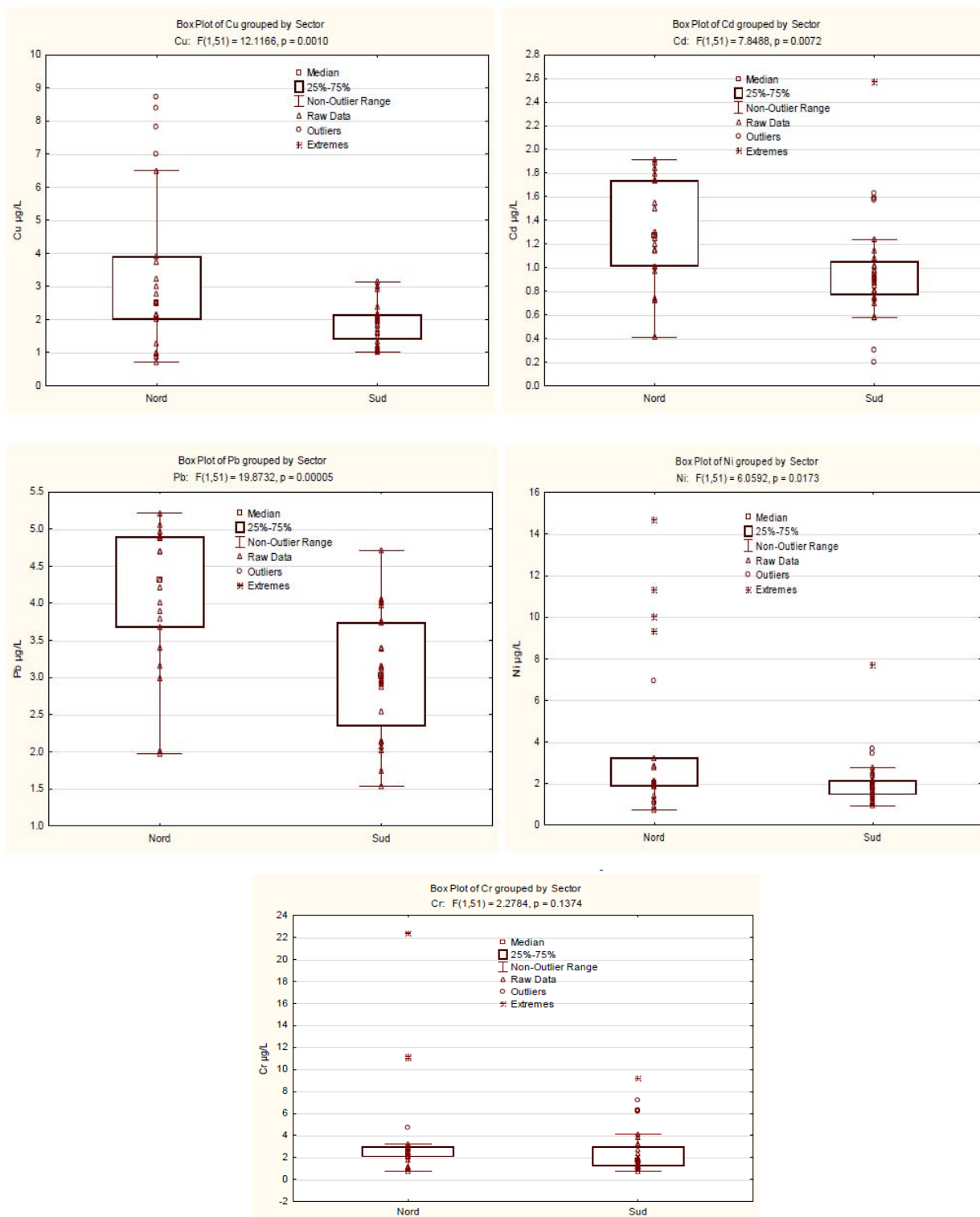
5.3.7. Poluarea existenta; tipuri de poluanti si concentratii

Starea de calitate a sedimentelor marine a fost apreciata pe baza unor valori tinta propuse pentru definirea starii bune (GES) in conformitate cu Directiva Strategiei Marine. In concordanta cu abordarile utilizate in alte regiuni marine (OSPAR, 2009; UNEP MAP, 2011), s-au folosit valorile “Effects Range-Low” (ERL) pentru evaluarea calitatii mediului marin si a semnificatiei ecologice a concentratiilor de substante periculoase gasite in sedimente (USEPA, 2002; Long et al, 1998). Numeroase studii au demonstrat ca efecte adverse asupra organismelor sunt rareori observate atunci cand concentratiile contaminantilor sunt situate sub valoarea prag ERL.



Distributia concentratiilor metalelor grele in apele marine de-a lungul transectelor monitorizate in 2014

Sursa: RAPORT JUDETEAN PRIVIND STAREA MEDIULUI, ANUL 2014



Intervale de variatie a concentratiilor metalelor grele in apele marine din cele doua sectoare ale litoralului romanesc

Sursa: RAPORT JUDETEAN PRIVIND STAREA MEDIULUI, ANUL 2014

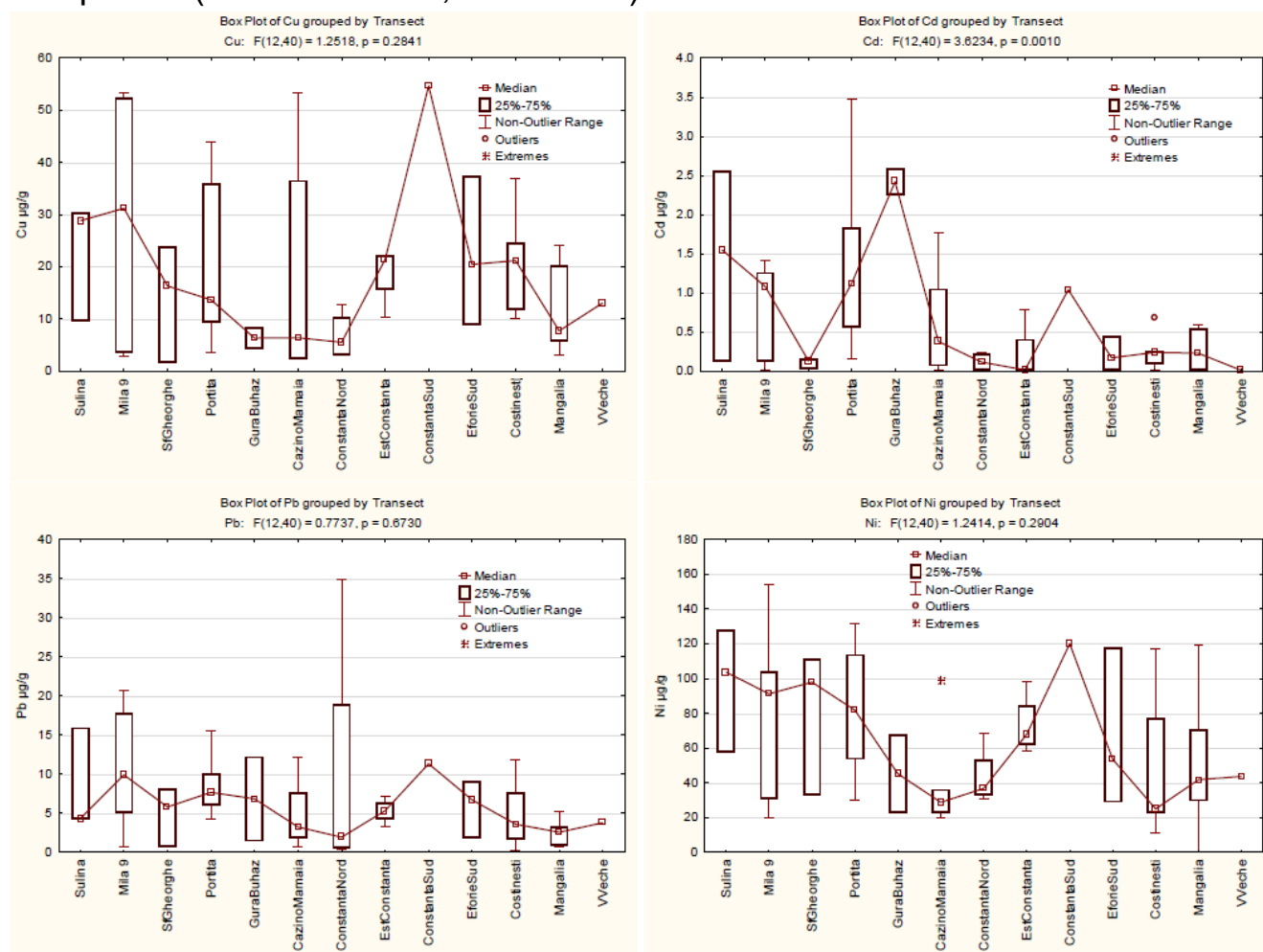
Conform metodologiei propuse pentru evaluarea GES, s-a calculat si s-a comparat valoarea percentilei de 75 din sirul datelor de monitoring anual al sedimentelor marine cu valorile maxim admisibile, pentru fiecare

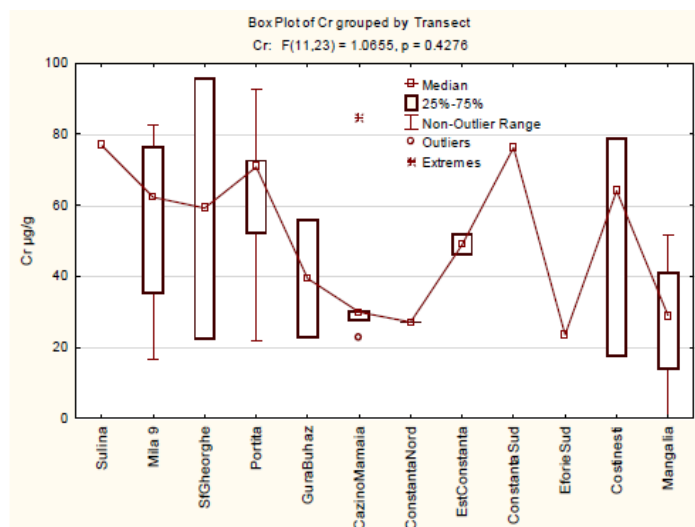
element in parte. Exceptand nichelul, valorile percentilei 75 pentru toate celelalte elemente investigate nu au depasit valorile tinta propuse.

Parametrii statistici descriptivi pentru concentratiile metalelor grele monitorizate in sedimentele marine in 2014

Statistici Descriptive (Monitoring Sedimente 2014; U.M. µg/g)								
	Medie	Std.Dev.	Median	Minimum	Maximum	Percentile 25	Percentile 75	GES
Cu	18.80	15.41	13.33	1.71	54.66	7.06	24.51	40.00
Cd	0.65	0.81	0.24	0.01	3.48	0.07	1.05	1.20
Pb	6.57	6.21	5.15	0.29	34.83	2.58	8.11	47.00
Ni	64.93	38.45	58.44	0.28	154.34	30.81	98.03	35.00
Cr	49.14	26.00	51.56	0.01	96.05	27.07	72.63	81.00

Evaluand fiecare sector/transect in parte se observa urmatoarele situatii in care anumite valori individuale au depasit standardele: cuprul in sectorul nordic (Mila 9), Cazino Mamaia si portul Constanta Sud; cadmiul in sectorul nordic (transecte Sulina si Portita), Gura Buhaz si Cazino Mamaia; nichelul in sectorul nordic, si in sectoarele aferente port Constanta si statii de epurare (Constanta Sud, Eforie Sud)





Distributia comparativa a concentratiilor metalelor grele in sedimentele marine de-a lungul transectelor monitorizate in 2014

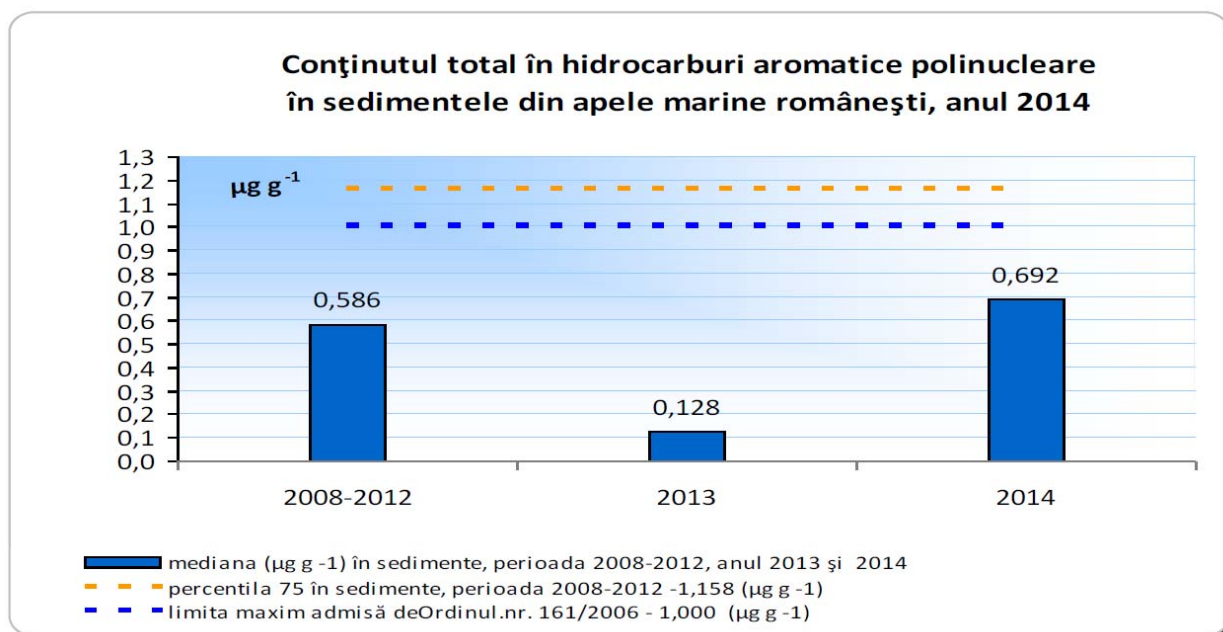
Sursa: RAPORT JUDETEAN PRIVIND STAREA MEDIULUI, ANUL 2014

Distributia metalelor in apele si sedimentele marine de-a lungul litoralului romanesc a evidenciat diferente intre diferite sectoare ale litoralului, in general observandu-se concentratii usor crescute in anumite zone costiere supuse diferitelor presiuni antropice (porturi, evacuari ape uzate), dar si in zona marina aflata sub influenta Dunarii

Hidrocarburi petroliere

Stabilirea Starii Ecologice pentru hidrocarburile aromatice polinucleare (HAP) in sedimentele de la litoralul romanesc al Marii Negre s-a bazat pe criteriile de evaluare utilizate in metodologiile OSPAR, (valori BACs, BCs), US-EPA (valoarea ERL - Effect Range Low - percentila de 10 a concentratiei unui contaminant la care efectele biologice sunt reduse, putin probabile) si cele prevazute in legislatia nationala - Ordinul nr. 161/2006 (Boicenco si colab. 2012, 2013).

Nivelul de contaminare cu hidrocarburi aromatice polinucleare - HAP al sedimentelor din zona Sulina - Vama Veche, anul 2014, este prezentat in Tabelul urmator.



Conținutul total in hidrocarburi aromatice polinucleare - HAP (µg g⁻¹) din sedimente comparat cu percentila 75 a datelor din zona de studiu, perioada 2008-2012 si limita maxim admisa de Ordinul nr. 161/2006

Conținutul total in hidrocarburi aromatice polinucleare - 16HAP a variat de la 0,122 pana la 11,446 (µg g⁻¹ greutate uscata) cu valori cele mai ridicate atat in sedimentele prelevate din sectorul nordic (Sf. Gheorghe - 30m), cat si in cel sudic (statia de epurare Constanta Sud - 5m).

In 64% dintre probe s-au determinat concentratii scazute ale continutul total in hidrocarburi aromatice polinucleare - 16HAP, in domeniul 0,122-1,000 (µg g⁻¹), valori acceptate ca fiind indicatori ai unei contaminari moderate. Valori ridicate in domeniul 4,043-11,446 (µg g⁻¹) s-au determinat in 4% din probele de sediment.

Aceste valori extreme, ocazionale, inregistrate in perioada analizata nu sunt incluse in analiza statistica a datelor. Nivelul de poluare inregistrat in 2014 este semnificativ mai scazut ($p < 0.05$) comparativ cu cel din anul 2007 si comparabil cu cel din perioada 2008-2012.

Stabilirea Starii Ecologice Bune pentru hidrocarburile aromatice polinucleare (HAP) in sedimentele de la litoralul romanesc al Marii Negre s-a bazat pe criteriile de evaluare utilizate in metodologiile OSPAR, (valori BACs, BCs), US-EPA (valoarea ERL - Effect Range Low - percentila de 10 a concentratiei unui contaminant la care efectele biologice sunt reduse, putin probabile) si cele prevazute in legislatia nationala - Ordinul nr. 161/2006

(Boicenco si colab. 2012, 2013). Nivelurile HAP-urilor, ale compusilor individuali din sedimente, sunt comparate cu limitele valorile ERL - Effect Range Low (percentila 10) a concentratiei unui contaminant la care efectele biologice sunt minime si reprezinta diferenta dintre starea ecologica buna si proasta. Calitatea sedimentelor este evaluata pe baza depasirilor acestor limite: Buna (GES, culoare verde) - 16 HAP sunt cuprinse in domeniul 0,150 - 1,000 ($\mu\text{g g}^{-1}$) si valorile concentratiilor HAP-urilor, a compusilor individuali nu depasesc valorile ERL ($\mu\text{g g}^{-1}$); Proasta (BES, culoare rosie) - valorile concentratiilor HAP-urilor depasesc valorile ERL.

Denumire compus	ERL* ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Concentrația ($\mu\text{g g}^{-1}$) in domeniul 0,122-0,994				Concentrația ($\mu\text{g g}^{-1}$) valori in domeniul 1,0111- 11,470			
		n	Mediana	percentila 25	75	n	Mediana	percentila 25	75
Naftalină	0,160	31	0,101	0,021	0,167	18	0,192	0,116	0,343
Acenaftilen	0,044	25	0,003	0,002	0,004	18	0,012	0,007	0,036
Acenaften	0,016	25	0,004	0,002	0,007	18	0,007	0,004	0,018
Fluoren	0,019	29	0,006	0,003	0,012	18	0,008	0,005	0,023
Fenantren	0,240	31	0,075	0,042	0,188	18	0,376	0,283	0,466
Antracen	0,085	31	0,017	0,005	0,036	18	0,013	0,008	0,028
Fluoranten	0,660	29	0,011	0,007	0,040	18	0,193	0,108	0,242
Piren	0,665	27	0,014	0,008	0,040	18	0,128	0,098	0,247
Benzo[a]antracen	0,261	27	0,008	0,002	0,033	18	0,158	0,104	0,327
Crisen	0,384	27	0,002	0,001	0,003	18	0,002	0,001	0,004
Benzo[b]fluoranten	-	30	0,007	0,002	0,018	18	0,096	0,058	0,148
Benzo[k]fluoranten	-	25	0,006	0,005	0,011	18	0,027	0,018	0,047
Benzo[a]piren	0,430	31	0,015	0,008	0,083	18	0,154	0,042	0,434
Benzo (g,h,i)perilen	0,085	27	0,003	0,002	0,009	18	0,029	0,008	0,083
Dibenzo(a,h)antracen	0,063	26	0,004	0,003	0,008	17	0,015	0,009	0,025
Indeno(1,2,3-c,d)piren	0,240	26	0,002	0,002	0,003	18	0,006	0,005	0,058
Σ_{15} HAP ($\mu\text{g g}^{-1}$)	1,000	31	0,421	0,290	0,690	18	1,516	1,227	3,539
Stare ecologică							(GES)		BES

*Valorile ERL ($\mu\text{g g}^{-1}$ sediment uscat) stabilite de US-EPA (1998) pentru hidrocarburi aromatice policiclice in sedimente marine (Long et al., 1980) și adoptate de metodologia OSPAR(2008)

Concentrațiile HAP-urilor din sedimentele sectorului romanesc al Marii Negre care depasesc valorile ERL, anul 2014

Pentru ca o zona sa fie considerata ca avand stare ecologica buna din punct de vedere al hidrocarburilor aromatice polinucleare, pentru o matrice data (sediment), trebuie ca mai mult de 75% din valorile masurate pentru acest compus in zona respectiva sa fie sub valoarea ERL mentionata in tabel.

Apresiasi calitatii sedimentelor pe pe baza „Criteriilor de calitate a sedimentelor propuse pentru Starea Ecologica Buna in apele marine romanesti”, in anul 2014, indica o stare ecologica buna (GES-verde) in 46% din probele de sediment, cu un nivel de poluare moderat al hidrocarburilor aromatice policiclice la care efectele biologice sunt reduse,

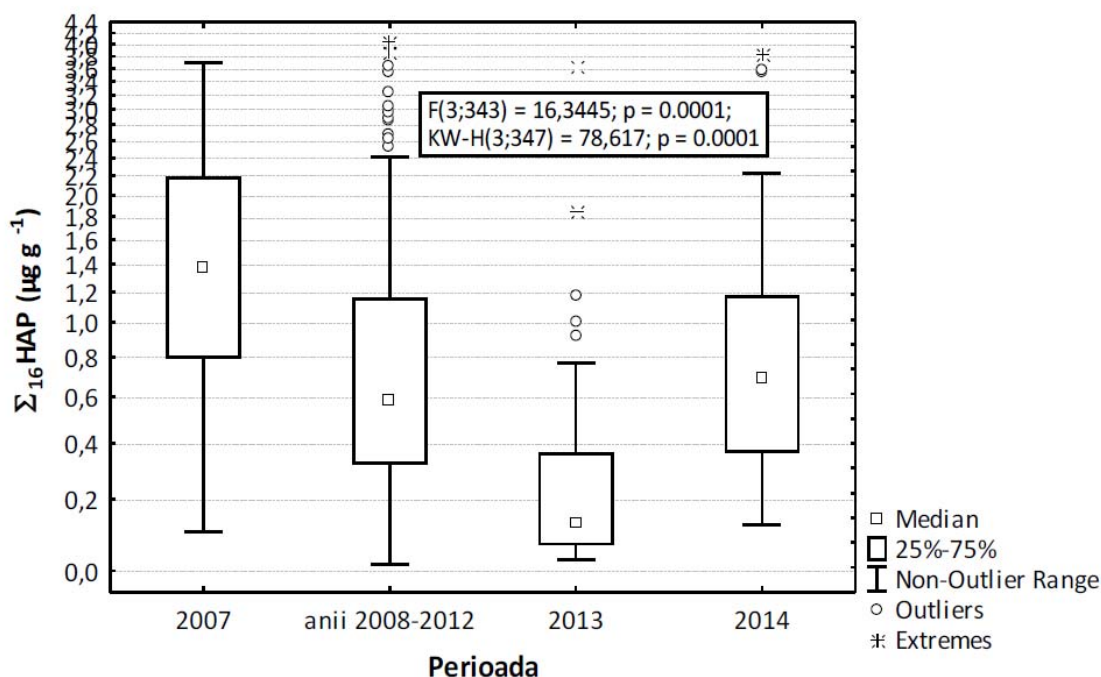
putin probabile (tabelul urmator). In sedimentele evaluate cu o stare ecologica proasta, compusii dominanti sunt fenantrenul si naftalina.

	Stația	m	Σ_{16} HAP ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Stare ecologică*
1.	Sulina	20	0,690	(GES)
2.	Mila9	5	0,421	(GES)
3.	Gura Buhaz	20	0,352	(GES)
4.	Cazino Mamaia	30	0,152	(GES)
5.	Cazino Mamaia	20	0,352	(GES)
6.	Est Constanta St.5	54	0,136	(GES)
7.	Costinești	20	0,122	(GES)
8.	Costinești	5	0,166	(GES)
9.	Costinești	30	0,374	(GES)
10.	Mangalia	30	0,200	(GES)

*Stare ecologică - Bună (GES, culoare verde) - Σ_{16} HAP sunt cuprinse în domeniul 0,150 - 1,000 ($\mu\text{g g}^{-1}$) și valorile concentrațiilor HAP-urilor, a compuşilor individuali nu depăşesc valorile ERL ($\mu\text{g kg}^{-1}$)

Evaluarea starii ecologice bune - GES in sedimentele sectorului romanesc al Marii Negre in functie de Σ_{16} HAP ($\mu\text{g g}^{-1}$) si pe baza depasirilor concentratiilor ERL ($\mu\text{g g}^{-1}$ sediment uscat), in anul 2014

In 2014, valorile medii ale hidrocarburilor aromatice polinucleare din componentele de mediu investigate s-au situat in limitele de variatie corespunzătoare anilor 2008-2013, perioada cu o evolutie descrescatoare a nivelului de contaminare comparativ cu perioada 2006-2007.



Continutul total in hidrocarburi aromatice polinucleare - HAP ($\mu\text{g g}^{-1}$) din sedimentele sectorului romanesc al Marii Negre in anul 2014 comparativ cu perioada 2007-2013

Alte referinte utilizate in aprecierea gradului de contaminare au fost valoarea percentilei 75 de 1,158 ($\mu\text{g g}^{-1}$) calculata pentru concentratiile hidrocarburilor aromatice polinucleare din sedimente in perioada 2008-2012 (n=212) si limita maxim admisa (1,000 $\mu\text{g g}^{-1}$) de Ordinul nr. 161/2006. Valorile mediane determinate in anul 2014 s-au situat sub nivelurile alese ca referinta.

5.3.8. Surse de poluare a sedimentelor: surse de poluare fixe sau mobile ale activitatii economice propuse, tipuri si cantitati / concentratii estimate de poluanti

Sursele de poluare a sedimentelor pentru proiectul analizat pentru factorul de mediu sol / substrat sunt aceleasi ca si sursele de poluare pentru factorul de mediu apa, respectiv:

- functionarea navei pentru asigurarea desfasurarii activitatilor de aspirare, relocarii depozitelor, deplasarii sale, asigurarea conditiilor de munca si viata pentru echipaj;
- poluarile accidentale din timpul desfasurarii activitatii de aspirare provenite de la nava – draga: poluare cu hidrocarburi, uleiuri, produse chimice sau alte materiale periculoase, reziduri menajere, deseuri, datorita unor defectiuni aparute in functionarea navelor, datorita unor actiuni voluntare sau datorita unor accidente determinate de conditiile hidrometeorologice specifice zonei de amplasare (furtuni cu vant si valuri puternice).
- deversarea accidentala de ape uzate - ape uzate provenite de la nava, de la orice tip de toaleta, sifoane de pardoseala, WC-uri, spalatoare, bai, din incaperi cu destinatie medicala, sau ape amestecate cu hidrocarburi, deseuri menajere, etc.
- scurgeri de materiale si combustibili rezultate in urma unor accidente ale navei datorate coliziuni cu alte nave, naufragiul navei, cand datorita curentilor marini se poate produce si o poluare a plajelor litoralului romanesc cu produs petrolier
- substantele rezultate in urma unor incendii
- poluari accidentale datorate exploziei navei determinate de impactul cu munitie neexplodate din timpul celui de-al doilea razboi mondial, posibil a fi amplasata in substratul perimetrului de exploatare;

- deplasarea efectiva a navei – care genereaza, mai ales in zonele de apa de mica adancime, miscari de mase de apa;
- emisiile atmosferice provenite de la arderea combustibilului care pot produce poluarea apei si de aici a sedimentelor marine;

Prin respectarea reglementarilor in vigoare referitoare la transportul marin si aplicarea cu strictete a prevederilor proiectului, in mod normal astfel de accidente sunt minimizezate la maximum, apar foarte rar si se datoreaza contributiei mai multor factori: umani, hidrometeorologici, hazard, tehnici, etc.

Ca urmare cantitatile de poluanti nu vor depasi semnificativ emisiile normale ale unei nave in deplasare, supusa normelor interne si internationale.

5.3.9. Prognoza impactului

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare

Impactul fizic al activitatii de aspiratie consta in principal in modificarea configuratiei morfologice si batimetrice a zonei de imprumut, cu crearea unor depresiuni asociate cu schimbari in textura sedimentelor superficiale.

Aceste modificari pot duce la modificarea conditiilor locale hidro dinamice si a regimului sedimentelor, dar dat fiind curentii din zona si dimensiunii stratului relocat acest impact nu este unul semnificativ.

Impactul asupra substratului se va manifesta in timpul aspiratiei depozitelor de sedimente prin modificarea grosimii stratului de nisip din zonele de imprumut. Astfel, procesul tehnologic prevede aspirarea sedimentului (nisip in cazul dat) prin conducta de dragare pana la adancimi de 2-3 m in substrat. Pe de alta parte utilizarea dragei de tip aspirare-refulare mobile cu buncar (TSHD) presupune eliminarea excesului de apa impreuna cu sedimentele cele mai fine din buncar, pentru a face loc amestecului de sedimente cu apa cu densitatea potrivita. In consecinta exista posibilitatea formarii pe fundul marii a unor straturi reziduale formate prin depunerea materialului cu granulatie fina in exces formand dupa o anumita perioada de timp a unui strat malos pe fundul marii.

Un alt aspect al dragarii este acela al posibilitatii amestecarii diferitelor straturi de substrat, schimbarea compozitiei sedimentelor, eliminarea sau ingroparea de organisme vii, modificarea structurii sedimentelor.

Pe perioada aspirarii sedimentele sunt dispersate in coloana de apa, prin trei procese principale:

- sedimentul distribuit datorita aspiratiei
- deversarii preaplinului
- resedimentarea.

Data fiind adancimea la care se desfasoara activitatile si a mobilitatii paturii sedimentare in zonele costiere se preconizeaza ca zonele de imprumut si cele invecinate afectate de depunerile de sedimente cu granulatie fina vor reveni la starea initiala fara a fi necesare interventii suplimentare in acest sens.

Mentinerea echipamentelor in stare buna de functionare, folosirea acestora in conformitate cu instructiunile si manualele de utilizare precum si verificarile periodice reduc considerabil riscul producerii unor poluari accidentale ale apei si substratului.

Modificare caracteristicilor sedimentelor din zona de imprumut trebuie corelata si cu poluarea datorata activitatilor antropice din zonele invecinate, pe mare sau pe tarm.

Astfel, contaminarea cu metale grele a zonelor de coasta este direct legata de activitatile urbane sau industriale, precum fabrici, centrale termoelectrice, facilitati portuare, statii de epurare.

De asemenea, influenta raurilor asupra zonelor costiere este semnificativa si ea, constituind o sursa majora de metale, in special in forme de particule, evenimentele hidrologice extreme (inundatii) contribuind la intensificarea acestui aport. Fluxurile atmosferice de metale, demonstrand atat influente naturale, cat si antropice, sunt de asemenea considerate a avea o pondere importanta, atat in zonele de coasta, cat si la nivel de bazin, depinzand si de variabilitatea conditiilor meteorologice si climatologice locale.

Deoarece metalele grele au multiple cai de patrundere in mediul marin, una dintre aceste cai fiind transportul atmosferic, identificarea contributiei fiecarei surse specifice este dificil de realizat. Comportamentul si efectele metalelor in mediul marin depind de o serie de factori. Mecanismele prin care acesti contaminanti patrund, se acumuleaza si sunt transferati in ecosistemele marine nu sunt pe deplin elucidate.

Metalele grele fac parte din categoria poluantilor persistenti in mediu si chiar in situatia ipotetica de reducere a aporturilor antropice, rezervele sedimentare de metale acumulate de-a lungul timpului continua sa

ameninte sanatatea ecosistemului marin. Acesta constituie un argument suplimentar pentru desfasurarea activitatilor de cercetare dedicate controlului nivelului metalelor grele in estuare si zonele costiere si evaluarii efectelor pe care acesti contaminanti le exercita asupra ecosistemelor marine.

Conditiiile fizico-chimice si hidrodinamice din zonele costiere influenteaza caile de transport si distributie ale acestor elemente. Metalele din apa marina pot suferi reactii de complexare, schimburi ionice sau precipitare, in urma carora se acumuleaza in substratul sedimentar, de unde pot fi ulterior reluate in coloana de apa.

Coloana de apa reprezinta un rezervor tranzient pentru metale. Sedimentele constituie depozitul major al metalelor naturale si antropogene, iar concentratiile masurate in sedimente reflecta modificarile suferite de-a lungul timpului. Investigatii asupra geochimiei metalelor grele au demonstrat ca nivelurile metalelor sunt corelate cu textura sedimentului, concentratiile crescand in sedimentele mai fine (fractia fina < 63 μ m, compusa din argile si silturi acumulative de metale) (UNEP, 1995).

Extinderea spatiala a contaminarii este cel mai bine subliniata de chimismul sedimentelor superficiale, care la randul lui depinde de compozitia granulometrica si mineralogica a acestora.

Sedimentele din zona perimetrului de imprumut analizat au deja un grad de poluare, astfel incat impactul asupra lor datorat activitatii din proiectul analizat nu va fi semnificativ marit.

Ca *efecte secundare* ale activitatii de absorbtie pot fi considerate urmatoarele:

- modificarea valurilor
- modificarea locala a circulatiei apei
- modificarea transportului sedimentelor datorata modificarii valurilor si circulatiei apei
- lipsa accesului in zona perimetrelor de imprumut pentru alte vase datorita prezentei navei.

Modificarea valurilor pentru ape mai adanci de 30 m este minora, cu exceptia zonelor din imediata vecinatate a dragarii. Aceasta modificare poate fi ingrijoratoare numai daca in imediata vecinatate a zonei exista bancuri de nisip, cabluri subterane sau zone arheologice de interes. Pentru zonele cu adancimi mai mici de 30 m, modificarea valurilor ar putea prezenta efecte vizibile, chiar pe o suprafata mai indepartata de zona de

imprumut. In conditiile curentilor marini, aceste inconveniente nu vor fi permanente ci vor exista numai pana ce are loc refacerea zonei de imprumut, in mod natural.

Modificarea circulatiei locale poate fi asociata cu modificarea batimetriei zonei, efect mai important mai aproape de tarm decat in larg, constand intr-o marire a vitezei apei, ceea ce conduce la o deplasare mai rapida a panii de turbiditate. Modificarea curentilor locali ar putea consta atat din punctul de vedere al marimii vitezei cat si directia de curgere, atat in vecinatatea activitatii cat si mai indepartat de locul aspiratiei. Totusi, acest efect este unul minor si localizat, activitatile de dragare monitorizate in lume neevidentiind decat cresteri minore ale vitezei si schimbarii directiei.

Modificarile in transportul sedimentelor sunt determinate de modificarile ce pot survine datorita modificarii regimului curentilor si al valurilor. Amploarea si marimea sedimentelor depinde de o serie de factori, inclusiv de morfologia fundului marii, adancimii apei si variabilitatea naturala a valurilor. Din studiile efectuate s-a constatat ca si modificarile in transportul sedimentelor sunt numai la nivelul perimetrelor de imprumut, pentru zonele ce depasesc perimetrele de imprumut modificarile nu au un impact semnificativ.

Limitarea accesului in zona de imprumut are efect asupra activitatii marine din zona, dar un efect limitat, numai pe perioada in care are loc activitatea de dragare.

Dupa finalizarea activitatii de dragare

Modificarea configuratiei morfologice si a batrimetriei zonei de imprumut, cu crearea unor depresiuni asociate cu schimbari in textura sedimentelor superficiale, va avea un efect temporar, urmand ca dupa finalizarea lucrarilor de dragare, tinand cont de curentii din zona, sa aiba loc o refacere naturala a zonei de imprumut. Totusi, batimetria si configuratia morfologica a sedimentelor vor fi modificate in zona perimetrelor.

Exista posibilitatea formarii pe fundul marii a unor straturi reziduale formate prin depunerea materialului cu granulatie fina in exces formand dupa o anumita perioada de timp un strat malos pe fundul marii. Data fiind adancimea la care se desfasoara activitatile si mobilitatea paturii sedimentare in zonele costiere, se preconizeaza ca zonele de imprumut si

cele invecinate afectate de depunerile de sedimente cu granulatie fina vor reveni la starea initiala.

Dupa finalizarea activitatii de dragare se va monitoriza starea de refacere a substratului din zonele de imprumut. Monitorizarea refacerii substratului este necesara deoarece s-au observat, la limita cu perimetrele exploatate de la Van Oord Dredging and Marine Contractors bv, posibile santuri cauzate de etapa I de dragare a nisipului, zone in care, probabil ca urmare a dragarii, substratul nu s-a refacut in totalitate in perioada de la finalizarea lucrarilor de dragare (etapa I) si pana in prezent.

5.3.9.1. Suprafata, grosimea si volumul stratului de sol fertil care este decopertat in timpul diferitelor etape ale implementarii proiectului; locul depozitarii temporare a acestui strat, perioada de depozitare, impactul prognozat al acestei decopertari asupra elementelor mediului

Procesul tehnologic prevede aspirarea sedimentului (nisip in cazul proiectului) prin conducta de dragare pana la adancimi de 2-3 m in substrat.

5.3.9.2. Impactul prognozat cauzat de poluare, luandu-se in considerare tipurile dominante de sol; acumulari si migrari de poluanti de sol

Nu este cazul.

5.3.9.3. Impactul fizic (mecanic) asupra solului, provocat de activitatea propusa (proiect)

Impactul asupra substratului consta in amestecarea diferitelor straturi de substrat, schimbarea compozitiei sedimentelor, modificarea structurii sedimentelor ca si schimbarea batimetriei solului.

Modificarea batrimetriei solului are un efect temporar, avand loc o refacere naturala a zonei de imprumut.

5.3.9.4. Modificarea factorilor care favorizeaza aparitia eroziunilor

Nu este cazul.

5.3.9.5. Compactarea solurilor, tasarea solurilor, amestecarea straturilor de sol, schimbarea densitatii solurilor

Impactul asupra substratului consta in amestecarea diferitelor straturi de substrat, schimbarea compozitiei sedimentelor, modificarea structurii sedimentelor din punctul de vedere al compozitiei chimice (mai putin, numai in masura in care ar putea avea loc o posibila poluare), al structurii granulometrice ca si schimbarea batimetriei solului.

5.3.9.6. Modificari in activitatea biologica a solurilor, a calitatii, vulnerabilitatii si rezistentei

Nu este cazul.

5.3.9.7. Impactul transfrontier

Nu va exista impact transfrontiera, proiectul vizeaza aspirarea paturii de nisip din apele teritoriale romanesti ale Marii Negre, acesta fiind amplasat la o distanta de peste 53 km fata de granita cu Bulgaria, statul cel mai apropiat de proiectul in discutie. Avand in vedere distanta mare fata de granite, nu se estimeaza ca impactul prognozat asupra factorului de mediu sol/substrat, prezentat in cadrul acestui capitol, sa se resimta in afara granitelor tarii.

5.3.10. Masuri de diminuare a impactului

5.3.10.1. Propuneri de refolosire a stratului de sol decopertat

Sedimentele aspirate din zonele de imprumut vor fi relocate pentru innisiparea plajelor, care constituie obiectul unor proiecte si evaluari separate.

5.3.10.2. Masuri de diminuare a impactului

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare

- Se va alege metoda de dragare cea mai putin agresiva asupra substratului.
- Mentinerea echipamentelor in stare buna de functionare, folosirea acestora in conformitate cu instructiunile si manualele de utilizare precum si verificarile periodice reduc considerabil riscul producerii unor poluari accidentale ale apei si substratului.

- Se va urmări selectarea unei perioade optime pentru procesul de aspiratie și limitarea pierderilor în timpul dragării ținând cont de condițiile hidrometeorologice.
- Asigurarea unei bune funcționări a navei și respectarea tuturor normelor impuse privind poluarea cu produse provenind de pe nave, pentru ca orice posibilă poluare să nu treacă din aer sau apă în substrat:
 - respectarea impunerilor legislative din Convenția Marpol 73/78
 - instituirea obligației ca nava să dețină la bord, în cantități suficiente, materiale antipoluare pentru a interveni prompt în cazul poluării accidentale
 - obligația comandantilor de nava de a aduce imediat la cunoștință organelor în drept, producerea oricărui eveniment precum: abordaje, coliziuni, avarii, incendii, poluări, accidente, greve, acte de indisciplina sau altele asemenea situații
- Se va controla în permanență dragarea prin sistemul de control al dragajului. Astfel este necesară supravegherea permanentă a:
 - poziției capului de dragare pentru a asigura acuratețea dragării atât în plan orizontal cât și al adâncimii
 - concentrației de solid în amestec, în relație cu tipul de substrat, o concentrație prea mică reduce productivitatea, iar o concentrație prea mare poate bloca tubulatura
 - parametrilor de siguranță a navei – pescaj, asietă, stabilitate – pe parcursul încărcării magaziei
- Se vor utiliza sisteme de control a dragajului, respectiv sisteme electronice care să asiste dragajul:
 - senzori și traductori pentru determinarea poziției capului de dragaj (GPS) și al adâncimii, apăsarea pe sol a capului de dragaj, concentrația de solid în amestec, presiunea și viteza de curgere în tubulatura, gradul de umplere al magaziei, poziția compensatorilor de mișcare verticală, poziția tubulaturii de prea-plin, poziția navei, etc.
 - sistem de procesare a informației care preia informația de la senzori și calculează marimile necesare evaluării procesului de dragaj
 - sisteme de afișare a informației care prezintă dragorului atât informațiile brute colectate de senzori cât și indicații asupra

masurilor care trebuie luate pentru a aduce dragarea in parametri optimi.

- Se va respecta corelarea pescajului cu incarcatura utila impusa prin proiectarea dragei pentru a nu determina pierderi de sedimente.
- Se vor utiliza de capete de afanare special concepute pentru a reduce scurgerile si crearea de sedimente in suspensie la locul de dragare precum si pentru imbunatatirea eficientei de aspirare (reducand astfel efectul de diluare).
- Se va naviga cu atentie in apa de adancime mica, nu neaparat in zona de imprumut, ci si in zonele invecinate, pentru a evita turbulentele suplimentare (care genereaza sedimente in suspensie).
- Se va reduce viteza de navigare a vasului in timpul conditiilor hidrometeorologice nefavorabile, pentru a evita scurgerile excesive.
- Se va reduce preaplinul.
- Selectarea duratei optime a procesului de aspiratie si limitarea pierderilor de preaplin in timpul dragarii reprezinta factorii principali in controlarea efectelor asupra mediului ale acestui tip de echipament. De exemplu, oprirea procesului de dragare mult prea devreme va reduce preaplinul materialelor fine in buncar, dar va conduce in acelasi timp la costuri ridicate de dragare per metru cub de material dragat. Pentru a gasi o solutie optima in acest sens, este necesara luarea unor masuri tinand cont de consecintele din punct de vedere ecologic si economic ale dragarii in conditiile concrete ale proiectului.

Dupa finalizarea activitatii de dragare

Nu sunt necesare masuri de diminuare a impactului asupra factorului de mediu sol / substrat, avand in vedere ca se estimeaza ca dupa finalizarea lucrarilor de dragare, tinand cont de curentii din zona, sa aiba loc o refacere naturala a zonei de imprumut.

De asemenea, se preconizeaza ca zonele de imprumut si cele invecinate, afectate de depunerile de sedimente cu granulatie fina, generate ca urmare a procesului tehnologic descris in capitolele precedente (de ex. ca urmare a deversarii preaplinului), vor reveni la starea initiala fara a fi necesare interventii suplimentare in acest sens.

Totusi, dupa finalizarea activitatii de dragare se va monitoriza starea de refacere a substratului din zonele de imprumut. Monitorizarea refacerii substratului este necesara deoarece s-au observat, la limita cu perimetrele exploatare de la Van Oord Dredging and Marine Contractors bv, posibile santuri cauzate de etapa I de dragare a nisipului, zone in care, probabil ca urmare a dragarii, substratul nu s-a refacut in totalitate in perioada de la finalizarea lucrarilor de dragare (etapa I) si pana in prezent.

5.3.10.3. Masuri de diminuare a impactului fizic asupra solului

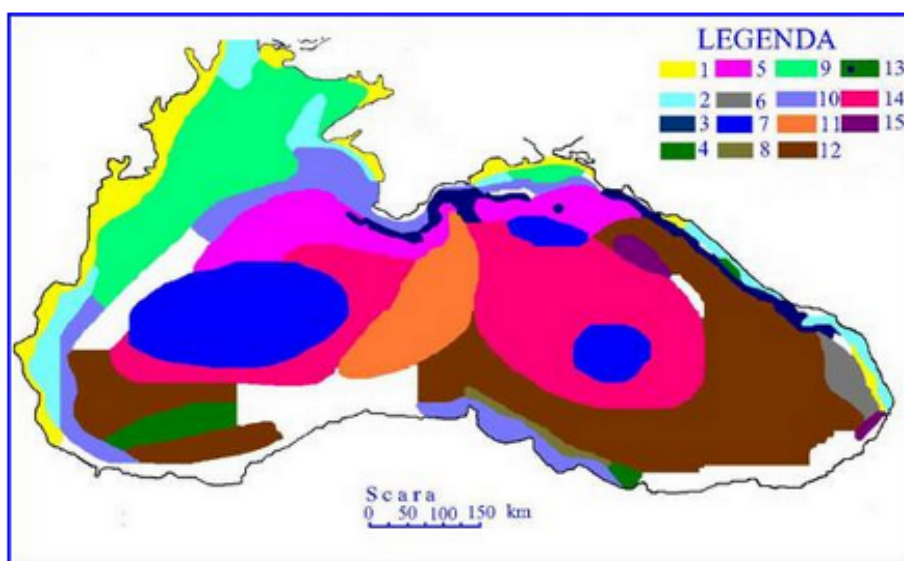
Pentru a diminua impactul fizic asupra solului trebuie sa se respecte limitele perimetrului de dragare si conditiile tehnice de dragare prin monitorizarea din punct de vedere tehnic al dragarii.

Respectarea cantitatilor de nisip estimate care vor fi relocate.

5.3.10.4. Alte masuri

Nu este cazul.

5.3.11. Harti la capitolul „SOL”



Natura sedimentelor din Marea Neagra

- 1 - nisip; 2 - mal; 3 - argila cenusie de adancime; 4 - mal argilos; 5 - mal intermediar;
6 - mal intermediar cu stratif de argila cenusie si nisip; 7 - mal calcaros; 8 - zone cu
abundenta de sedimente recente; 9 - scolcarisuri; 10 - mal faseolinic; 11 - argila
cenusie; 12 - argila cenusie cu statificari, 13 - mal cu argila cenusie; 14 - mal
calcaros; 15 - calcare din scoici pe mal nisipos si nisip malos

5.4. GEOLOGIA SUBSOLULUI

5.4.1. Caracterizarea subsolului pe amplasamentul propus: compozitie, origini, conditii de formare; procese geologice, caracterizarea geologica a zonei studiate

La sfarsitul secolului al XIX-lea N.I. Andrusov (1890) aprecia ca bazinul Marii Negre este un graben format in Neogen, pe locul unui podis numit Pontida care unea Campia Marii Negre cu Asia Mica.

Suess E. (1902) considera bazinul Marii Negre ca un geosinclinal miocen evoluat ulterior prin procese tectonice la contactul dintre muntii tineri rezultati din cutarile alpine si scuturile stravechi din nord. Mai tarziu, Stille H. (1953) elaboreaza ipoteza subsidentei care sustine ca formarea bazinului s-ar datora proceselor de scufundare a scoartei paralel cu formarea unei cruste de tip oceanic. Geologul german considera o parte din Platforma Moesica si cea mai mare parte din actualul bazin al Marii Negre ca un prag, numit Pintenul Valah sau Pragul Euxinic, extins intre regiunea Getica si sudul Marii Caspice. Muratov M.V. (1955) dupa descoperirea crustei oceanice sub campia abisala, priveste bazinul Marii Negre ca fiind relict, formarea sa datand in Paleozoic sau chiar in Precambrian, scoarta oceanica fiind mostenita. Kropotkin N.M. (1967) se pare ca este primul care lanseaza ipoteza formarii bazinului Marii Negre prin riftogeneza.

Pe amplasamentul actual la bazinului Marii Negre si mult la vest fata de acesta se formeaza, in Precambrian, Platforma Moesica, deformata si ridicata ulterior de orogenezele Varisca, Kimmerica si Hercinica. Podisul inalt rezultat ocupa o regiune intinsa mult dincolo de limitele bazinului actual al Marii Negre.

Inceputul orogenezei Alpine introduce modificari majore care s-au desfasurat pe parcusul celor 10 faze ale acesteia. Astfel, in Mezocretacic, Platforma Moesica este afectata de procese de riftogeneza continentală, paralel cu formarea laterala a unor bazine tectonice mici si a unor arcuri vulcanice mentinute in structura profunda a bazinului actual al Marii Negre.

Spre sfarsitul Cretacicului incepe formarea crustei oceanice prin procese de expansiune fata de axul arcurilor vulcanice si prin extinderea rifturilor. Deschiderea bazinului Marii Negre s-a realizat, in urma acestor procese, in perioada cuprinsa intre Cenomanian si Coniacian (Mezocretacic-Neocretacic) timp de cca. 10 milioane de ani. Incepe astfel

formarea bazinului Marii Negre ca o inversiune de relief fata de podisul inalt preexistent.

Bazinul vestic al Marii Negre, unde procesele de rifting au inceput in Barremianul superior (Cretacic inferior sau Eocretacic), se formeaza primul, in Cenomanian (Cretacicul mediu sau Mezocretacic), prezentandu-se ca un bazin adanc dezvoltat pe crusta oceanica. Aceasta este dovedit de seria sedimentara cu vechimea de aproape 100 milioane de ani. Procesele de riftogeneza incep cu cca. 125 milioane de ani in urma, profunzimea bazinului crescand continuu pana la cca. -1600 m, adancimea care este atinsa la cca 35 milioane de ani in urma. Apoi, intre 35 milioane de ani si 12 milioane de ani in urma, bazinul este umplut cu sedimente, adancimea sa ajungand la numai -50 m. In ultimii 12 milioane de ani, prin procese de subsidenta, adancimea bazinului vestic scade din nou la -1200 m pe marginea bazinului. In centrul bazinului vestic, toate aceste procese au fost mult mai intense, intre 125 si 100 milioane de ani in urma, ajungandu-se la o adancime de -5000 m.

Bazinul estic al Marii Negre se formeaza mai tarziu, in Paleogenul superior, seria sedimentara fiind mult mai tanara. Procesele de rifting au inceput cu 60 milioane de ani in urma, subsidenta fiind foarte activa, dar fara a se forma un bazin adanc. Aportul masiv de sedimente din Muntii Caucazul Mare si din Muntii Pontici contribuie la activarea subsidentei, in Miocenul superior adancimea ajungand la -2200 m. Intregul bazin al Marii Negre este afectat de procesele morfogenetice ale orogenezei Alpine desfasurate in Muntii Carpati, Caucaz si Pontici, foarte active incepand din Paleogenul inferior.

Sintetizand cele aratate mai sus pe baza ultimelor cercetari, ca si pe baza unor ipoteze mai vechi intre care lucrarile lui Sandulescu M, ocupa un loc principal, putem prezenta urmatoarea succesiune de etape si stadii morfogenetice ale bazinului Marii Negre:

- Etapa deschiderii bazinelor prin procese de rifting continental desfasurata intre Cretacicul superior si Eocen. Aici putem identifica un stadiu al formarii bazinului vestic, intre 125 si 100 milioane de ani in urma, si un stadiu al formarii bazinului estic, intre 60 si 55 milioane de ani in urma.
- Etapa subsidentei active desfasurata din momentul formarii bazinelor pana la cca 35-36 milioane de ani in urma (pana in Eocen), cand

ambele bazine se adancesc activ, dar diferentiat ca intensitate si ritm. Ritmul subsidentei tectonice este de 70-80 m/ 1 milion de ani.

- Etapa reducerii intensitatii subsidentei si a acumularilor masive de sedimente venite din regiunile montane si de podis alaturate, desfasurata intre Oligocen si Miocen, intre cca 35-36 milioane de ani in urma si 5,2 milioane de ani in urma, cand ritmul subsidentei tectonice este de 20-30 m/1 milion de ani.
- Etapa definitivarii bazinului actual, desfasurata intre Pliocen si Actual, in ultimii 5.2 mil. ani, cand ritmul subsidentei tectonice creste in ambele bazine, vestic si estic, ajungand la 85 m/1 milion de ani.

Asadar, morfogeneza bazinului Marii Negre se datoreaza proceselor de subsidenta care au urmat riftului continental initial.

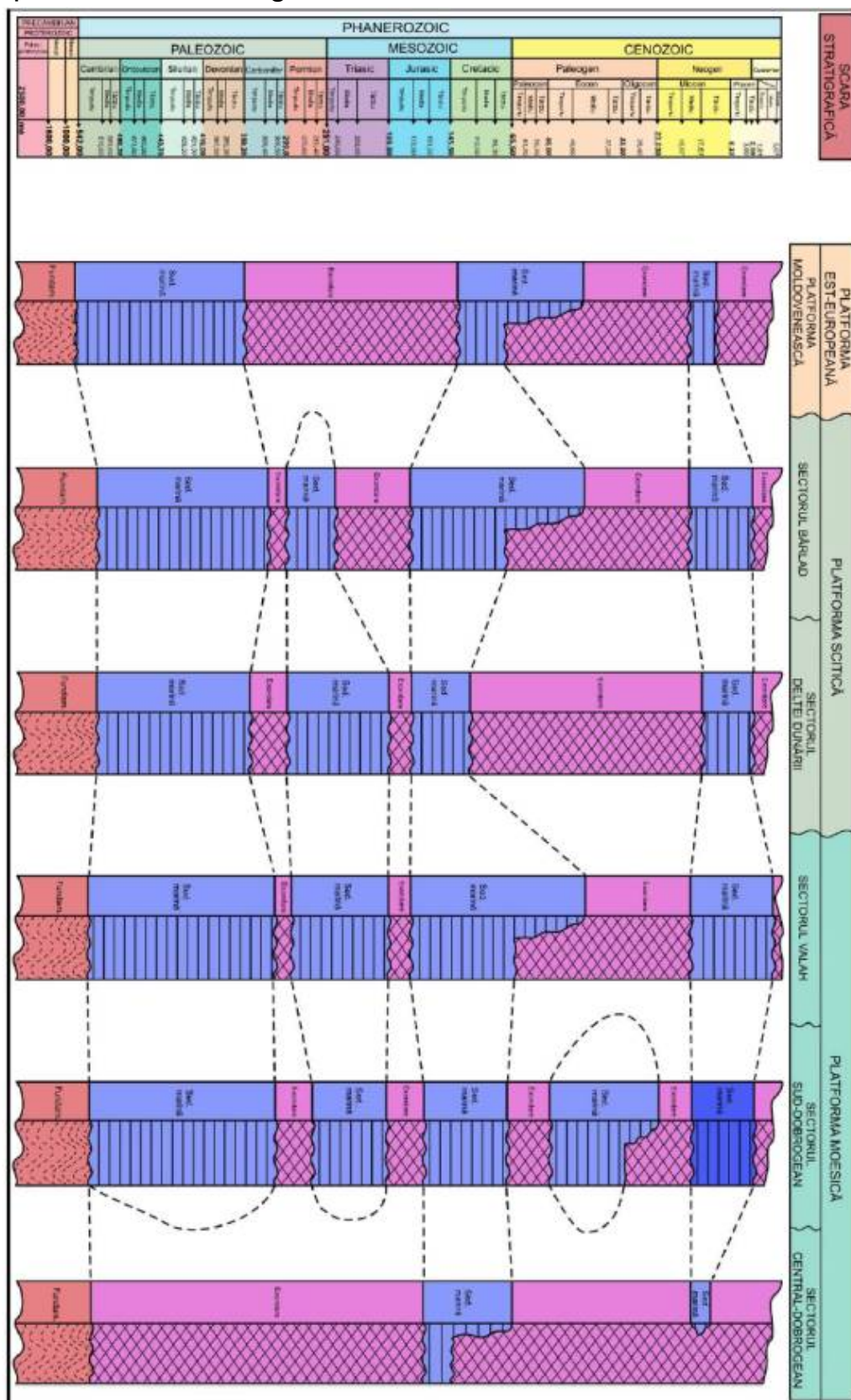
Problema subsidentei bazinului Marii Negre nu este noua. Aceasta a fost sesizata inca de la inceputul secolului al XX-lea si reluata dupa cel de-al doilea razboi mondial. P. Stoffers si G. Muller (1974) sustin ipoteza unui bazin putin adanc care se mentine timp indelungat, dupa care subsidenta ar fi avut viteza mare desfasurandu-se in numai 3-4 milioane de ani, intre sfarsitul Pliocenului si actual. Dupa Degens E.T si Paluska A (1974) bazinul putin adanc s-ar fi mentinut pana la mijlocul Pleistocenului, procesul de subsidenta devenind foarte activ dupa Cromerian.

Cercetarile foarte recente sintetizate de Nikishin A.M. (2003) releva prezenta continua a proceselor de subsidenta imediat dupa riftogeneza initiala. Pe parcursul celor peste 100 milioane de ani subsidenta a fost continua, dar s-a desfasurat in trepte, cu ritmuri si intensitati diferite conform celor doua modele alaturate. Toate procesele de subsidenta s-au desfasurat intr-un regim intens compresional care a favorizat fluxurile de caldura in partea inferioara a crustei oceanice (Vespremeanu E., 2004).

Megaciclurile de sedimentare marina

Perimetrele studiate sunt amplasate in intregime pe selful continental al Marii Negre, pe o prelungire a unei unitati structurale cunoscuta sub denumirea de Platforma Moesica, mai exact pe un compartiment al acesteia, Dobrogea Centrala sau compartimentul Central-Dobrogean. Platforma Moesica este o unitate cu fundament Precambrian heterogen si complex, acoperit de o cuvertura groasa de sedimente de la Pleozoic la Cenozoic. Ca urmare a variatiilor eustatice, in Platforma Moesica, s-au desfasurat cinci megacicluri de sedimentare marina: Paleozoic, Permian-

Triasic, Mesozoic, Eocen si Badenian superior- Pleistocen mediu, dupa cum se poate observa in figura urmatoare:



Megaciclurile de sedimentare marina in domeniul de platforma a teritoriului Romaniei (Juravle, D., 2013)

Fundamentul Dobrogei Centrale cuprinde formatiuni metamorfice Neoproterozoice si turbidite ale Vendianului. Cuvertura jurasica, pastrata in axul unor sinclinale largi, puternic erodate, consta din succesiuni de platforma carbonatica ce se aterne local pe relice ale unei scoarte de alterare de varsta pre-Bathoniana (Seghedi, A, 2007).

Caracteristicile subsolului din zona aferenta proiectului VV-07

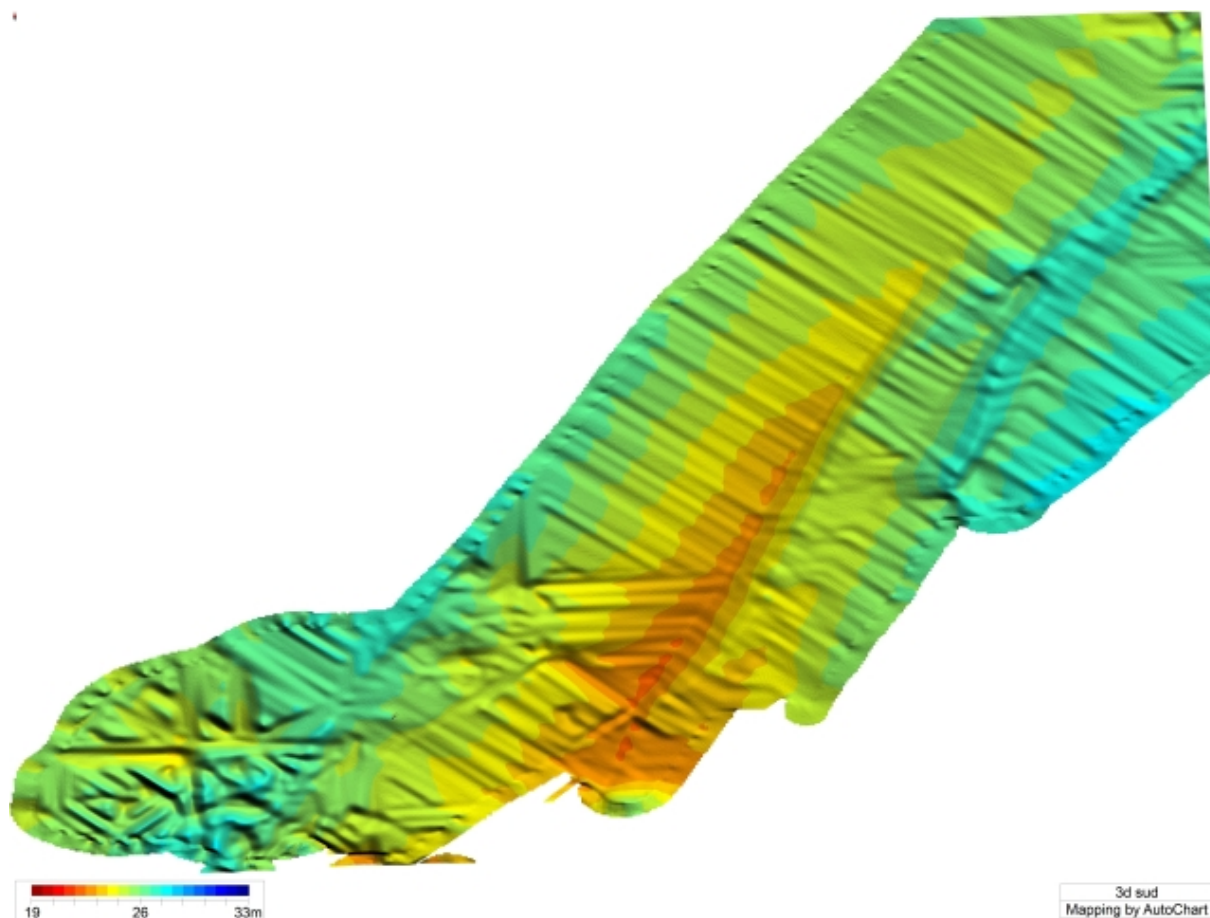
Elevatie	Adancime	Litologie	Descriere
-26,5	0,0		
-27,0	0,5		Nisip gri inchis - verzui, fin lutos cu multe cochilii
-27,5	1,0		
-28,0	1,5		
-28,5	2,0		
-29,0	2,5		Nisip gri inchis, foarte fin lutos fara cochilii
-29,5	3,0		
-30,0	3,5		
-30,5	4,0		
-31,0	4,5		

Litologie – perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA

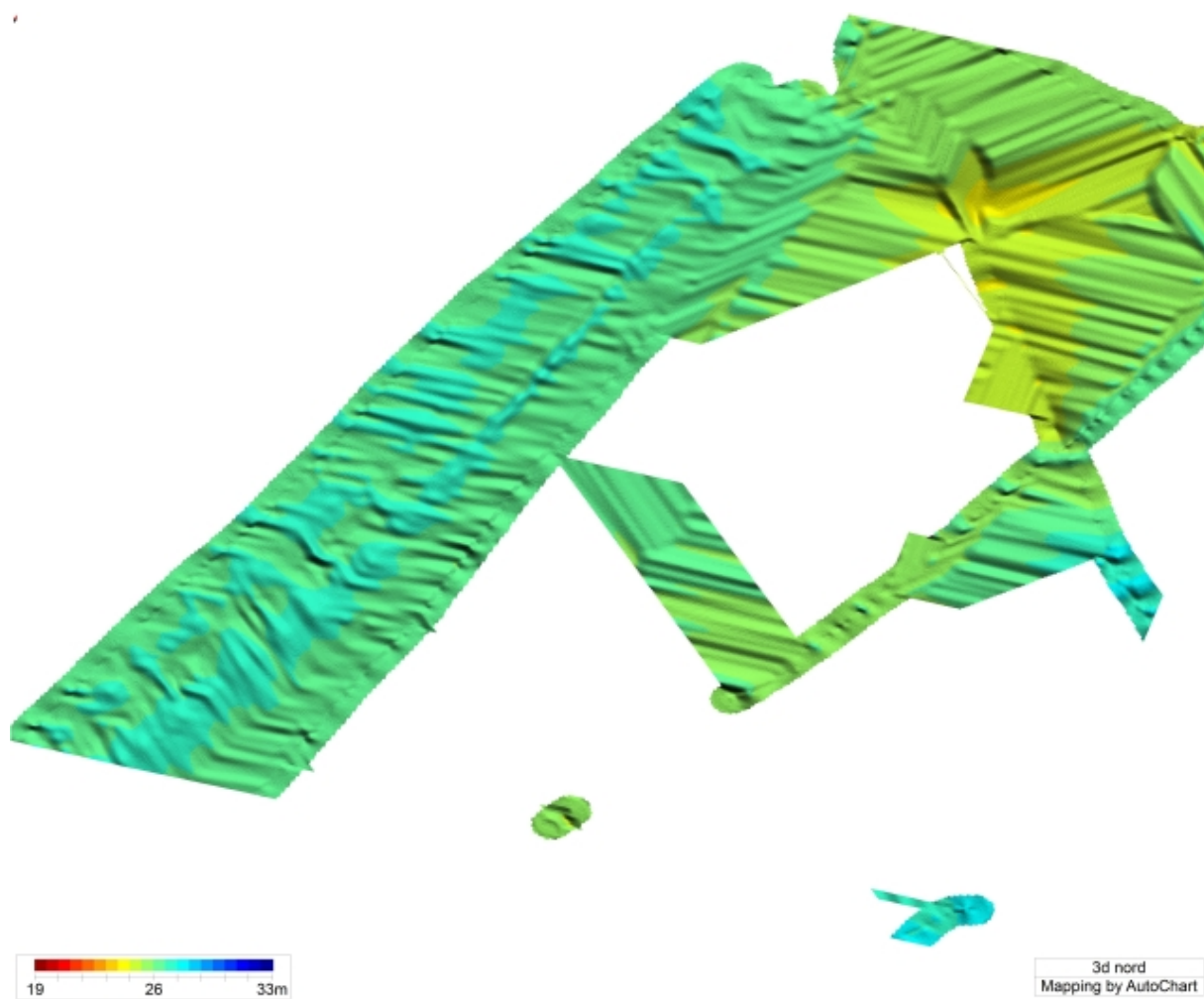
VV-15

Elevatie	Adancime	Litologie	Descriere
-28,5	0,0		
-29,0	0,5		Nisip gri inchis, fin pana la mediu lutos cu multe cochilii
-29,5	1,0		
-30,0	1,5		Nisip gri inchis, lutos cu cochilii
-30,5	2,0		
-31,0	2,5		Nisip gri inchis, lutos cu putine cochilii
-31,5	3,0		
-32,0	3,5		Nisip gri inchis, foarte fin lutos fara cochilii
-32,5	4,0		
-33,0	4,5		

Litologie – perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA



Simulare 3D a fundului mării in zona perimetrului COMPREST 2 - NE CONSTANTA



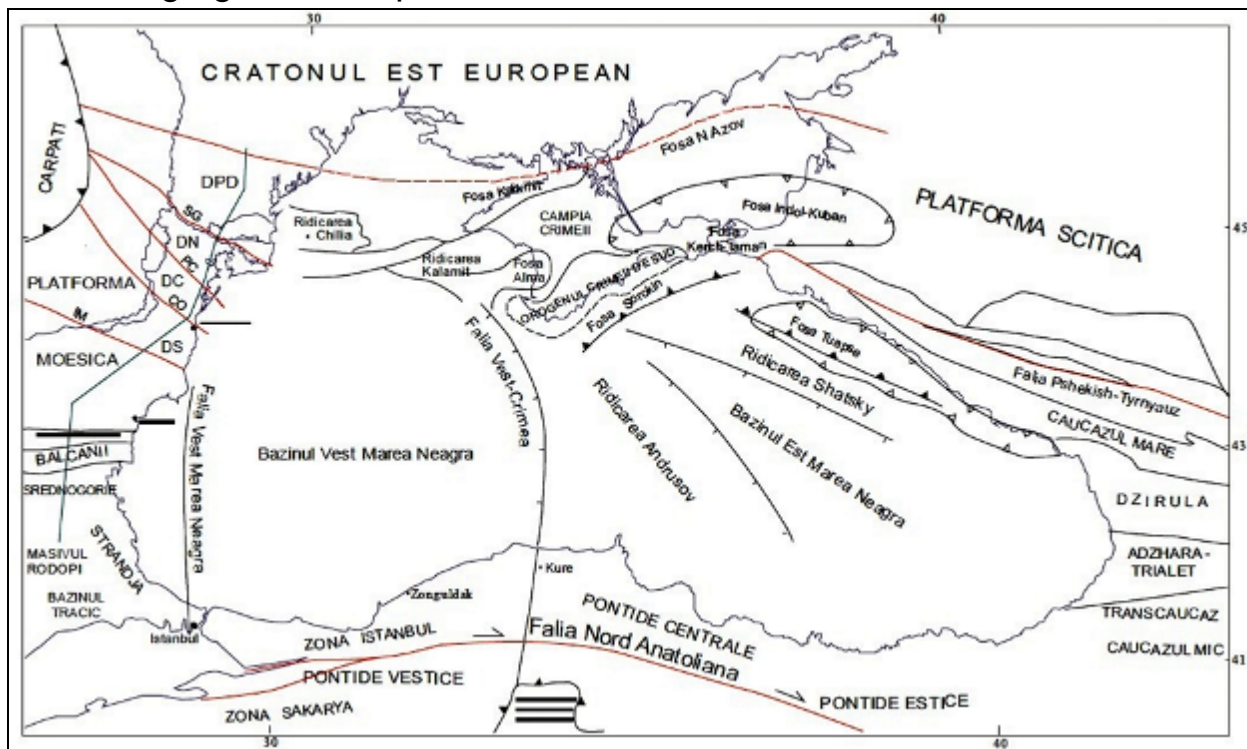
Simulare 3D a fundului marii in zona perimetrului COMPREST 3 - Est MAMAIA

5.4.2. Structura tectonica, activitatea neotectonica, activitate seismologica

Bazinul Marii Negre este un bazin tectonic alcatuit din doua compartimente, vestic si estic, separate de creasta Andrusov cu aspect de horst. Intreaga regiune se suprapune unui fundament dezvoltat pe crusta oceanica si pe crusta continentala distribuite neuniform in profilul transversal vest-est al bazinului.

Crusta oceanica tipica se afla in partea centrala a bazinului vestic, sub Campia Abisala Euxinica, delimitate de izobata de -2000 m. Aici, nivelul discontinuitatii Moho se ridica spre suprafata, ajungand in partea centrala a bazinului la numai 20 km sub nivelul actual al marii. Stratul bazaltic, cu o grosime maxima de 8 km, se suprapune mantalei superioare, care are temperature de 500-600°C si este acoperit de sediment neconsolidate cu grosimea de 7-14 km.

Crusta continentală este situată pe marginile bazinului vestic și se caracterizează prin coborârea discontinuității Moho până la cca 35 km adâncime, prin îngrosarea stratului bazaltic, care ajunge la 15-18 km, prin extinderea largă a stratului granitic acoperit cu alte tipuri de sediment neconsolidate. Bazinul estic este suprapus unei scoarte continentale cu strat bazaltic gros de 8-9 km peste care se află un strat granitic subțire acoperit de sediment neconsolidate dezvoltate pe o grosime de 10-12 km. Această crustă continentală se îngroașă din ce în ce mai mult spre est, unde atinge grosimi de peste 40 km.



Unitati structurale din jurul Marii Negre (dupa Seghedi A., 2008)

Abrevieri: DPD – Depresiunea Predobrogeana, DN: Dobrogea de Nord, DC: Dobrogea Centrala, DS: Dobrogea de Sud; SF- falia Sfântu Gheorghe, PC: Falia Peceneaga, CO- falia Capidava-Ovidiu; IM- Falia intramoiesica

În partea centrală a Marii Negre se află Creasta Andrusov formată din crustă continentală cu strat bazaltic mai gros peste care se află un strat granitic subțire și apoi stivă de sedimente neconsolidate. La est de creasta Andrusov nu mai putem vorbi de scoartă oceanică tipică, datorită prezentei stratului granitic subțire care acoperă stratul bazaltic.

Bazinul Marii Negre se dezvoltă pe trei tipuri de unități tectonice distincte: cratonice, pericratonice și intracratonice.

Unitățile cratonice sunt reprezentate prin platforme cristaline precambriene și paleozoice situate în nordul și estul bazinului: platforma

est-europeana, platforma sciatica si platforma moesica. Aceste platforme sunt specifice partii sud-estice a marii placi litosferice eurasiatce si au reprezentat marginea stabila dincolo de care s-au desfasurat procesele active ale tectogenezelor Assyntica in Cambrian, Varisca in Carbonifer si Permian, Alpina in Mezozoic si Neozoic.

Platforma Est-Europeana, numita si platforma Europei Orientale sau Platforma rusa, este un soclu cristalin precambrian extins mult spre nord si est de bazinul Marii Negre.

Platforma Scitica, situata in sudul Platformei Est-Europene, este mai tanara (Paleozoic inferior) si mai intens fracturata. Contactul cu Platforma Est-Europeana se face printr-un sir de grabene pe care s-au dezvoltat o serie de bazine tectonice de sedimentare: Depresiunea Barlad, Depresiunea Predobrogeana, Depresiunea Odessa-Sivas, Depresiunea Indol-Kuban, Depresiunea Manici care comunica cu depresiunile pericaspice.

Platforma Moesica are aceeasi varsta ca si Platforma Scitica, dar este mult mai extinsa, din fundamental Campiei Romane si din Dobrogea pana in depresiunea Rion. Spre nord este delimitate de lantul intracratonic Dobrogea de Nord-Crimeea-Caucazul Mare, iar spre sud de lantul pericratonic alpin Balcani-Istrangea-Pontici-Caucazul Mic. Platforma Moesica a fost denumita de H.Stille (1953) *Walachische Sporn* (“*Pintenu Valah*”), cu extensiune foarte larga intre Carpati si bazinul caspic.

Unitatile intracratonice sunt reprezentate prin orogenul Nord-Dobrogean si orogenul Crimeii, prelungit pana in M.Caucaz. Pe versantul continental al Crimeii, in fata portului Sevastopol, a fost descoperit Masivul Lomonosov alcatuit din bazalte, andesite si dacite rezultate din eruptii cu varsta Albiana peste care se afla sediment Cretacic superior si port-cretacice.

Unitatile pericratonice sunt situate in estul si sudul bazinului reprezentand partea cea mai tanara a marginii bazinului formata in mai multe etape ale orogenezei Alpine. Aici se incadreaza orogenul alpin al M. Caucaz, M. Pontici si M. Istrangea.

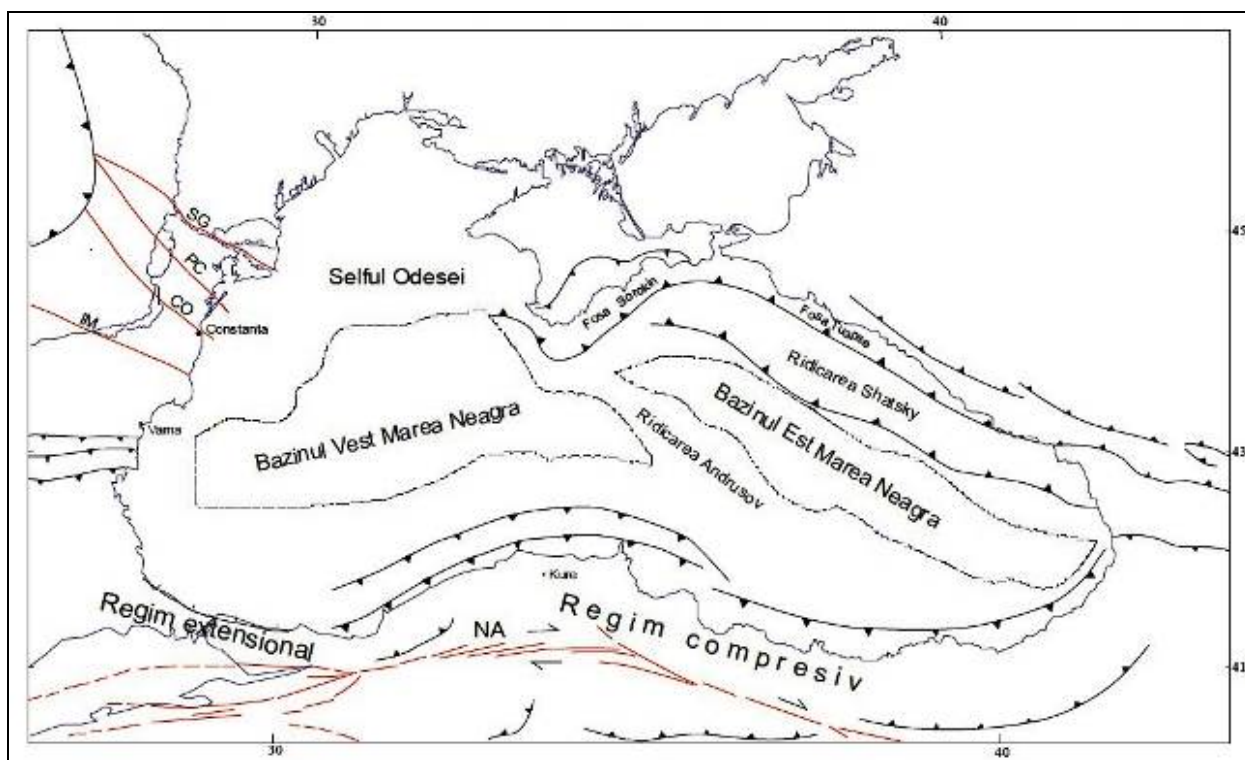
Latura sudica a bazinului Marii Negre este brodata de arcul magmatic cretacic Srednegorie-Pontide-Achara-Trialet-Karabah.

In jurul Marii Negre se afla o serie de bazine tectonice formate prin riftogeneza continentală in Aptian-Albian: bazinul Belgorsk, situat in estul Crimerii, grabenul Salgir, din sud-estul Crimeii, santul Karkinit din Golful

Odessa, grabenul Shtormovaya situate la sud de santul karkinit, bazinul Alma situate in sud-vestul Crimeii, bazinul Kuban situat pe flancul nord-vestic al M. Caucazul Mare.

Intregul bazin este strabatut de falii, majoritatea continuandu-se in regiunile continentale alaturate bazinului.

Din cele aratate mai sus rezulta complexitatea geologica si geofizica deosebita a bazinului Marii Negre, ceea ce exprima o evolutie morfogenetica foarte agitata, de altfel normala pentru pozitia la marginea placii Euasiatice, nu departe de contactul acesteia cu placile Africana si Arabica.



Regimul tectonic in zona Marii Negre (dupa Seghedi A., 2008)

Abrevieri: DN- Dobrogea de Nord; DC- Dobrogea Centrala; DS- Dobrogea de Sud, SF- falia Sfantu Gheorghe; PC- Falia Peceneaga- Camena; CO- falia Capidava-Ovidiu; IM- falia intramoiesica, NA- falia Nord Anatoliana

Mecanismul seismo-tectonic este foarte dinamic in jurul bazinului Marii Negre. Cel putin o parte a seismelor generate poate produce socuri suficient de puternice pentru a declansa valuri de tip tsunami.

Prezentam in conitnuare sursele seismice din zona Marii Negre, conform Institutului National de Fizica a Pamantului (Diaconescu M., 2007):

Sursa seismica Nord Dobrogeana (Falia Galati- Tulcea) - S1

In aria nord dobrogeana, distributia epicentrelor cutremurelor nu este in mod evident asociata cu linia structural (falia) Galati-Tulcea-Sf. Gheorghe. Unele epicentre sunt localizate sub zona centrala a Orogenului Nord Dobrogean. Distributia lor subliniaza mai degraba un drifting care confirma teoriile recente privind structura generala a acestei unitati tectonice.

O alta caracteristica importanta este extinderea catre nord-vest a activitatii seismice, corespunzatoare Depresiunii Barlad, de-a lungul faliei Peceneaga-Camena, care formeaza o zona de forfecare cu tectonica activa.

Astfel, zona tectonic activa este dezvoltata mai ales la nord-vest de aria Braila-Galati, pe o latime considerabila, care poate atinge 40 km, paralel cu raul Siret (in aceasta zona fiind identificate cateva falii cu sarituri variabile). Acestea pot fi raportate la doua sisteme majore: sistemul extinderii faliei crustale Peceneaga-Camena catre nord-vest, si un al doilea sistem al faliei crustale Sf. Gheorghe. Identificarea sistemului complex de falii a fost posibila dupa studierea a numeroase sectiuni seismice, care pune in evidenta dezvoltarea acestora din adancime catre suprafata. Corelatia dintre pozitia faliilor si distributia epicentrelor sublinieaza o zona tectonica activa care se dezvolta imediat la sud de falia Trotusului.

Seismicitatea zonei este moderata $M_w=5.5$ si se grupeaza in interiorul limitelor structurale marcate de Falia Galati-Tulcea- Sf. Gheorghe, Depresiunea Barlad si Falia Peceneaga-Camena.

Catalogul de cutremure pentru sursa seismica Nord Dobrogea contine un numar de 321 de cutremure normale (crustale), care au aparut in perioada 1832-2006. Cel mai puternic cutremur care s-a produs in aceasta zona la data de 6.03.1844 a avut o magnitudine de $M_w=5.5$, iar cel mai puternic cutremur inregistrat instrumental la data de 13.11.1981, magnitudinea sa fiind de $M_w=5.1$. Aplicand practica incrementului maximului magnitudinii observate ($M_w=5.5$) s-a obtinut valoarea magnitudinii maxim posibile de $M=5.9$, cu o eroare de ± 0.1 . Activitatea seismica pentru sursa seismica Dobrogea de Nord, a fost de 91 evenimente/116 ani, cu o medie anuala de 0.78 evenimente/an, cu adancime focala medie de 14 km.

Sursa seismica central si sud dobrogeana – S2

Sursa seismica "cutremure locale" cuprinde toate evenimentele seismice documentate care au aparut in perioada 543-2006. Cutremurele din aceasta zona sunt asociate faliilor Capidava-Ovidiu si Horia-Pantelimonul de Sus, precum si faliilor transversale ce incadreaza orasul Medgidia. Magnitudinea maxima observata, pentru perioada 1872-2006, a fost de $M_w=4.7$ (06.06.1906). Aplicand metoda incrementului magnitudinii maxim observate, valoarea magnitudinii posibile este considerata a fi $M_w=5.0$, cu o eroare estimata de ± 0.2 . Pentru zona "cutremurelor locale" magnitudinea minima a fost considerata $m_0=3$ (M_w). Activitatea seismica cunoscuta indica 30 evenimente/134 ani, adica 0.223 evenimente/an. Adancimea focala medie este de 12 km, cu mentiunea ca 13 cutremure (68.42%) au adancimi focale in intervalul 10-34km.

Sursa seismica Sud Dobrogea-Shabla – S3

Zona seismica Shabla, dezvoltata pe teritoriul Bulgariei, din punct de vedere tectonic apartine marginii sudice a Platformei Moesice. In zona Shabla - Cap Kaliakra au fost localizate o serie de falii normale, cu o directie de dezvoltare NE-SW, de-a lungul carora sunt distribuite epicentrele unor cutremure crustale normale. Aceasta zona tectonic activa reprezinta marginea nord-estica a terminatiei unor falii crustale majore care se dezvolta paralel cu tarmul Marii Negre, cu o directie NE-SW si care intra pe continent in zona Burgas. Faliile din zona Shabla au dezvoltare limitata, sectorul activ avand o lungime de 20-25 km.

Distributia epicentrelor marcheaza asocierea cu linii structurale existente in zona Shabla, care sunt caracterizate de un maxim foarte puternic de 7.2 (31.03.1901). Magnitudinea maxima observata in zona Shabla a fost de 7.2. Faliile din zona avand o dezvoltare limitata si sectorul activ fiind de doar 20-25 km, maximul magnitudinii posibile nu poate excede maximul magnitudinii observate, cu o eroare de ± 0.1 .

Pentru zona Sud Dobrogea (Shabla) magnitudinea minima a fost considerata $m_0=3$ (M_w), activitatea seismica determinata fiind de 10 evenimente/ 116 ani, adica 0.086 evenimente/an. Adancimea focala medie in zona este de 14 km.

Sursa Istanbul – S4

Distributia epicentrelor ce caracterizeaza sursa Istanbul marcheaza liniile structurale cunoscute, care sunt caracterizate de un maxim observat de 5.07 (7.12.2000). Magnitudinea maxim observata in zona Istanbul a fost de 5. Faliile din zona Istanbul au o dezvoltare ampla, sectoarele active fiind de ordinul sutelor de km, maximul magnitudinii posibile putand excede maximul magnitudinii observate. Aplicand practica incrementului magnitudinii maxim observate, valoarea maxima este considerata a fi 5.4, cu o eroare de ± 0.2 . Pentru zona Istanbul magnitudinea minima a fost considerata $m_0 = 3$ (M_w), activitatea seismica fiind de 11 evenimente/27 ani, adica 0.407 evenimente/an. Adancimea focala medie a seismelor produse in zona este de 14 km, pentru perioada 1977-2004.

Sursa Falia Nord Anatoliana – S5

Sursa seismica cunoscuta sub numele de Falia Nord Anatoliana prezinta o activitate tectonica deosebit de activa, in perioada 1954-2006 producandu-se 16 cutremure crustale cu adancimea mai mica de 60 km. Distributia epicentrelor marcheaza asocierea cu liniile structurale existente in zona, cu o magnitudine maxima observata de 6.1 (19.08.1954). Faliile din zona avand o dezvoltare ampla, maximul magnitudinii posibile poate excede maximul magnitudinii observate cu o eroare de ± 0.5 . Activitatea seismica a fost de ordinul 203 evenimente/52 ani, adica 3.9038 evenimente/an. Adancimea focala medie a seismelor cunoscute a fost de 14 km.

Sursa Georgia – S6

Sursa seismica Georgia este caracterizata de distributia epicentrelor a 27 cutremure crustale ($h < 60$ km) aparute in perioada 1958-2006.

Distributia epicentrelor marcheaza asocierea cu liniile structurale existente in zona Georgia, care sunt caracterizate de un puternic maxim observat de 5.8 (16.07.1963). Magnitudinea maxima observata in zona a fost de 5.8. Aplicand metoda incrementului magnitudinii maxime observate, valoarea magnitudinii posibile este considerata a fi $M_w = 6.0$, cu o eroare estimata de ± 0.2 . Magnitudinea minima a fost considerata $m_0 = 3$ (M_w), activitatea seismica fiind de 27 evenimente/48 ani, ceea ce conduce la un numar de 0.5625 evenimente/an. Adancimea focala medie a seismelor produse in zona a fost de 10 km.

Sursa Novorossiysk – S7

Sursa seismica Novorossiysk este caracterizata de distributia unui numar de 44 de epicentre ale unor cutremure crustale ($h < 60$ km) aparute in perioada 1900-2006. Distributia epicentrelor marcheaza asocierea cu liniile structurale existente in zona Novorossiysk, care sunt caracterizate de un maxim observat de 5.5 (12.07.1966). Magnitudinea maxima observata in zona Novorossiysk a fost de 5.5. Aplicand metoda incrementului magnitudinii maxim observate, valoarea magnitudinii posibile este considerata a fi $M_w = 5.9$ cu o eroare estimata de ± 0.2 . Magnitudinea minima a fost considerata $m_0 = 3$ (M_w), activitatea seismica cunoscuta fiind de 47 evenimente/41 ani, adica 1.1463 evenimente/an.

Sursa Crimeea – S8

In zona seismica Crimeea au fost inregistrate 16 cutremure crustale ($h < 60$ km) produse in perioada 1927-2006. Distributia epicentrelor marcheaza asocierea cu liniile structurale existente, caracterizate de un maxim foarte puternic de 6.5. Valoarea magnitudinii posibile in zona este de $M_w = 6.7$, cu o eroare estimata de ± 0.2 . Magnitudinea minima a fost considerata $m_0 = 3$ (M_w), activitatea seismica fiind de 25 evenimente /79 ani (0.316 evenimente/an).

Sursa West Black Sea Fault – S9

Geometria sursei seismice West Black Sea Fault (WBS Fault) este definita de distributia epicentrelor a 16 cutremure crustale ($h < 60$ km) aparute in perioada 1970-2006.

Aceasta marcheaza asocierea cu liniile structurale existente in zona West Black Sea Fault. Magnitudinea maxima observata in zona West Black Sea Fault a fost de 4.1. Aplicand metoda incrementului magnitudinii maxim observate, valoarea magnitudinii posibile este considerata a fi $M_w = 4.3$ cu o eroare estimata de ± 0.2 . Magnitudinea minima a fost considerata $m_0 = 3$ (M_w) in timp ce activitatea seismica s-a cifrat la 24 evenimente/36 ani (0.667 evenimente/an). Adancimea focala medie in zona este de 14 km.

Sursa Mid Black Sea Ridge – S10

In zona seismica intitulata Mid Black Sea Ridge s-au produs in perioada 1970-2006, 16 cutremure crustale ($h < 60$ km). Activitatea seismica este caracterizata de un maxim observat de 4.6 (04.03.2001).

Magnitudinea maxima observata in zona Mid Black Sea Ridge a fost de 4.6, valoarea magnitudinii posibile fiind de $M_w=4.9$, cu o eroare estimata de ± 0.3 . Magnitudinea minima a fost considerata $m_0=3$ (M_w), iar activitatea seismica cifrata la 16 evenimente/36 ani, adica 0.044 evenimente/an.

5.4.3. Protectia subsolului si a resurselor de apa subterane

Resursele naturale care urmeaza sa fie utilizate in cadrul proiectului sunt:

- nisipul
- apa

Prin masurile de diminuare a impactului asupra mediului prevazute pentru factorii de mediu apa, sol si subsol se asigura si protectia subsolului si a resurselor de apa.

5.4.4. Poluarea subsolului, inclusiv a rocilor

Sursele de poluare si impactul prognozat asupra factorului de mediu subsol sunt cele prezentate in capitolele anterioare, pentru factorii de mediu sol si apa.

5.4.5. Calitatea subsolului

Nu este cazul.

5.4.6. Resursele subsolului – prospectate preliminar si comprehensiv, preconizate, detectate

Resursele naturale care urmeaza sa fie dragate in vederea relocarii in cadrul proiectului sunt:

- nisipul
- apa

In cadrul proiectului nu vor fi prospectate sau exploatate resurse ale subsolului.

5.4.7. Conditii de extragere a resurselor naturale

Nu este cazul, in cadrul proiectului nu vor fi extrase resurse ale subsolului.

Pentru aspirarea nisipului, tehnologia este prezentata la capitolul 3. Procese tehnologice.

Pe scurt, dragarea reprezinta o activitate sau operatiune de excavare, efectuata sub apa in scopul colectarii de sedimente de pe fundul marii si descarcarii acestora intr-un amplasament proiectat. Fiecare ciclu, se compune din urmatoarele operatiuni consecutive:

- Navigare cu magazia utilajului goala
- Aspirarea nisipului din zona de imprumut - incarcarea dragei
- Navigare cu magazia gradei plina cu sediment (nisip)

Dragarea nisipului de pe fundul marii se face prin intermediul unei drage cu buncar, care cu ajutorul unor pompe respectiv a conductei de aspiratie preia nisipul de pe fundul marii stocandu-l in buncarul propriu.

5.4.8. Relatia dintre resursele subsolului si zonele protejate, zonele de recreere sau peisaj

Nu este cazul, dat fiind faptul ca zonele protejate precum si zonele de recreere se afla la o distanta apreciabila fata de zonele de imprumut.

5.4.9. Conditii pentru realizarea lucrarilor de inginerie tehnologica

Zonele de imprumut sunt considerate potrivite pentru dragarea nisipului, dar este necesara in continuare realizarea unei comparatii cu necesitatile lucrarilor de reabilitare a plajelor Constanta.

5.4.10. Obiective geologice valoroase protejate

In zona generala de studiu, cat si in perimetrul vizat de proiectul imprumutului de nisip nu se afla obiective geologice valoroase.

5.4.11. Impactul prognozat

Luand in considerare ca activitatile de imprumut al nisipului vizeaza doar patura sedimentara de pana la 3 m adancime (stratul de nisip) nu se pune problema aparitiei unui impact negativ asupra componentelor geologice.

5.4.11.1. Impactul direct asupra componentelor subterane – geologice

Nu este cazul.

5.4.11.2. Impactul schimbarilor in mediu geologic asupra elementelor de mediu – conditii hidro, reseaua hidrologica, zone umede, biotipuri, etc. produse de proiectul propus

Nu este cazul.

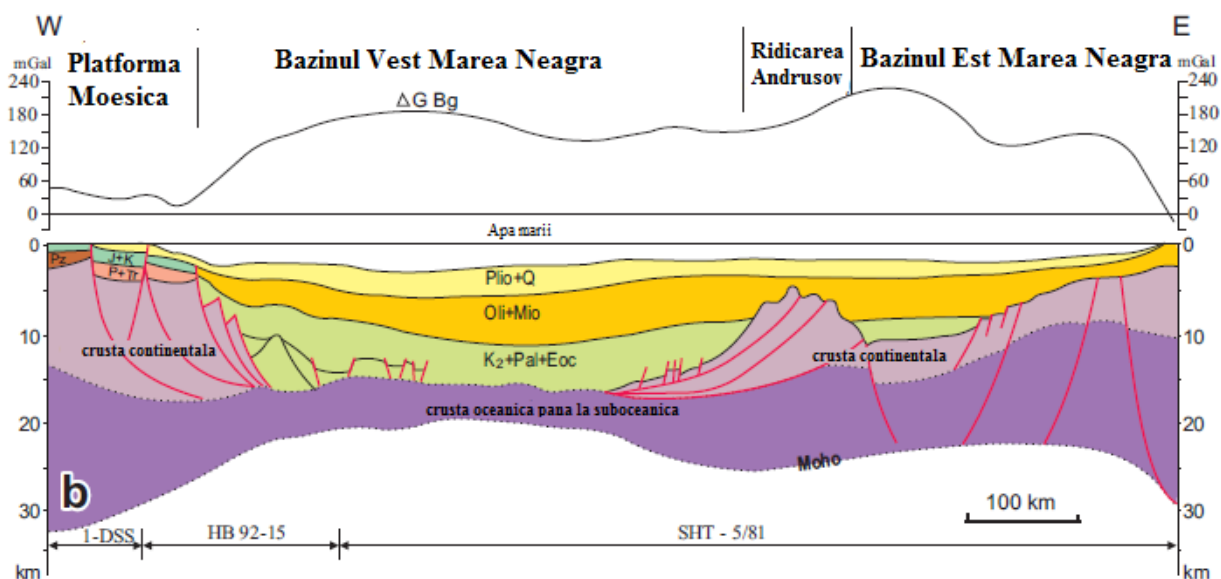
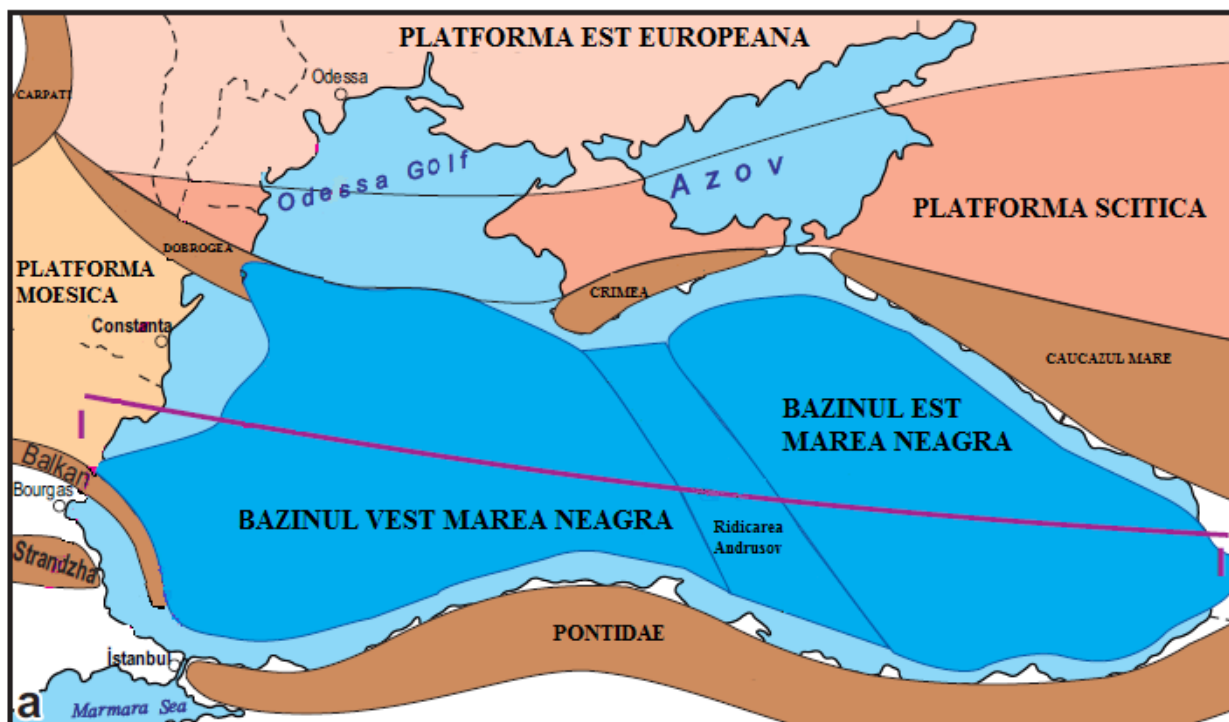
5.4.11.3. Impactul transfrontier

Nu va exista impact transfrontiera, proiectul vizeaza aspirarea din apele teritoriale romanesti ale Marii Negre a paturii de nisip de pana la 3 m adancime, astfel nu se pune problema aparitiei unui impact negativ asupra componentelor geologice. Mai mult, proiectul este amplasat la o distanta de peste 53 km fata de granita cu Bulgaria, statul cel mai apropiat de proiectul in discutie, astfel nu se estimeaza ca impactul asupra factorilor de mediu sa se resimta in afara granitelor tarii.

5.4.12. Masuri de diminuare a impactului

Masurile de diminuare a impactului prognozat asupra subsolului vor fi similare cu cele propuse la capitolul 5.3. Sol / Substrat.

5.4.13. Harti si desene la capitolul “ SUBSOL ”



a) Unitati tectonice in Marea Neagra

b) Sectiune transversala geologica-seismica de-a lungul liniei I-I
 (Georgiev G., 2012)

- Profile transversale geologice pentru extragerea resurselor naturale
 sau pentru lucrari de inginerie geologica de constructie
 Nu este cazul.

- *Localizarea resurselor subterane*

Nu este cazul.

- *Vulnerabilitatea subsolului*

Nu este cazul.

- *Localizarea obiectivelor geologice protejate, a proceselor geologice sau a altor zone problematice.*

Nu este cazul.

5.5. BIODIVERSITATEA

5.5.1. Caracterizare generala

Marea Neagra din punct de vedere morfo-hidrografic este considerata o mare semiinchisa, componenta a Marii Mediterane (Vespremeanu, 2004) cu care se afla in relatii active de schimb si prin aceasta cu Oceanul Planetar.

Marea Neagra este situata intre 40°55'5" la 46°32'5" latitudine nordica si 27°27' - 41°42' longitudine estica, prezentand un bazin alungit pe directie est-vest. La nord, se conecteaza cu Marea Azov prin Stramtoarea Kerchi iar la sud, prin Stramtoarele Bosfor si Dardanele cu Marea Marmara si Marea Egee.



Bazinul Marii Negre se caracterizeaza printr-un perimetru (lungime a țărmlui) de 4340 km, o suprafata de 466200 km², o adancime maxima de 2245 m si o adancime medie de 1197 m.

Privind in ansamblu, bazinul Marii Negre se caracterizeaza din punct de vedere biologic prin urmatoarele aspecte particulare:

Marea apare sub dublu aspect, datorita zonei azoice lipsita de viata animala; zona situata deasupra izobatei de 200 m, si mai ales cea de deasupra celei de 100 m, este bine populata, dar restransa ca volum si suprafata. Volumul de apa este evaluat la 537000 km³ din care apele neritice reprezinta doar 9,5%. Apele cu concentratie ridicată de H₂S ocupa 470 000 km³ (aproximativ 90% din volumul total), fiind cunoscut faptul ca Marea Neagra este cel mai voluminos bazin anoxic.

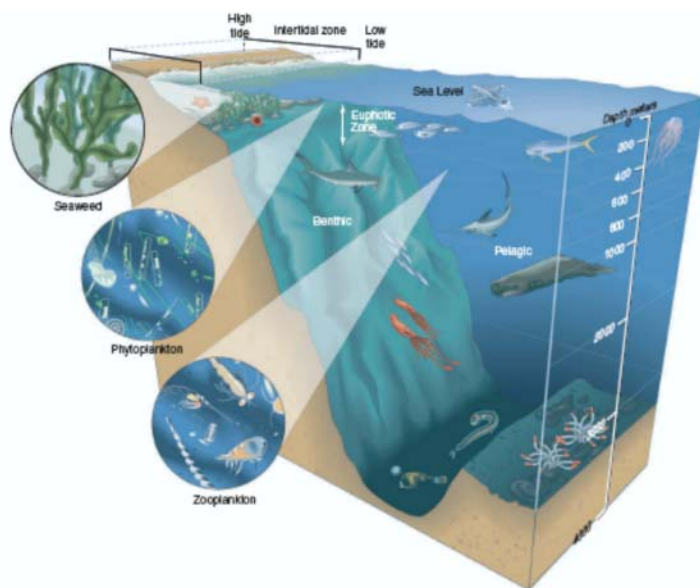
- Bazinul prezinta un numar mare de biotopuri, fapt ce imprima vietii bentonice un aspect mozaicat, format din complexe biocenotice heterogene, dar totusi dominate de anumite forme caracteristice.
- Prezenta unei mase mari de alge bentonice, bine dezvoltata si ocupand suprafete relativ mari (*Phyllophora*), cat si a bancurilor mari de moluste de adanc sau nisip cu o extraordinara capacitate de filtrare a apei. Acestea contribuie la purificarea apelor litorale si joaca un rol important in nutritia unor pesti bentonici cu valoare economica.
- Numarul redus de specii este compensat de numarul mare de indivizi, de densitatea mare a indivizilor. Ca urmare a acestui fapt biomasa Marii Negre este superioara altor mari temperate, fiind comparabila cu cea a marilor subboreale ca de exemplu Marea Barentz.
- Distributia biomasei pe verticala este limitata la suprafete restranse, avand arii mai mari de distributie numai formele euriterme si eurihaline. In aceasta mare se pot urmari patrunderi de forme dulcicole si mediteraneene. In sectorul afectat de varsarea fluviului Dunarea, stratificarea apelor face posibila existenta la nivele diferite a formelor dulcicole si marine.

Caracteristicile fizico-chimice si evolutia bazinului releva faptul ca heterogenitatea conditiilor de mediu poate avea consecinte favorabile sau nefavorabile asupra desfasurarii proceselor biologice din bazin.

Cantitatile mari de substante nutritive aduse de apele fluviale, cat si platforma continentala extinsa (shelf - 29.9%), ofera bazinului conditii optime pentru dezvoltarea organismelor.

Pe de alta parte, bazinul fiind semiinchis intre masele continentale care lasa doar anumite comunicari, cum este legatura cu Mediterana, circulatia apelor este stanjenita, deci reimprospatarea apelor se face greu. Pronuntata stratificare salina impiedica primenirea apelor de sub haloclina permanenta și ca urmare, consumul de oxigen (respiratie si degradarea substantei organice) nu mai poate fi compensat prin contributiile superficiale, H₂S rezultand in urma unor complicate etape ce se deruleaza in procesul de descompunere a substantei organice.

Actiunea conjugata a factorilor fizici si variatia parametrilor fac din bazinul Marii Negre un complex biologic diferit de alte mari similare.

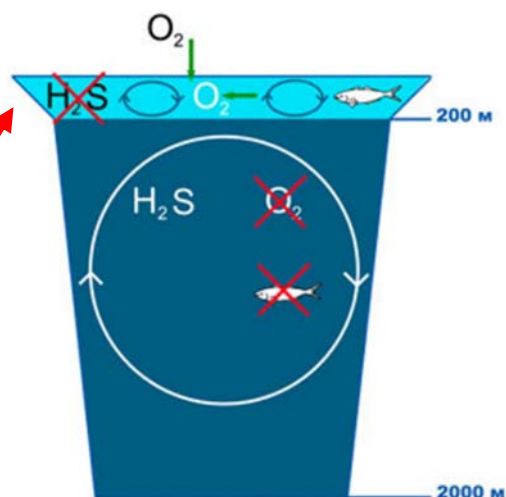


Distribuția organismelor în mări și oceane:

- organismele pluricelulare sunt raspandite in intreaga coloana de apa;
- intensitatea luminii determina repartitia organismelor fotosintetizante;
- organisme pluricelulare sunt prezente pana la cele mai mari adancimi.

Distributia organismelor in Marea Neagra:

- organismele pluricelulare sunt raspandite **numai** in coloana de **200 m cu ape oxigenate** – aprox. 10% din volumul total al Marii Negre;
- in apele fara oxigen (restul de 90% din volum) sunt prezente doar bacterii.



Ecosistemul Marii Negre se caracterizeaza prin urmatoarele aspecte (Gomoiu, 1985):

- Cresterea cantitatilor de nutrienti;
- Ca urmare a creșterii concentrației de nutrienți, mai ales in apele neritice din coltul nord-vestic al mării a crescut cantitatea globala a fitoplanctonului, aparand totodata cronicizarea si succesiunea tot mai frecventa a fenomenelor de inflorire algala, in paralel cu cresterea nivelului dezvoltarii acestor „infloriri”;
- Cresterea cantitatii de substante organice dizolvate si particulare in apa de mare si in sedimente. Cantitatea medie de carbon organic in Marea Neagra este de 3mg/m^3 , dubla fata de cea din Oceanul Planetar din cauza cantitatilor mari de suspensii si nutrienti adusi de fluviile tributare, care contribuie la dezvoltarea fitoplanctonului;

- Dereglari in regimul oxigenului in apa de mare - aparitia conditiilor de hipoxie si anoxie;
- Diminuarea numarului speciilor zooplanctonice, in paralel cu cresterea densitatii speciilor tolerante (*Acartia clausi*, *Pleopsis polyphemoides*, *Rotiferes* etc) si dezvoltarea masiva, permanenta sau exploziva a catorva forme (*Noctiluca*, *Aurelia* etc);
- Diminuarea sau disparitia populatiilor de *Zostera* sau de alge brune din genul *Cystoseira* si rosii din genul *Phyllophora* si dezvoltarea anumitor populatii de alge verzi (*Enteromorpha*, *Cladophora* etc), oportuniste, si cu ciclu biologic de obicei scurt.
- Mortalitatea in masa a anumitor organisme bentale (*Mya arenaria*, *Mytilus galloprovincialis*).
- Modificarea structurii calitative si cantitative a populatiilor bentale.
- Modificari in structura populatiilor de pesti si mamifere a Marii Negre, avand in vedere ca unele probleme legate de ecologia speciilor de pesti si delfini din Marea Neagra sunt inca nesolutionate.

In concluzie, se contureaza astfel, cateva caracteristici biologice proprii Marii Negre:

- Particularitatile fizico-chimice ale apei (temperatura, salinitate, factorul rhopic- proportia dintre ionii cu actiune fiziologica antagonista, cantitatea de nutrienti) determina conditii foarte instabile, greu de suportat de hidrobionti. Pentru ca un organism sa se adapteze la conditiile Bazinului Pontic, trebuie sa **fie nu numai eurihalin, ci si eurirhopic**. Asa se explica compozitia calitativa mult mai redusa a Marii Negre comparativ cu alte mari (**buzunarul saracit al Mediteranei** – dupa Mihai Bacescu).
- In apa Marii Negre este o mare cantitate de suspensii organice si minerale care absorb lumina solara si astfel apa pare a fi neagra.
- Numarul de specii planctonice si bentale din Marea Neagra este mai mic decat cel din Marea Mediterana, dar, in mod constant, biomasele realizate de fiecare specie in parte sunt mai mari.
- Sub izobata de 180-200 m, intrucat cantitatea de H₂S depaseste 5ml/l, viata pluricelulara lipseste, ca urmare fauna bentala este mai putin extinsa decat cea pelagica si rezervele de saruri biogene sunt blocate pe fundul bazinului.
- Existenta unui numar mare de biotopuri bentale cu diferite tipuri de sedimente determina aspectul mozaicat al biocenozelor bentale.

- Existenta „campului cu *Phyllophora* ” al lui Zernov – singura aglomerare a unei alge pluricelulare rosii pe o suprafata de aproximativ 11000 km² (1950), cu un declin drastic al populatiei algei datorita dragarilor, eutrofizarii, cresterea turbiditatii apei). Campul adapostea o flora si o fauna asociata bogata reprezentand o zona unica cu valoare ecologica deosebita si o trasatura particulara a bentosului Marii Negre.
- Valorile medii ale biomasei (100- 200 mg/m³) sunt comparabile cu cele ale altor mari salmastre, la care hidrobiontii ocupa intreaga coloana de apa si toata suprafata cuvetei.

Biodiversitatea Marii Negre, pe langa fauna sau flora, poate fi caracterizata si prin diferitele tipuri de probleme pe care le pune conservarea pe termen lung a biodiversitatii. In special in mediul marin, doua aspecte deosebite trebuie luate in discutie – scaderea biodiversitatii in ecosistemele marine si imigratia antropochora.

5.5.2. Descrierea biodiversitatii de pe amplasament si vecinatate (informații despre biotopurile de pe amplasament, informații despre fauna locală; habitate ale speciilor de animale incluse în Cartea Roșie; specii de păsări, mamifere, pești, amfibii, reptile, nevertebrate; vanat, specii rare de pești)

Fitoplancton

Lumea extrem de diversa a algelor fitoplanctonice marine este reprezentata de totalitatea organismelor vegetale, in general unicelulare, care traiesc in zona pelagiala si plutesc in masa apei.

Alaturi de alte grupari de organisme autotrofe, fitoplanctonul participa la sintetizarea substantei organice din elementele chimice dizolvate in apa, constituind prima treapta a piramidei trofice acvatice, si anume producatorii primari. Prin aceasta determina dezvoltarea celorlalte verigi ale lantului trofic, de la zooplanctonul consumator de alge unicelulare, pana la rapitorii de talie mare.

Datorita procesului de fotosinteza, fitoplanctonul este responsabil pentru 90% din oxigenul atmosferei terestre.

Sunt totusi si aspecte negative legate de existenta microalgelor, dezvoltarea lor excesiva determinand fenomene de “inflorire a apei”, ale caror efecte imediate sunt: schimbarea culorii apei, scaderea cantitatii de

oxigen, intoxicarea organismelor consumatoare mai ales daca alga care a provocat “înflorirea” este toxica.

Pentru a putea avea o imagine asupra situatiei fitoplanctonului de la litoralul romanesc, au fost analizate o serie de materiale bibliografice, printre acestea fiind Rapoartele privind starea mediului marin si costier, elaborate in intervalul de timp 2014-2015, de colectivele de cercetatori din cadrul INCDM “Grigore Antipa” Constanta si publicate pe site-ul oficial al Agentiei Nationale pentru Protectia Mediului si a Agentiei pentru Protectia Mediului Constanta ca si capitole distincte in cadrul Rapoartelor Nationale privind Starea Mediului.

In anul 2014 in componența fitoplanctonului au fost identificate 132 de specii, cu varietăți și forme, aparținând la 7 grupe taxonomice (Bacillariophyta, Dinoflagellata, Chlorophyta, Cyanobacteria, Chrysophyta, Euglenophyta și Cryptophyta). Cea mai mare diversitate s-a întâlnit în apele costiere și marine, unde dinoflagelatele au fost dominante (cu 46, respectiv 45 specii) fiind urmate de diatomee.

În apele marine, valorile fitoplanctonului total s-au menținut la peste 1 milion de cel/L (pragul de la care se poate vorbi despre o înflorire), dar amplitudinea a fost mai redusă (cu $1-3 \cdot 10^6$ cel/L) comparativ cu cea din apele costiere și tranzitorii ($8-9 \cdot 10^6$ cel/L).

În luna iulie 2014, abundențele și biomasele fitoplanctonului au variat între $197 \cdot 10^3$ și $699 \cdot 10^3$ cel/L și 0,37 și 0,65 g/m³. Distribuția cantităților pe tipologii de ape evidențiază valori maxime ale densității în apele marine (Constanța) și valori maxime ale biomasei în apele costiere (Constanța).

În ceea ce privește structura cantitativă a fitoplanctonului în luna mai 2014, diatomeele au fost dominante în densitate și în biomasă (peste 95% respectiv 79%) atât în apele costiere, cât și în cele tranzitionale și marine.

În luna iulie, atât în apele costiere, cât și în cele marine, dominanța în densitate a revenit cocolitoforidelor, datorită dezvoltării speciei *Emiliania huxleyi*, care a înregistrat valorile maxime (valori cuprinse între $91 \cdot 10^3$ cel/L - $563 \cdot 10^3$ cel/L). Cu toate acestea, dominanța în biomasă revine speciilor cu dimensiuni mai mari, dinoflagelatele atingând cca 60%, fiind urmate de diatomee cu 30-35% din total.

Specii importante în comunitatea fitoplanctonică (2014)

(APM Constanta-Raport judetean privind starea mediului, pe anul 2014, Sursa: INCDM, Constanta)

Specia	Luna	Profil	Densitate (10 ⁶ cel/L) 2014
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	mai	Est Constanța	8,93
<i>Skeletonema costatum</i>	febr./mai	Mamaia/Constanța Sud	4,23
<i>Chaetoceros socialis</i>	iulie/iunie	Mamaia	3,8
<i>Prorocentrum minimum</i>	iunie	Mamaia	1,52
<i>Cyclotella caspia</i>	mai	Constanța Sud	0,27
<i>Chaetoceros subtilis</i>	iulie/mai	Mamaia	0,012

În anul 2015, majoritatea valorilor fitoplanctonului din apele marine s-au menținut în intervalul $100 \cdot 10^3$ - 1 milion de cel/l în 28% dintre probele colectate. Valori peste 1 milion de cel/l (pragul de la care se poate vorbi despre o înflorire) au fost mai rar întâlnite, în 12% dintre probe, comparativ cu apele costiere, unde dezvoltarea fitoplanctonului a fost mai mare, peste 50% dintre valori depășind 10^6 cel/l.

În ceea ce privește structura cantitativă a fitoplanctonului în luna iunie 2015, diatomeele au fost dominante în densitate (peste 80%) în apele marine. În biomasă, dinoflagelatele, specii de dimensiuni mai mari, au dominat în apele costiere și marine în proporții de 65%, respectiv 48%. Apele tranzitorii au fost caracterizate printr-o dezvoltare mai mare a speciilor aparținând altor grupe, precum cianobacteriile filamentoase *Anabaena spiroides* ($112,7 \cdot 10^3$ cel/l), *Planktolyngbya circumcreta* ($157 \cdot 10^3$ cel/l), *Pseudanabaena limnetica* ($54,3 \cdot 10^3$ cel/l), criptofitul *Hillea fusiformis* ($43,7 \cdot 10^3$ cel/l), clorofitul *Dictyosphaerium pulchellum* ($37,4 \cdot 10^3$ cel/l) și crisofitul *Emiliana huxleyi* ($19,2 \cdot 10^3$ cel/l) atingând astfel proporția de 26% din totalul densității medii pentru această zonă.

În apele costiere și cele ale platformei continentale, speciile care au avut cele mai importante dezvoltări au fost diatomeele *Skeletonema*

costatum (densitatea maximă - 490·10³ cel/l), *Pseudo-nitzschia delicatissima* (870·10³ cel/L), *Chaetoceros socialis* (1,07·10⁶ cel/L) și cianobacteria *Pseudoanabaena limnetica* (250·10³ cel/L). Deși dezvoltarea fiecăreia dintre speciile dominante a fost mai redusă în sezonul de vară comparativ cu anul 2014 (cu excepția înfloririi de primăvară a diatomeului *Skeletonema costatum*), acestea au contribuit la apariția fenomenelor de înflorire multispecifică, media cantităților fitoplanctonice în iunie fiind cu un ordin de mărime mai mare comparativ cu vara anului 2014.

Zooplanctonul

În Marea Neagră, ca și în oricare bazin acvatic, limnic ori marin, zooplanctonului îi revine rolul de a converti o cantitate mare de producție primară, dar și de material proteic neviu, în substanță organică animală și în felul acesta materia și energia aduse în ecosistem de autotrofele fotosintetizante, pe de o parte, dar și substanță organică particulată ori solvită din masa apei devin accesibile și pentru organisme care nu sunt fitofage, ori nu au mecanisme de capturare a agregatelor organo-bacteriene. Astfel, zooplanctonul devine sursa principală de hrană pentru juvenilii și adulții peștilor planctonofagi, specii care în Marea Neagră constituie elemente esențiale în baza trofică a delfinilor, dar și în compoziția calitativă a pescuitului industrial (Onciu, Skolka, Gomoiu, 2006).

Zooplanctonul poate fi clasificat după diferite criterii cum ar fi: dimensiunea, biologia și respectiv ecologia speciilor (Castro, Huber, 1997).

Zooplanctonul se poate împărți după talia hidrobionților în microzooplancton (cu talia cuprinsă între 20 și 200 μm), mesozooplancton (200-2000 μm) și macrozooplancton ale cărui dimensiuni depășesc 2 mm. Potrivit clasificării biologice, se disting două unități caracteristice: holoplanctonul – organisme care își petrec întregul ciclu ontogenetic (ou → adult → ou) în habitatul pelagic și meroplanctonul – larve ale unor organisme bentale (viermi policheti, moluste, crustacee etc.), care fac parte din plancton. În ceea ce privește holoplanctonul, diversitatea sa specifică este condiționată și de distribuția spatio-temporală a maselor de apă dunărene care realizează un însemnat aport de specii limnice. Structura calitativă și cantitativă a meroplanctonului depinde de starea genitorilor bentali, devenind astfel un foarte util instrument de evaluare a stării ecologice a habitatelor bentale.

Zooplanctonul Marii Negre, in general, in functie de exigentele ecologice ale speciilor care-l compun, se imparte dupa toleranta fata de salinitate, fata de concentratia de substanta organica si corelat cu aceasta, fata de cantitatea de oxigen solvit, fata de temperatura ori in raport cu presiunea hidrostatica.

Pentru a rezista in conditiile unei mari in care factorii abiotici prezinta variatii insemnate de amplitudine temporale si spatiale, mai ales in zona neritica, toti hidrobiontii, deci si organismele zooplanctonice, prezinta largi limite de toleranta pentru toti factorii amintiti anterior.

Organismele ce intra in alcatuirea holoplanctonului din apele romanesti ale Marii Negre apartin la opt increngaturi (vezi figura de mai jos). Doua filumuri includ organisme unicelulare (*Noctiluca* si 20 specii de tintinnide, care intra in categoria microzooplanctonului), restul metazoare.

Cea mai mare bogatie de taxoni (specii, varietati si forme) o prezinta rotiferele (47,74% din totalul de specii), dar trebuie de la bun inceput subliniat faptul ca paleta calitativa a faunei de rotifere se afla sub semnul schimbarilor determinate de ritmul si amplitudinea aportului de apa din Dunare, consecutiv viiturilor Dunarii (de obicei cele de primavara), copepode, cladocere, dar mai ales rotifere, dulcicole si salmastricole, patrund in Marea Neagra, din fluviu, dar si din Complexul Razelm-Sinoie si se raspandesc spre sudul litoralului romanesc, ajungand pana spre coastele bulgare.

Artropodele sunt reprezentate in holoplanctonul de la litoralul romanesc prin 43 specii de crustacee (cladocere si copepode ce pot fi considerate dominante si euconstante) si insecte, reprezentand 28,38% din total.

Patrunse in apele Marii Negre, ctenoforele *Mnemiopsis leidyi* si *Beroe ovata*, au reusit in scurt timp sa se naturalizeze si sa cucereasca intreaga mare, realizand alaturi de *Aurelia aurita* si de celelalte celenterate planctonice asa numitul (macro-) zooplancton gelatinos. (Gomoiu, Kuprianov, 1980, 1981).



Aurelia aurita in zona studiata (orig., 2016)

Analiza zooplanctonului din apele neritice ale litoralului romanesc al Marii Negre in zona municipiului Constanta, se bazeaza pe probe colectate prin filtrarea unui volum cunoscut de apa printr-un fileu cu sita filtranta cu ochi mic (90-150 μm). Datele prezentate se bazeaza pe probe de mesozooplancton obtinute prin filtrarea unui volum de 100 l din ape de suprafata (orizont 0 m) printr-un ciorpac cu sita de 90 μm .

Probele de mesozooplancton, sunt conservate cu solutie de formaldehida tamponata 4% si sunt pastrate in recipiente de plastic de 500 ml. Dupa o perioada de sedimentare de doua saptamani, sunt sifonate si urmeaza triajul (identificare si numarare) a organismelor. Triajul s-a realizat folosind cristalizoare cu caroiaj de 3 mm pentru examinarea la stereomicroscop Nikon SMZ-2T. Pentru identificare precisa preparatele au fost examinate la microscop Nikon E200. Dupa caz, au fost facute si fotografii. Datele cantitative exprimandu-se in numar indivizi raportati la 1 metru cub (ind/m^3). Microzooplanctonul este analizat din proba integrala.

Pentru determinare s-a folosit cheia de determinare pentru organisme zooplanctonice din Ecologia comunitatilor zooplanctonice din Marea Neagra (2006).

Indicii ecologici analitici si sintetici utilizati au fost: dominanta (D) = nr. indivizi din specia A*100/ nr. total de indivizi din proba, constanta (C) = nr. de probe ce contin specia A*100/ nr. total de probe si indicele de semnificatie ecologica (W) = C*D/100 (dupa Gomoiu, Skolka 2001).

In zona municipiului Constanta, in prezent, fundul apei este acoperit cu nisip alohton, silicios, propriu sectorului nordic al litoralului romanesc, cu

o bogata fauna endopsamica. In coloana de apa, zooplanctonul este alcatuit din elementele caracteristice zonei neritice, dar ca urmare a dinamicii maselor de apa, mai ales a valurilor, repartitia organismelor epiplanctonice si a celor batiplanctonice este adesea perturbata, si, in consecinta, pot fi prezente simultan formele de apa calda si rece in orizonturile de suprafata.

Prezenta speciilor eurihaline cu preferinte pentru registrul oligo-mixohalin indica intruziuni de ape dunarene, antrenate de curentul circular. Elementele meroplanctonice reflecta starea biocenozelor bentale.

Prezinta interes organismele meroplanctonice. Astfel, sunt prezente larvele de moluste si de polichete, cat si satadiile larvare ale ciripedului *Balanus improvisus*, care constituie forma dominanta in zona Constanta (rang 1), genitorii fiind abundenti pe structurile solide ale digurilor si in biocenozele bentale.

Structura calitativa si cantitativa a zooplanctonului in apele neritice din zona municipiului Constanta.

Specii zooplanctonice	Indici ecologici			
	D%	C%	W	R
<i>Noctiluca scintilans</i>	14.3	100	14.3	3
<i>Favella ehrenbergi</i>		20		
<i>Beroe ovata</i>		+		
<i>Rotaria citrina</i>	0.01	20	0..	12
<i>Brachionus quadridentatus</i>	0	20	0	17
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	0	20	0	18
<i>Polyarthra vulgaris</i>	0.17	60	0.1	7
<i>Synchaeta littoralis</i>	7.37	100	7.37	4
Larve trochophore	0.05	40	0.02	11
Larve veligere	0.47	100	0.47	8
Larve veligere	0.40	60	0.24	10
Larve <i>Balanus improvisus</i>	50.9	80	40.7	1

<i>Penilia avirostris</i>	0.1	13	0.01	16
<i>Bosmina longirostris</i>	0.1	13	0.01	15
<i>Calanus helgolandicus</i>	0.17	25	100	13
<i>Acartia clausi</i>	15.6	100	15.3	2
<i>Calanipeda aquae-dulcis</i>	1.53	20	0.3	9
<i>Cyclops vicinus</i>	3.56	40	1.46	6
<i>Oikopleura dioica</i>	5.4	60	3.23	5
<i>Parasagitta setosa</i>	2.28	60	1.37	7

Legenda: D- dominanta, C- constanta, W- indicele de semnificatie ecologica, R-rang

Dintre copepode, *Acartia clausi* este prezenta in apele neritice romanesti, in zona de studiu, avand rangul 2. In zona Constanta, au fost identificate in probe stadii juvenile (copepoditi) de *Calanus helgolandicus*, dovedind ca dinamica maselor de apa a antrenat si forme batipelagice in apele de suprafata. Copepodele limnice (*Calanipeda aquae-dulcis* si *Cyclops vicinus*), dovada a intruziunilor de ape dunarene, ajung si se dezvoltă bine si in zona sudica a ariei de referinta, ocupand un rang insemnat si la Constanta (*Cyclops vicinus* are rangul 6, *Calanipeda* - 9).

Apendicularul *Oicopleura dioica* si chetognatul *Parasagitta setosa*, elemente constante in zooplanctonul neritic de la tarmul romanesc al Marii Negre, sunt prezente in ambele perimetre, cu pozitii importante in comunitatea planctonica.

In probele studiate nu au fost identificate nici specii de copepode polioxifile, cu efectivele reduse dramatic, dar nici specii invazive.

Factorii limitativi care influenteaza asociatiile de organisme zooplanctonice din habitatul pelagic de la litoralul romanesc al Marii Negre sunt: cresterea concentratiei de nutrienti si implicarea acestora in eutrofizarea apelor neritice, activitatea antropica care are drept rezultat aportul de substanta organica particulata, dar si de suspensii care modifica transparenta, respectiv impactul speciilor invazive asupra comunitatilor zooplanctonice, cu accent asupra ctenoforului *Mnemiopsis*. Specia mentionata este responsabila de reducerea drastica a efectivelor de *Oithona nana*.

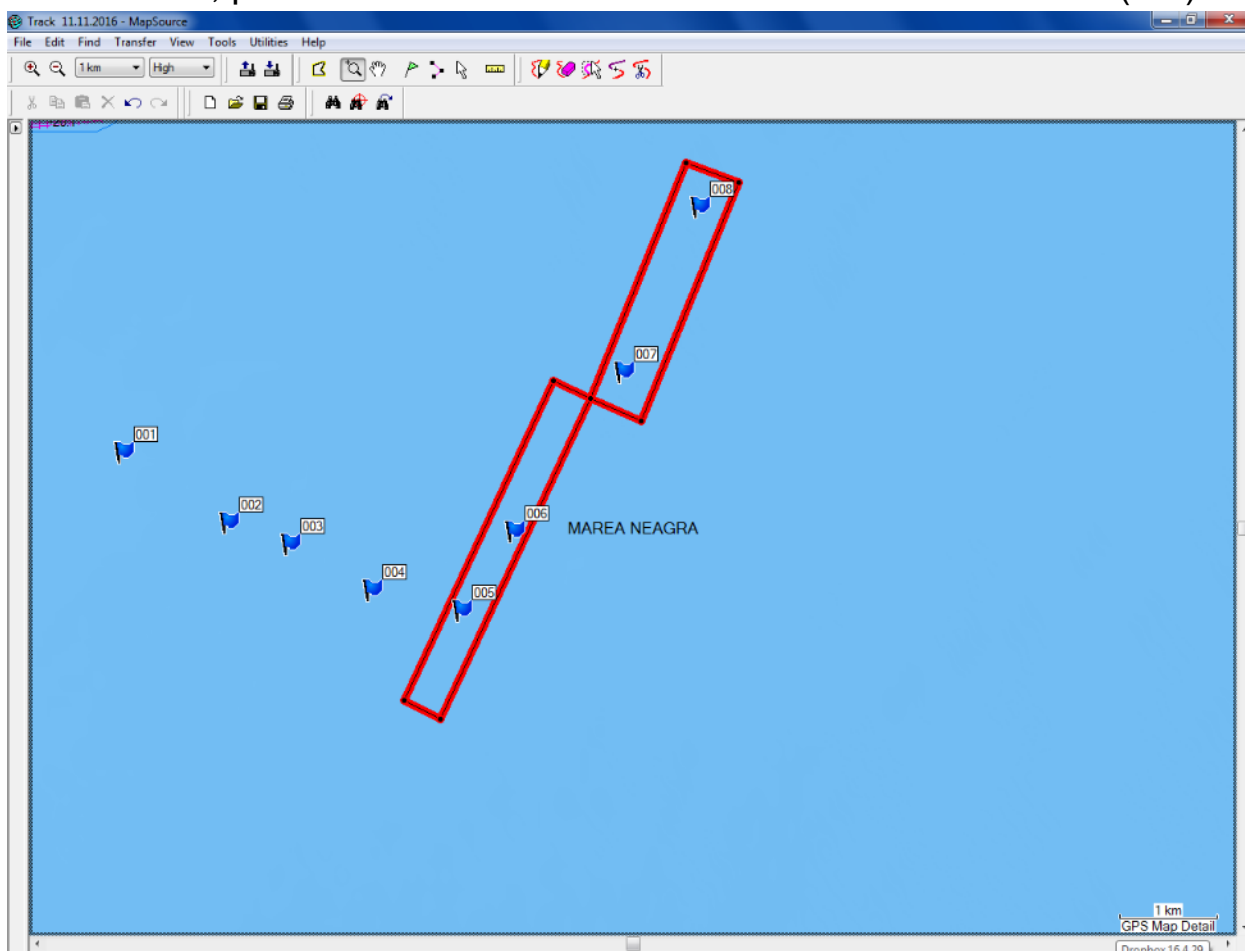
Macrofitobentos

Date fiind adancimile mari (peste 20 m) care se inregistreaza in cele doua perimetre de imprumut si nivelul ridicat al turbiditatii apei nu se poate vorbi despre prezenta speciilor de macrofitobentos fiind cunoscut faptul ca acestea se dezvoltă doar in prezenta luminii, la adancimi de maxim 10-12 m in infralitoralul Marii Negre.

Zoobentos

Conform literaturii de specialitate, din punct de vedere faunistic, zona investigată se situează în **etajul infralitoral inferior** cu **habitatul cu nisipuri medii/fine din infralitoralul inferior** cu *Chamelea gallina*, și **circalitoral superior** cu **habitatul mълuri** cu *Abra*, *Spisula* și *Cardiidae*.

Materialul biologic provine din 8 statii situate in zona Est Mamaia, prelevat in cursul croazierei stiintifice a navei „Venus II” din 2016.11.11. cu un bodengreifer de tip Van Veen cu suprafata de colectare de 260 cm². La bordul navei, probele au fost conditionate cu formaldehida tehnica (4%).



Harta cu distributia statiilor de proba fata de cele doua perimetre de imprumut

Coordonatele statiilor de prelevare in sistem Stereo 70

Statii	X	Y
St.001	798524.13	311697.12
St.002	799639.08	311028.94
St.003	800280.53	310833.80
St.004	801143.36	310409.09
St.005	802075.59	310241.85
St.006	802578.94	311079.12
St.007	803623.88	312753.06
St.008	804322.91	314472.54

In laborator, materialul a fost prelucrat conform tehnicilor uzuale de lucru. Datele de densitate absoluta, respectiv medie (**D** si **Dmed**) si biomasa (**B** si **Bmed**) sunt exprimate in **ex.m⁻²**, respectiv **g.m⁻²**.

În urma analizei celor 8 probe cantitative macrobentale au fost identificate 44 taxoni macrozoobentali aparținând la 11 grupe taxonomice majore. Majoritatea taxonilor au fost determinați până la nivel de specie, cu excepția grupului Oligochaeta considerat ca taxon supraspecific și a unor reprezentanți din grupul Nemertini care au fost încadrați la categoria nedeterminate ale grupului. Speciile identificate aparțin grupelor Cnidaria (3), Nemertini (3), Polychaeta (13), Gastropoda (2), Bivalvia (10), Phoronida (1), Cirripedia (1), Amphipoda (4), Cumacea (3) și Decapoda (2). Viermii policheți reprezintă 30% din numărul total de taxoni identificați, urmați de moluște cu 27%, apoi de crustacee (22%) și celelalte grupe cu valori destul de apropiate.

Caracterizarea ecologică generală a populațiilor macrozoobentale din zona de studiu

Specii/grupe taxonomice	F%	Dmed	DD%	WD	Bmed	DB%	WB
<i>Sagartiogeton undatus</i> (Müller, 1778)	12,5	6,0	0,19	1,53	1,720	2,121	5,149
<i>Clytia hemisphaerica</i> (Linnaeus, 1767)	12,5	1,0	0,03	0,63	0,001	0,001	0,111
<i>Obelia longissima</i> (Pallas, 1766)	12,5	1,0	0,03	0,63	0,001	0,001	0,111
<i>Amphiporus bioculatus</i> McIntosh, 1874	37,5	5,0	0,16	2,43	0,046	0,057	1,458
<i>Carinina heterosoma</i> Müller, 1965	62,5	45,0	1,41	9,39	0,179	0,220	3,709
<i>Cephalotrix sp.</i>	62,5	80,0	2,51	12,53	0,160	0,197	3,511
Nemertini indet.	87,5	39,0	1,22	10,35	0,124	0,153	3,658
<i>Alitta succinea</i> (Leuckart, 1847)	50	80,0	2,51	11,20	2,871	3,540	13,303
<i>Capitella sp.</i>	50	121,0	3,80	13,78	0,018	0,022	1,058
<i>Harmothoe imbricata</i> (Linnaeus, 1767)	12,5	3,0	0,09	1,08	0,002	0,002	0,167
<i>Harmothoe impar</i> (Johnston, 1839)	12,5	1,0	0,03	0,63	0,001	0,001	0,096
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864)	100	592,0	18,58	43,10	0,678	0,836	9,145
<i>Melinna palmata</i> Grube, 1870	25	5,0	0,16	1,98	0,013	0,016	0,623
<i>Micronephtys stammeri</i> (Augener, 1932)	87,5	226,0	7,09	24,91	0,049	0,060	2,299
<i>Mysta picta</i> (Quatrefagues, 1865)	12,5	1,0	0,03	0,63	0,001	0,001	0,096
<i>Nephtys hombergii</i> Savigny in Lamarck, 1818	87,5	83,0	2,60	15,10	0,832	1,026	9,473
<i>Phyllodoce mucosa</i> Örsted, 1843	25	3,0	0,09	1,53	0,011	0,013	0,572
<i>Polydora cornuta</i> Bosc, 1802	37,5	54,0	1,69	7,97	0,054	0,067	1,580
<i>Prionospio cirrifera</i> Wirén, 1883	100	1087,0	34,11	58,40	0,761	0,938	9,686
<i>Spio decoratus</i> Bobretzky, 1870	75	193,0	6,06	21,31	0,754	0,930	8,350
Oligochaeta indet.	75	297,0	9,32	26,44	0,059	0,073	2,340
<i>Nassarius reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)	12,5	1,0	0,03	0,63	0,520	0,641	2,831
<i>Retusa variabilis</i> (Milaschewitsch, 1912)	12,5	1,0	0,03	0,63	0,003	0,004	0,229
<i>Abra prismatica</i> (Montagu, 1808)	37,5	16,0	0,50	4,34	0,520	0,641	4,904
<i>Acanthocardia paucicostata</i> (G.B. Sowerby II, 1834)	37,5	8,0	0,25	3,07	0,710	0,875	5,730
<i>Anadara kagoshimensis</i> (Tokunaga, 1906)	12,5	2,0	0,06	0,89	3,000	3,699	6,800
<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)	62,5	97,0	3,04	13,79	58,800	72,503	67,316
<i>Lentidium mediterraneum</i> (O. G. Costa, 1829)	12,5	13,0	0,41	2,26	0,400	0,493	2,483
<i>Mya arenaria</i> Linnaeus, 1758	12,5	1,0	0,03	0,63	0,150	0,185	1,521

Specii/grupe taxonomice	F%	Dmed	DD%	WD	Bmed	DB%	WB
<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	12,5	7,0	0,22	1,66	0,100	0,123	1,241
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	37,5	6,0	0,19	2,66	2,040	2,515	9,712
<i>Spisula subtruncata</i> (da Costa, 1778)	37,5	8,0	0,25	3,07	1,320	1,628	7,813
<i>Tellina tenuis</i> da Costa, 1778	12,5	3,0	0,09	1,08	0,340	0,419	2,289
<i>Phoronis euxinicola</i> Selys-Longchamps, 1907	25	11,0	0,35	2,94	0,028	0,034	0,922
<i>Amphibalanus improvisus</i> (Darwin, 1854)	50	27,0	0,85	6,51	0,830	1,023	7,153
<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888	50	13,0	0,41	4,52	0,057	0,070	1,875
<i>Microdeutopus anomalus</i> (Rathke, 1843)	12,5	1,0	0,03	0,63	0,000	0,000	0,060
<i>Medicorophium runcicorne</i> (Della Valle, 1893)	12,5	1,0	0,03	0,63	0,000	0,000	0,079
<i>Perioculodes longimanus</i> (Bate & Westwood, 1868)	75	26,0	0,82	7,82	0,005	0,006	0,693
<i>Cumella pygmaea euxinica</i> Bacescu, 1950	12,5	1,0	0,03	0,63	0,000	0,000	0,048
<i>Pseudocuma longicorne</i> (Bate, 1858)	25	3,0	0,09	1,53	0,001	0,001	0,146
<i>Iphinoe elisae</i> Băcescu, 1950	37,5	8,0	0,25	3,07	0,004	0,005	0,426
<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)	37,5	6,0	0,19	2,66	0,188	0,232	2,948
<i>Liocarcinus holsatus</i> (Fabricius, 1798)	37,5	4,0	0,13	2,17	3,750	4,624	13,168
TOTAL		3187,0			81,10		

Legenda: **F%**- frecventa, **Dmed**- densitate medie, **DD%**- dominanta dupa densitate, **WD** -dominanta dupa greutate, **Bmed**- biomasa medie, **DB%**- dominanta dupa biomasa, **WB**- greutate biomasa

Rezultatele obținute privind diversitatea dar și analiza similarității Bray-Curtis pe baza datelor de abundență a speciilor macrozoobentale au confirmat datele din literatura de specialitate, și anume că zona investigată a cuprins atât etajul infralitoral inferior cât și cel circalitoral superior și prezintă următoarele habitate bentale:

- habitatul cu nisipuri medii/fine din infralitoralul inferior cu *Chamelea gallina* (St. 001; St. 002; St. 003; St. 004).



Aspect din proba 002 cu specii din habitatul cu nisipuri medii/fine din infralitoralul inferior
cu *Chamelea gallina*

- circalitoral superior cu habitatul mълuri cu *Abra*, *Spisula* și *Cardiidae* (St. 005; St. 006; St. 007; St. 008).



Specii din statia 007 situata in habitatul cu mълuri cu *Abra*, *Spisula* si *Cardiidae*

Din cei 44 de taxoni identificați în zona de studiu, 29 au fost înregistrați în habitatul cu nisipuri medii/fine cu *Chamelea gallina* și 36 în habitatul cu mълuri cu *Abra*, *Spisula* și *Cardiidae*. Cea mai mare diversitate, în habitatul cu *Chamelea* a fost întâlnită în stația 002, unde am surprins zona de tranziție dintre habitatul cu *Lentidium mediterraneum* și cel cu *Chamelea gallina*, ambele specii menționate fiind tipice (formatoare de habitat) si au fost dominante în probă. În cazul habitatului cu mълuri cu

Abra, *Spisula* și *Cardiidae*, numărul cel mai mare de specii a fost surprins în stațiile 005 și 006, date în general pe seama viermilor policheți detritivori, căci substratul mâlos, bogat în detritus, permite dezvoltarea acestora.



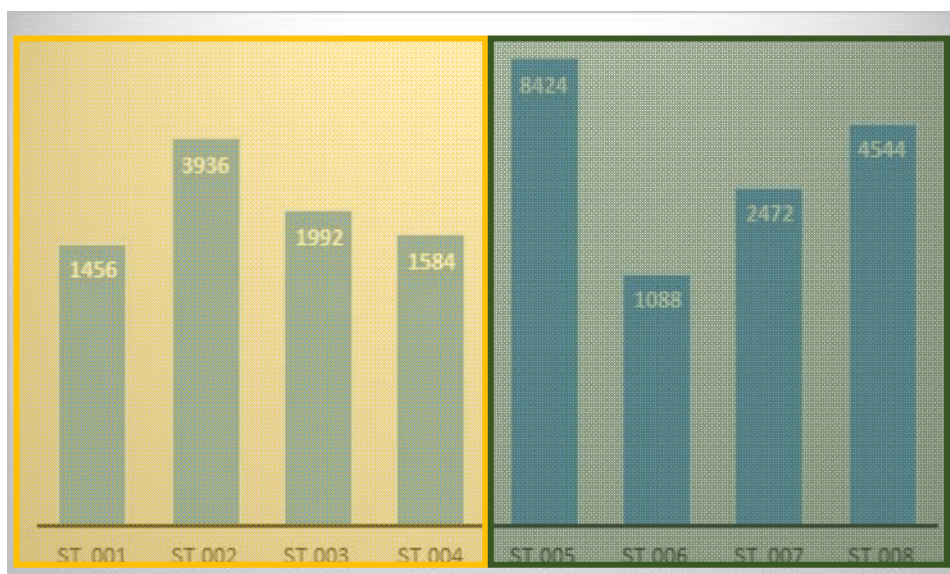
Aspect al habitatelor din perimetrele studiate



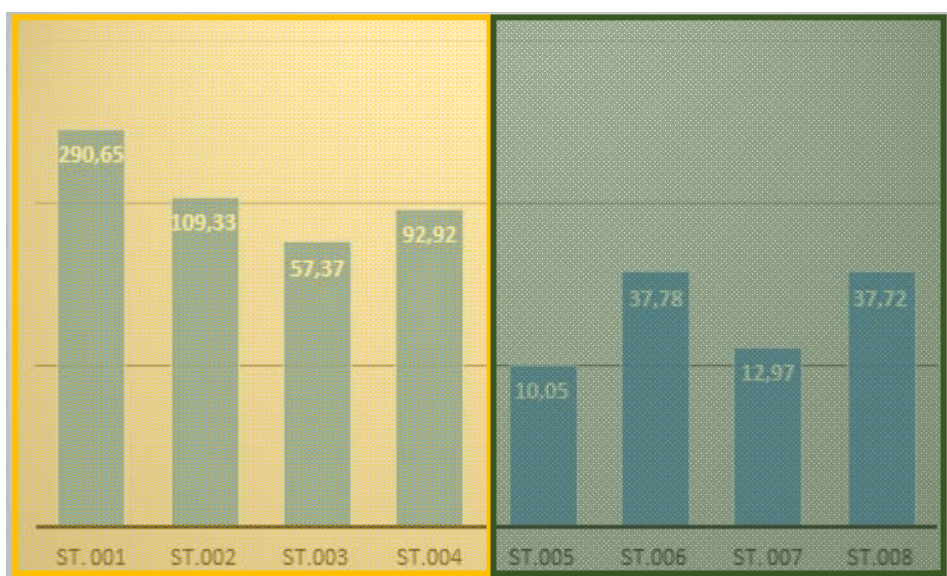
Distribuția numărului de specii macrobentale pe stații, în zona de studiu

Din punct de vedere cantitativ populațiile macrobentale ale celor 44 de taxoni au înregistrat în zona analizată o densitate medie de 3187 ex.m⁻² reprezentată de nemerțieni, polichete și oligochete în proporție de 91,5%, moluște – 5,1%, crustacei – 2,8% și celelalte grupe de organisme – 0,6% și o biomasă medie de aproximativ 81,1 g.m⁻² fiind alcătuită în proporție de 83,7% de moluște, 8,2% de nemerțieni, polichete și oligochete, 6% de crustacei și restul de celelalte grupe de organisme.

Densitatea populațiilor macrobentale a variat între 1088 ex.m⁻² (St. 006) și 8428 ex.m⁻² (St. 005), iar biomasă medie a acestor organisme între 10 g.m⁻² (St. 005) și 290 g.m⁻² (St. 001). Diferențele care apar sunt datorate distribuției neuniforme a populațiilor de organisme macrobentale. Valorile mari ale biomasei macrozoobentosului sunt dictate în principal de speciile de bivalve de talie mare, care în studiu de față au fost reprezentate de 6 specii (*Acanthocardia paucicostata*, *Anadara kagoshimensis*, *Chamelea gallina*, *Mya arenaria*, *Mytilus galloprovincialis* și *Spisula subtruncata*).



Distribuția valorilor densității (ex.m⁻²) populațiilor macrobentale în zona de studiu



Distribuția valorilor biomasei (g.m⁻²) populațiilor macrobentale în zona de studiu

Pe langa speciile inventariate in urma trierii probelor, suplimentar au mai fost identificate in urma analizei imaginilor video si foto urmatoarele specii zoobentale: *Rapana venosa*: atat cochilii cat si exemplare vii, *Actinia* sp. – exemplare vii si mai multi indivizi de ceriantari din specia *Pachycerianthus solitarius*.



Pachycerianthus solitarius



Rapana venosa cu urma de deplasare pe substrat

Referitor la statutul de protectie al speciilor si habitatelor bentice identificate in perimetrele de imprumut analizate si vecinatate trebuie subliniat faptul ca acestea nu se regasesc in anexele la O.U.G. 57/2007 cu modificarile si completarile ulterioare.

Ihtiofauna

Descrierea ihtiofaunei s-a realizat atat pe baza inregistrarilor video si foto realizate in perimetrele analizate de catre scafandri profesioniști cat si din studiul biologiei si ecologiei speciilor de pesti din Marea Neagra.

Din inregistrarile efectuate s-a observat dominanta gobiidelor: *Mesogobius batrachocephalus* (hanos), *Ponticola cephalargoides* (guvid de mare) si *Pomatoschistus minutus elongatus* in ambele perimetre de imprumut. Urmatoarea specie ca reprezentativitate in zona de studiu, dar cu un numar mai redus de indivizi observati a fost identificata ca fiind *Mullus barbatus* (barbun), specie marina bentonica care traieste in carduri mici, deasupra fundurilor nisipoase.



Mesogobius batrachocephalus



Mullus barbatus

Dintre speciile pentru care exista posibilitatea ca acestea sa fie prezente in habitatele identificate, dar care nu au fost observate si inregistrate foto sau video in timpul efectuării transectelor subacvatice in zona de studiu, fac parte pleuronectiformele – *Scophthalmus maeoticus*, calcanul, *Pleuronectes flesus luscus*, cambula, *Solea nasuta*, limba de mare.

In stadii tinere, calcanii – care au regim de hrana pradator - se hranesc cu bivalve de talie mica – *Lentidium mediterraneum*, juvenili de *Mya arenaria*, crabi de talie mica, polichete nereide sau isopode (*Idotea baltica*). Adultii sunt padatori, hranindu-se exclusiv cu pesti.

Hrana cambulei este reprezentata de asemenea de amfipode gamaride (*Corophium* sp. in fata gurilor Dunarii). Hrana limbii de mare este reprezentata de bivalve de talie mica – *Lentidium mediterraneum*, juvenili de *Mya*, ca si de amfipode si polichete din asociatia dominata de *Mya* si *Lentidium mediterraneum*.

Pe langa pleuronectiforme in habitatele nisipoase si nisipos-maloase din zona studiata pot sa apara si indivizi care apartin speciilor: *Uranoscopus scaber*, *Trachinus draco*, *Scorpaena porcus*, dar care de asemenea nu au fost observati in timpul efectuării cercetarilor subacvatice.

Dintre speciile demersale, o singura specie, respectiv *Mesogobius batrachocephalus* este inclusa in Anexa 5B (*Specii de animale de interes național ale căror prelevare din natură și exploatare fac obiectul măsurilor de management*) a OUG57/2007 cu modificarile si completarile ulterioare, avand un statut de protectie vulnerabil conform Cartii Rosii a Romaniei. Speciile prezinta un statut de conservare de nepericlitat (LC), cu exceptia calcanului care este o specie vulnerabila (VU)

Specii bentale de pesti prezente sau posibil a fi prezente in perimetrele de imprumut si vecinatatea acestora

Specii	OUG 57/2007	Cartea Rosie a Vertebratelor din Romaniei	Categorie IUCN (Europa)
<i>Mesogobius batrachocephalus</i> (hanos)	Anexa 5B	vulnerabil	LC
<i>Pomatoschistus minutus</i> <i>elongatus</i> (guvid de mal)	-	-	LC
<i>Mullus barbatus</i> (barbun)	-	-	LC
<i>Scophthalmus maeoticus</i> (calcan)	-	-	VU
<i>Pleuronectes flesus luscus</i> (cambula)	-	-	LC
<i>Solea nasuta</i> (limba de mare)	-	-	LC
<i>Uranoscopus scaber</i> (bou de mare)	-	--	LC
<i>Trachinus draco</i> (dragon)	-	-	LC
<i>Scorpaena porcus</i> (scorpie de mare)	-	-	LC
<i>Ponticola</i> (<i>Neogobius</i>) <i>cephalargoides</i> (guvid de mare)	-	-	LC

Pestii pelagici, in special cei de mici dimensiuni consumatori de plancton, reprezinta speciile cele mai abundente din Marea Neagra. Hamsia (*Engraulis encrasicolus*), sprotul (*Sprattus sprattus*), stavridul (*Trachurus mediterraneus*), palamida (*Sarda sarda*) si lufarul (*Pomatomus saltatrix*) sunt pesti pelagici importanti sub aspectul valorii comerciale.

O mare parte dintre pestii care pot fi intalniti inclusiv in zona perimetrelor de imprumut, sunt pelagici si gregari, ce efectueaza migratii, in functie de temperatura apei, vant, salinitate si abundenta hranei, precum speciile de *Scomber scombrus*, *Sarda sarda*, *Trachurus mediterraneus*, *Pomatomus saltatrix*, *Engraulis encrasicolus*. Tot in zona analizata pot sa apara si specii migratoare, ce iernezeaza in mare, la distanta de tarm si se reproduc in fluviu, precum *Alosa pontica*, *Alosa caspia normanni*.

In ceea ce priveste speciile pelagice, in zona studiata pot fi intalnite urmatoarele specii, listate in tabelul de mai jos. Din aceste specii doar speciile apartinand genului *Alosa*, sunt incluse in anexele OUG 57/2007, respectiv: *Alosa pontica* – Anexa 3, respectiv Anexa 5A, *Alosa meotica* - Anexa 5A, *Alosa caspia* – Anexa 3, respectiv Anexa 5A. In Cartea Rosie a Romaniei, speciile *Alosa pontica* si *Alosa maeotica*, prezinta un statut de conservare: periclitat. Conform statutului de conservare IUCN, specia *Sardina pilchardus* este considerata aproape periclitata (NT), *Alosa pontica*- vulnerabila (VU), *Squalus acanthias* – periclitata (EN).

Specii pelagice de pesti care pot ajunge in zonele studiate

Specii	OUG 57/2007	Cartea Rosie a Vertebratelor Romaniei	Categorie IUCN (Europa)
<i>Scomber scombrus</i> (scrumbie albastra)	-	-	LC
<i>Sarda sarda</i> (palamida)	-	-	LC
<i>Trachurus mediterraneus ponticus</i> (stavrid)	-	-	LC
<i>Pomatomus saltatrix</i> (lufar)	-	-	NT
<i>Mugil cephalus</i> (laban)	-	-	LC
<i>Liza saliens</i> (ostreinos)	-	-	LC
<i>Liza aurata</i> (chefal auriu)	-	-	LC
<i>Belone belone euxini</i> (zargan)	-	-	LC
<i>Engraulis encrasicolus</i> (hamsie)	-	-	LC
<i>Sprattus sprattus</i> (sprot)	-	-	LC
<i>Sardina pilchardus</i> (sardeluta)	-	-	NT
<i>Alosa pontica pontica</i> (immaculata)	Anexa 3, 5A	periclitata	VU

<i>(scrumbie de Dunare)</i>			
<i>Alosa maeotica maeotica</i> <i>(scrumbie de mare)</i>	Anexa 5A	periclitata	LC
<i>Alosa caspia nordmanni (tanaica)</i> <i>(rizeafca)</i>	Anexa 3, 5A	-	LC
<i>Squalus acanthias</i> <i>(rechin)</i>	-	-	EN

Avifauna

Perimetrele studiate sunt localizate in largul Marii Negre, in dreptul municipiului Constanta, la peste 9 km de uscat si la o distanta de aproximativ 5,4 km fata de cel mai apropiat sit de protectie speciala avifaunistica - ROSPA0076 Marea Neagra.

Habitatele acvatice marine din zonele vizate prin proiect prezinta interes pentru hranire preponderent pentru speciile de pasari acvatice ihtiofage (*Phalacrocorax carbo*, *Larus spp.*, *Sterna hirundo*, *Sterna sandvicensis*, *Sterna albifrons*, *Gelochelidon nilotica*, *Puffinus yelkouan*) si pentru putine specii rapitoare care apar accidental cum ar fi: *Stercorarius parasiticus* si *Stercorarius longicaudatus*. Toate speciile mentionate anterior, datorita adaptarilor la conditiile specifice de mediu, pot utiliza resursele trofice disponibile in zona de larg.

In acelasi timp zonele studiate pot fi folosite, in conditii meteo bune, drept loc de odihna de un numar mic de specii acvatice migratoare sau sedentare. In timpul iesirilor pe mare cu scopul monitorizarii biodiversitatii au fost observate pasari odihnindu-se, in grupuri sau izolat pe luciul apei, apartinand urmatoarelor specii: *Tadorna tadorna*, *Mergus serrator*, *Podiceps cristatus*, *Gavia arctica* si *Gavia stellata*, *Larus spp.*, *Phalacrocorax carbo*.

Cu toate ca majoritatea efectivelor apartinand unor specii de pasari aflate in migratie pe drumul Sarmatic zboara in apropierea tarmului, implicit in aria naturala protejata ROSPA0076 Marea Neagra, unele stoluri de pasari acvatice din familia Anatidae (gaste si rate) si Ardeidae (starci si egrete) pot ajunge si in larg traversand in zbor si zonele studiate, ocolind astfel aglomerarile urbane. De asemenea tot in perioada de migratie (toamna si primavara) specii de paseriforme pot fi intalnite in pasaj, in grupuri mici, in zona de larg a Marii Negre, inclusiv in perimetrele analizate si vecinatatea acestora. In perioada septembrie-noiembrie 2016 au fost observate urmatoarele specii de paseriforme: *Erithacus rubecula*, *Motacilla*

flava, Phoenicurus ochruros, Fringilla montifringilla, Hirundo rustica, Ficedula parva.

Prezentam in continuare lista cu speciilor observate si a celor potential prezente in perimetrele analizate si in vecinatatea acestora precum si statutul de protectie al acestora:

Denumire stiintifica	O.U.G. nr. 57/2007	Directiva Pasari 2009/147/CE	Categorie IUCN (Europa)	ROSPA 0076 Marea Neagra	Cartea Rosie a vertebratelor in Romania
<i>Anthus campestris</i> (fasa de camp)	Anexa 3	I	LC		
<i>Anas crecca</i> (rata pitica)	Anexa 5C, 5E	IIA, IIIB	LC		
<i>Anas penelope</i> (rata fluieratoare)	Anexa 5C, 5E	IIA, IIIB	LC	√	
<i>Anas platyrhynchos</i> (rata mare)	Anexa 5C, 5D	IIA, IIIA	LC	√	
<i>Anas querquedula</i> (rata caraitoare)	Anexa 5C	IIA	LC		
<i>Anas strepera</i> (rata pestrita)	Anexa 5C	IIA	LC	√	
<i>Anser anser</i> (gasca de vara)	Anexa 5C, 5E	IIA, IIIB	LC		
<i>Anser fabalis</i> (gasca de semanatura)	Anexa 5C	IIA	LC		
<i>Ardea cinerea</i> (starc cenusiu)	-	-	LC		
<i>Ardea purpurea</i> (starc rosu)	Anexa 3	I	LC		periclitata
<i>Bucephala clangula</i> (rata sunatoare)	Anexa 5C	IIIB	LC	√	vulnerabila
<i>Cygnus cygnus</i> (lebadă de iarna)	Anexa 3	I	LC	√	
<i>Cygnus olor</i> (lebadă de vara)	-	IIIB	LC		
<i>Casmerodius (Egretta) albus</i> (egreta mare)	Anexa 3	I	LC		periclitata
<i>Egretta garzetta</i> (egreta mica)	Anexa 3	I	LC		periclitata

Denumire stiintifica	O.U.G. nr. 57/2007	Directiva Pasari 2009/147/CE	Categorie IUCN (Europa)	ROSPA 0076 Marea Neagra	Cartea Rosie a vertebratelor in Romania
<i>Erithacus rubecula</i> (macaleandru)	Anexa 4B	-	LC		
<i>Ficedula parva</i> (muscar mic)	Anexa 3	I	LC		
<i>Fringilla montifringilla</i> (cinteza de iarna)	-	-	LC		
<i>Gavia arctica</i> (cufundac polar)	Anexa 3	I	LC	√	
<i>Gavia stellata</i> (cufundac mic)	Anexa 3	I	LC	√	
<i>Gelochelidon nilotica</i> (pescarita razatoare)	Anexa 3	I	LC	√	periclitata
<i>Hirundo rustica</i> (randunica)	-	-	LC		
<i>Larus argentatus</i> (pescarus argintiu)	-	IIB	NT		
<i>Larus cachinnans</i> (pescarus pontic)	-	IIB	LC	√	
<i>Larus canus</i> (pescarusul sur)	-	IIB	LC	√	
<i>Larus fuscus</i> (pescarus negricios)	-	IIB	LC	√	
<i>Larus ichthyaetus</i> (pescarus asiatic)	-	-	LC		
<i>Larus melanocephalus</i> (pescarus cu cap negru)	Anexa 3	I	LC	√	periclitata
<i>Larus michahellis</i> (pescarus cu picioare galbene)	-	-	LC		
<i>Larus minutus</i> (pescarus mic)	Anexa 3	I	NT	√	
<i>Larus ridibundus</i> (pescarusul razator)	-	IIB	LC	√	
<i>Mergus albellus</i> (ferestras mic)	-	I	LC	√	vulnerabila
<i>Mergus merganser</i> (ferestras mare)	-	IIB	LC	√	
<i>Mergus serrator</i> (ferestras motat)	-	IIB	NT	√	
<i>Motacilla flava</i> (codobatura galbena)	Anexa 4B	-	LC		
<i>Phalacrocorax carbo</i> (cormoran mare)	-	-	LC	√	

Denumire stiintifica	O.U.G. nr. 57/2007	Directiva Pasari 2009/147/CE	Categorie IUCN (Europa)	ROSPA 0076 Marea Neagra	Cartea Rosie a vertebratelor in Romania
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (codros de padure)	Anexa 4 B	-	LC		
<i>Phoenicurus ochruros</i> (codros de munte)	Anexa 4 B	-	LC		
<i>Podiceps cristatus</i> (corcodel mare)	-	-	LC	√	
<i>Puffinus yelkouan</i> (ielcovan)	-	I	LC	√	
<i>Stercorarius parasiticus</i> (lup de mare mic)	Anexa 4B	-	LC		
<i>Stercorarius longicaudatus</i> (lup de mare codat)	Anexa 4B	-	LC		
<i>Sterna albifrons</i> (chira mica)	Anexa 3	I	LC	√	periclitata
<i>Sterna hirundo</i> (chira de balta)	Anexa 3	I	LC	√	
<i>Sterna sandvicensis</i> (chira de mare)	Anexa 3	I	LC	√	periclitata
<i>Tadorna tadorna</i> (califar alb)	-	-	LC		vulnerabila

LEGENDA

OUG 57/2007

Anexa 3 Specii de plante si animale a caror conservare necesita desemnarea ariilor speciale de conservare si a ariilor de protectie speciala avifaunistica

Anexa 4B Specii de interes national Specii de animale si de plante care necesita o protectie stricta

Anexa 5C Specii de interes comunitar a caror vanatoare este permisa

Anexa 5D Specii de pasari de interes comunitar a caror comercializare este permisa

Anexa 5E Specii de pasari de interes comunitar a caror comercializare este permisa in conditii speciale

Directiva Pasari 2009/147/CE

Anexa I -Specii ce constituie obiectul unor masuri special de conservare a habitatelor acestora pentru a li se asigura supravietuirea si reproducerea in aria de raspandire

Anexa IIA Specii de pasari ce pot fi vanate in zona geografica maritima si de uscat in care se aplica prezenta directiva

Anexa IIB Specii de pasari ce pot fi vanate numai in statele membre in dreptul carora sunt indicate

Anexa IIIA Specii de pasari care fac exceptie de la interdictia vanzarii, transportului in scopul vanzarii, pastrarii in scopul vanzarii si oferirii spre vanzare a pasarilor vii sau moarte si a oricaror parti ale pasarilor sau produselor aviare usor de recunoscut, cu conditia ca pasarile sa fi fost omorate ori capturate prin mijloace legale sau sa fi fost obtinute prin mijloace legale

Anexa IIIB Specii de pasari la care statele membre pot permite desfasurarea pe teritoriul lor a activitatilor de vanzare, transport in scopul vanzarii, pastrare in scopul vanzarii si oferirii spre vanzare a pasarilor vii sau moarte si a oricaror parti ale pasarilor sau produselor aviare usor de recunoscut, stabilind anumite restrictii, cu conditia ca pasarile sa fi fost omorate ori capturate prin mijloace legale sau sa fi fost obtinute prin mijloace legale.

IUCN

LC- nepericlitat

NT- aproape amenintat

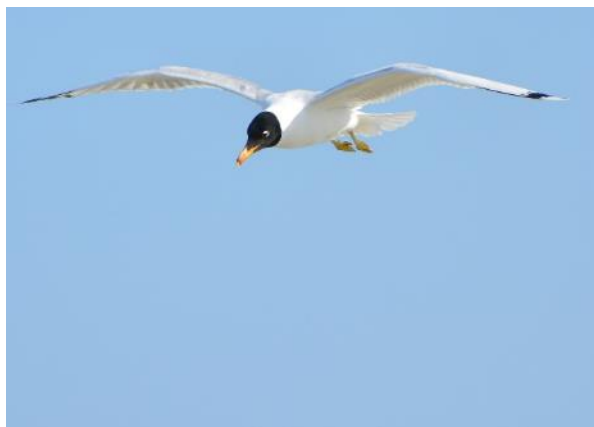
In ceea ce priveste statutul de protectie al speciilor observate, conform O.U.G.57/2007, 14 specii sunt incluse in Anexa 3, 6 specii sunt incluse in anexa 4B, 4 specii incluse in Anexa 5C, 3 specii atat in anexa 5C cat si 5E, si o singura specie este inclusa atat in anexa 5C cat si 5D. Pentru Directiva Pasari (2009/147/CE) situatia speciilor se prezinta astfel: 16 specii incluse in Anexa I, trei specii in anexa IIA, noua specii in Anexa IIB, trei specii incluse atat in Anexa IIA, cat si IIIB, iar o specie in Anexa IIA si Anexa IIIA.

Din totalul celor 46 de specii de pasari, doar trei specii, respectiv *Larus argentatus*, *Larus minutus* si *Mergus serrator* au un statut de conservare IUCN de - aproape periclitat (NT), in timp ce 23 de specii (50% din toate speciile observate) sunt incluse in formularul standard al ariei naturale protejate ROSPA0076 Marea Neagra.

Conform Cartii Rosii a vertebratelor din Romania, se poate observa ca 7 specii sunt considerate periclitate, in timp ce 3 specii sunt considerate vulnerabile.



Gelochelidon nilotica (foto orig.)



Larus ichthyaetus (foto orig.)



Larus ridibundus(foto orig.)



Phalacrocorax carbo (foto orig.)



Sterna sandvicensis (foto orig.)



Sterna hirundo (foto orig.)

Principali factori limitativi care influenteaza compozitia avifaunei din zonele studiate sunt: distanta relativ mare fata de uscat (9,4 km), oferta trofica nediversificata, absenta unor habitate propice pentru adapost si reproducere, conditiile meteo nefavorabile (vant puternic, valuri, precipitatii) cu instabilitate de lunga durata precum si fenomenele meteorologice extreme care pot fi inregistrate pe mare (furtuni).

Dat fiind faptul ca perimetrele analizate sunt localizate in dreptul unei aglomerari urbane (Constanta - Mamaia) unde se desfasoara activitati sociale si economice care au legatura cu mediul marin cum ar fi cele portuare, de transport naval, turism de masa, pescuit si acvacultura etc., se poate afirma ca presiunile antropice afecteaza in mod continuu habitatele de hranire si odihna ale pasarile acvatice. Mai mult decat atat habitatele importante pentru reproducerea si cuibarirea speciilor de pasari acvatice de interes conservativ sunt situate la peste 12 km (in Rezervatia Biosferei Delta Dunarii) distanta fata de zonele studiate. Astfel, perimetrele analizate situate in dreptul statiunii Mamaia, prezinta o atractivitate foarte scazuta in perioada de cuibarire, fiind utilizate rar si de un numar redus de indivizi pentru hranire si odihna.

Mamifere marine

Prezenta mamiferelor marine in perimetrele de imprumut a fost semnalata in urma efectuarii observatiilor asupra biodiversitatii marine. Dupa cum se cunoaste, in Marea Neagra si la litoralul romanesc pot fi intalnite speciile *Tursiops truncatus* (afalin sau delfin cu bot gros), *Phocoena phocoena* (marsuin sau porc de mare) si *Delphinus delphis* (delfinul comun).

Phocoena phocoena (marsuinul) este o specie neritica (6-200m adancime) care patrunde si in Dunare si in lagune. In Romania populatiile sunt concentrate in apropierea coastei, unde hrana este mai abundenta si accesibila. Uneori este capturat accidental in plase de calcan. La apropierea iernii migreaza inspre zonele de iernare din Georgia si Turcia. Prezent in toate siturile.

Tursiops truncatus (afalinul) este prezent in zona marina romaneasca in sezonul cald, pe toata suprafata platoului continental. Patrunde si in Dunare. Prezent in toate siturile, se deplaseaza in grupuri familiale de 4-6 indivizi. Grupuri mari (50-150indivizi) au fost observate in ROSCI0273 Zona marina de la Capul Tuzla, vanand organizat bancurile de pesti migratori pelagici. Este cel mai sociabil fata de om si cel mai des observat.

Delphinus delphis este singurul reprezentant al genului din Marea Neagra. Specie predominant de larg, poate aparea si in apele costiere urmarind aglomerarile sezoniere si migratiile speciilor de pesti pelagici. La litoralul romanesc apare incepand din aprilie pana in noiembrie, in functie de migratia speciilor de pesti cu care se hranesc.

In zonele vizate de proiect a fost identificata de mai multe ori ca fiind prezenta o singura specie si anume *Tursiops truncatus*. Afalinii au fost observati in grupuri de la 4 la 15 indivizi, tranzitand zona sau hranindu-se in zona perimetrelor. Chiar daca nu au fost observati indivizi apartinand speciei *Phocoena phocoena*, acestia cel mai probabil folosesc zona analizata precum si cele din vecinatate pentru hranire.



Tursiops truncatus in zona perimetrelor analizate (orig., 2016)



Tursiops truncatus in zona perimetrelor analizate (orig., 2016)

Rute de migrare; adaposturi de animale pentru crestere, hrana, odihna, iernat

Rute de migratie ale pestilor

In zona studiata in afara organismelor bentale si a celor planctonice se regasesc si specii care inoata liber (necton) in masa apei cum sunt pestii si delfinii, atrasi de resursele trofice mai bogate din apropierea tarmului si in unele cazuri de habitatele propice pentru reproducere.

Populatiile de pesti pot prezenta variatii din punct de vedere calitativ si cantitativ atat sezonier cat si anual, in legatura directa cu migratiile efectuate cat si datorita comportamentului reproductiv, care implica deplasari ale populatiilor din zonele costiere cu adancimi mai mari spre zonele aropiate de tarm, cu ape joase, unde depun ponta.

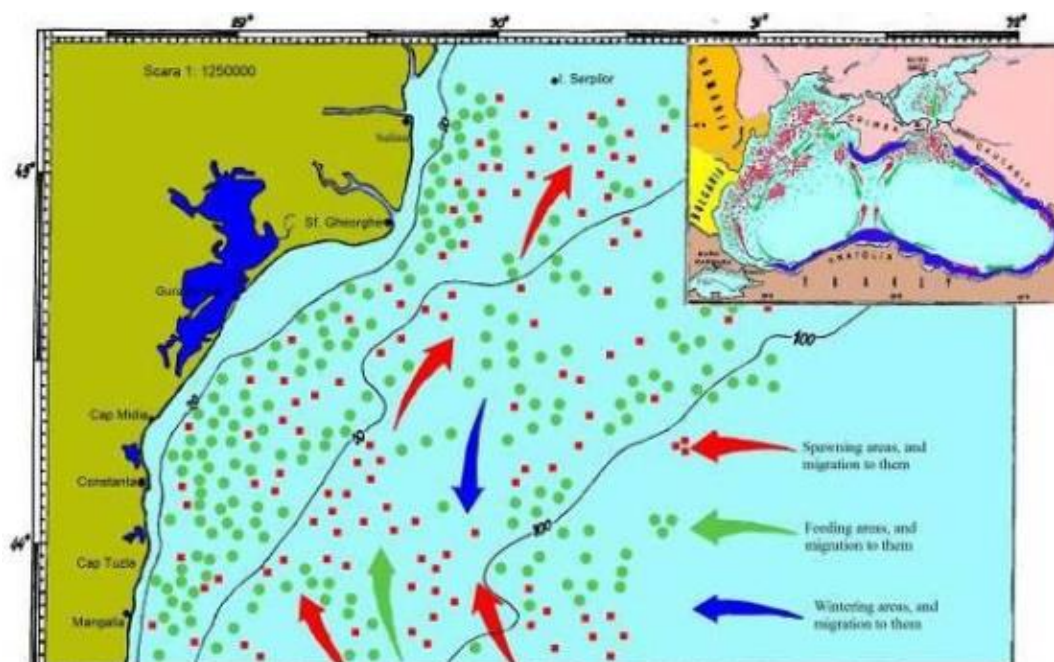
Migratiile pestilor sunt definite ca fiind deplasările pe care le efectueaza unele specii, cu regularitate si periodicitate, sub influenta factorilor interni si externi si care urmaresc trasee mai mult sau mai putin stabile intre doua regiuni geografice ce reprezinta biotopuri specifice unor anumite momente din viata speciei. Exista insa specii, mai ales cele pelagice, la care majoritatea, daca nu chiar totalitatea indivizilor, executa deplasari lungi cu caracter ciclic si periodic.

In continuare prezentam speciile de pesti care efectueaza migratii regulate in Marea Neagra (Atlas al principalelor specii de pesti din Marea Neagra, 2008) cu mentiunea ca rutele de migrare ale acestora, ce pot traversa amplasamentul studiat, nu vor fi afectate in vreun fel de implementarea proiectului deoarece majoritatea sunt specii pelagice, foarte mobile care pot ocoli cu usurinta nava de dragare si echipamentul submersibil al acesteia.

***Engraulis encrasicolus* (Hamsie)**

Hamsia este specie marina, pelagica, gregara. Se apropie de tarm, in carduri mari, primavara (cand apa depaseste 70° C).

Efectueaza migratii neregulate de la larg spre coasta si invers, functie de conditiile termice si hrana. Ierneaza in carduri mari, departe de tarm, la adancimi de 60-70 m, dar poate veni la suprafata ocazional.



Rute de migratie, zone de reproducere, hranire si iernare pentru hamsie (sursa INCDM Grigore Antipa)

Pomatomus saltatrix (Lufar)

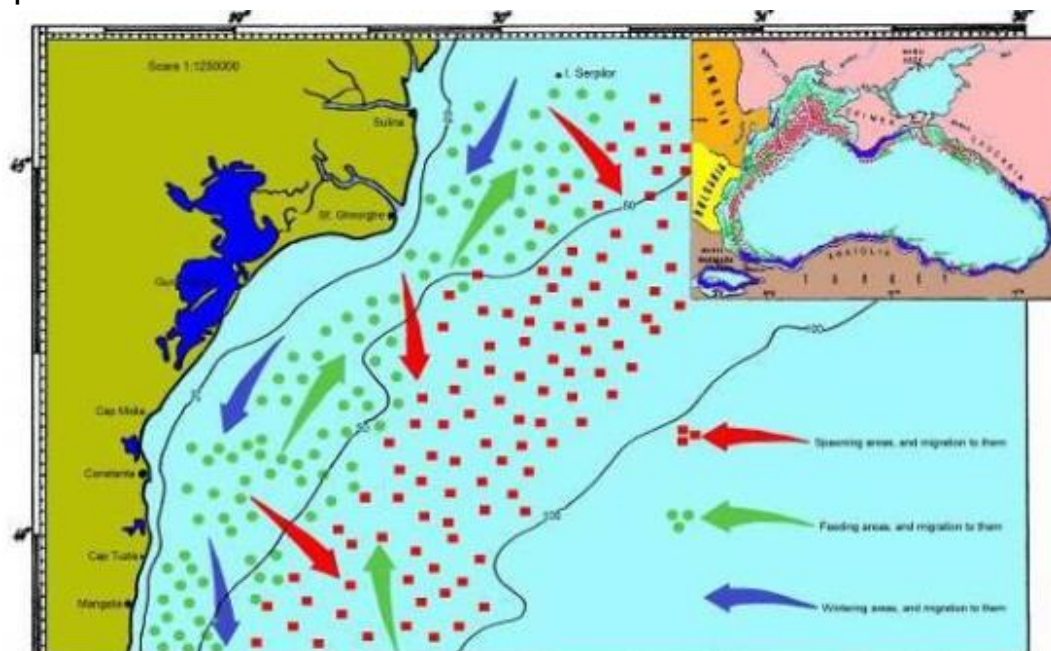
Specie cosmopolita este comuna in toata Marea Mediterana si Marea Neagra. Specie pelagica, care traieste deasupra platoului continental pana la adancimi de 200 m, vara se apropie de coasta. In Marea Neagra intreprinde migratii determinate de temperatura, apropiindu-se de tarm incepand din luna mai, la temperatura de 15° C. Adultii si indeosebi puietul, se intalnesc in vecinatatea malului la temperatura de 20-26° C. Din octombrie-noiembrie se retrage spre adanc si probabil spre sud. Are in permanenta o activitate diurna.

Cea mai mare parte a exemplarelor de o vara se deplaseaza pentru iernare, in Marea Marmara, restul o mica parte ramane pentru iernare in Marea Neagra.

Trachurus mediterraneus ponticus (Stavrid)

Raspidit in Marea Neagra, Marea de Azov (afara de partile sale indulcite), Marea Marmara (mai ales iarna). Pe litoralul Marii Negre este raspidit mai ales in partea nordica. Este o specie marina pelagica, de card, cu un grad accentuat de termofilie, ierneaza la adancimi de 80-100 m, in Marea Marmara si in sud-vestul Marii Negre. Primavara parasesc in masa locurile de iernat si se indreapta catre nord, bancurile de stavrid pot apare pe tarmul bulgaresc in martie, pe tarmul romanesc in aprilie. Retragerea spre locurile de iernat incepe in octombrie.

In cursul verii, cardurile de stavrid executa migratii neregulate dispre larg spre tarm si invers in functie de temperatura apei, vant, salinitate, abundenta hranei etc. Cardurile se mentin in orizonturile superioare ale apei, pana la adancimea de 25 m.



Rute de migratie, zome de reproducere, hranire si iernare pentru stavrid (sursa INCDM Grigore Antipa)

Alosa tanaica (Rizeafca)

Specie marina anadroma, care migreaza pentru reproducere mare in apele indulcite ale lacurilor, baltilor si raurilor litorale.

Alosa immaculata (Scrumbie de Dunare)

Specie marina migratoare, care ierneaza in mare si se reproduce in fluviu. Specia ierneaza la mare distanta de tarm si la adancimi de pana la 90m. Migratia incepe in luna martie, atige varful in intervalu aprilie-mai. Dupa reproducere exemplare adulte coboara in mare, perioada care poate dura pana in luna iulie; migratia de inapoiere in mare este grupata, retragandu-se in apele adanci, departe de tarm.

Sarda sarda (Palamida)

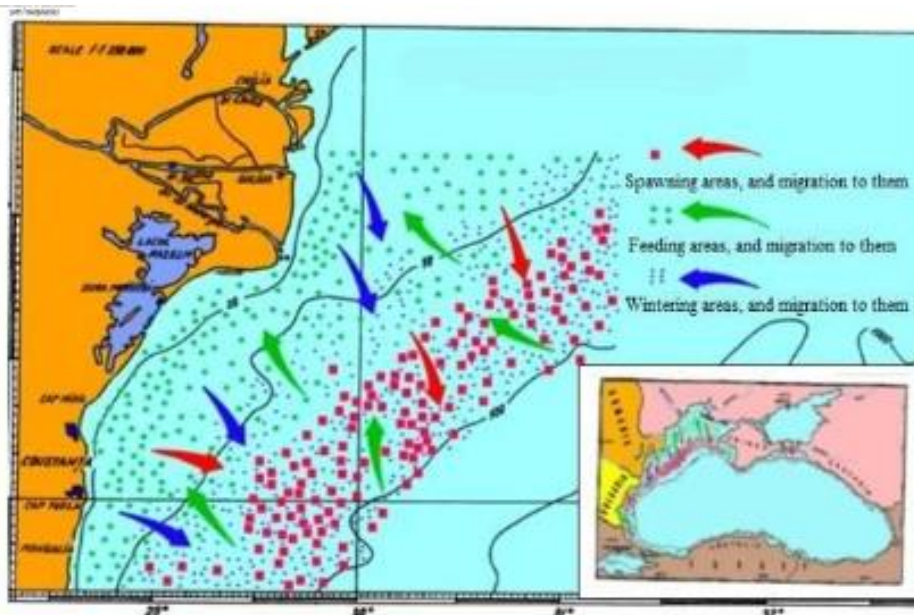
Specie cosmopolita, traieste in apele costiere, pana la 100m adancime, migratoare, formeaza adesea carduri in apropiere de suprafata. Efectueaza migratii din Marea Mediterana in Marea Neagra si Oceanul atlantic pana la sud de Maroc. Exemplarele din Marea Neagra ierneaza in marea lor majoritate in Marea Mediterana (Marea Marmara si Marea Egee).

Scomber scombrus (Scrumbie albastra)

Are o larga raspandire in Oceanul Atlantic, Marea Mediterana si Marea Neagra. Specie pejagica si semi-demersala care nu depaseste 250m adancime. Specie gregara, care grupeaza in carduri exemplare de aceiasi talie, in apele mai adanci, iarna si la inceputul primaverii in apele de mica adancime, deasupra platoului continental. Periodic efectueaza migratii de reproducere, hranire si iernat corespunzator necesitatilor sale fiziologice. Ierneaza in Marea Marmara si in fata Bosforului.

Merlangius merlangus euxinus (bacaliar)

Specie comuna in Marea Neagra si Marea de Azov. Specie Maine, bentonica de apa rece. Se intalneste in vecinatatea tarmului, pe fund nisipos atat toamna cat si primavara, dar si in timpul verii in functie de temperatura apei. Vara, de obicei se retrage la adanc, in zona malului mitiloid si faseolinoid, la adancimi de 100-150 m, cel mai adesea 80 m.

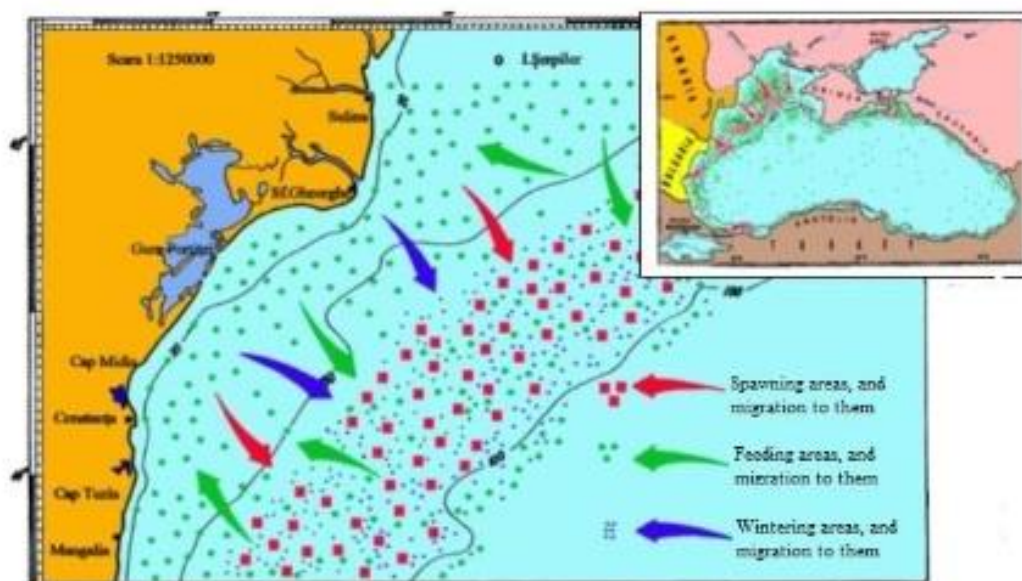


Rute de migratie, zome de reproducere, hranire si iernare pentru bacaliar (sursa INCDM Grigore Antipa)

Sprattus sprattus (sprot)

Are o larga distributie geografica: in Oceanul Atlantic de Est si Marea Baltica, Marea Mediterana si Marea Neagra. Sprotul se reproduce in toate regiunile Marii Negre, icrele si larvele sale se intalnesc atat in zona de coasta cat si in larg, atat in orizonturile adanci cat si in cele de suprafata. Repartitia verticala a icrelor este dependenta de sezon: la inceputul

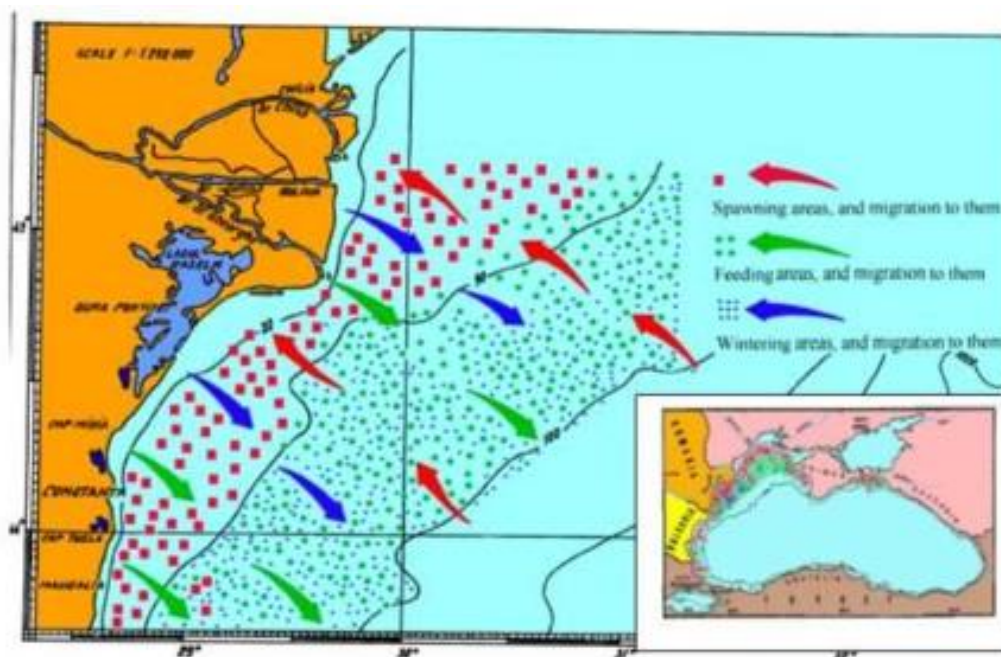
sezonului de reproducere (august-septembrie) sunt semnalate in orizontul 80-50 m; la sfarsitul lunii septembrie apar si in stratul superficial al apei; in perioada depunerii masive a pontei (decembrie-februarie), icrele sunt semnalate in masa apei (orizontul 0-100 m); in intervalul martie- aprilie icrele de sprot se gasesc in cantitati importante in orizontul superficial al apei; la sfarsitul lunii aprilie si jumatatea lunii mai, icrele sunt semnalate sub stratul de 50 m , dar concentratii maxime de icre de sprot sunt semnalate in orizonturile 50-25 m sau 100-50 m. Larvele, puietul si adultii se aglomereaza ziua in orizonturile de deasupra fundului, iar noapte migreaza catre suprafata pentru a se hrani.



Rute de migratie, zome de reproducere, hranire si iernare pentru sprot (sursa INCMD Grigore Antipa)

Scophthalmus maeoticus (calcan)

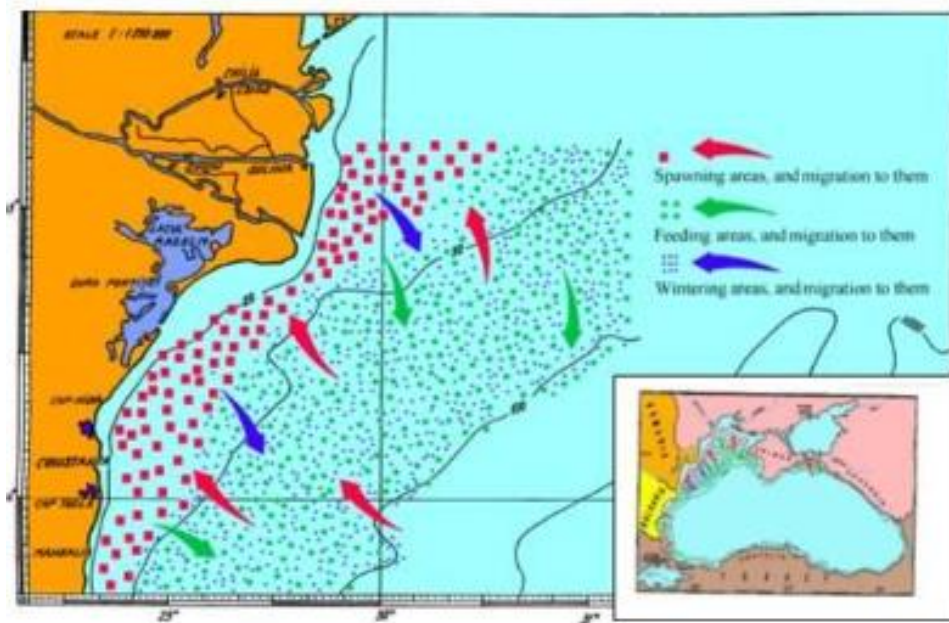
Calcanul este raspandit in Marea Neagra, Marea de Azov si in partea estica a Marii Mediterane. Calcanul este specie marina bentonica, propie fundurilor moi; puii se intalnesc in vecinatatea tarmului, pe fund nisipos si pe masura ce cresc se retrag la adancimi mai mari. Adultii se intalnesc iarna la adancimi de 60-70 m, primavara (martie- aprilie) se apropie de tarm pana la 18-30 m pentru reproducere. Dupa reproducere, se imprastie si se retrag din nou spre adancime.



Rute de migratie, zone de reproducere, hranire si iernare pentru calcan (sursa INCDM Grigore Antipa)

Squalus acanthias (rechin)

Se gaseste in Marea Neagra, Marea Mediterana si Oceanul Atlantic. Specie marina, de larg, se aduna in carduri, in special in perioada reproducerii. Aceste bancuri se pot afla la adancimi mici in apele din apropierea coastei, in timp ce in larg, ele nu se intalnesc decat in straturile profunde. Rechinul se mai intalneste mai ales in vecinatatea fundurilor de 60-70 m, uneori pana la 120 m adancime. Masculii se apropie de tarm numai primavara, gasindu-se de obicei la adancimi mai mari decat femelele.



Rute de migratie, zone de reproducere, hranire si iernare pentru rechin (sursa INCDM Grigore Antipa)

5.5.3. Rute de migratie ale pasarilor

Este bine cunoscut faptul ca zona costiera este un reper important pentru un numar mare de specii de pasari aflate in pasaj spre zonele de cuibarire, hranire sau iernare.

De-a lungul tarmului romanesc al Marii Negre trece un culoar important de migratie a pasarilor – drumul sarmatic, frecventat de laride, limicole, rate, gaste si pelicani (Rudescu 1958) care folosesc lacurile paramarine precum si apele costiere ca loc de odihna si hranire in timpul pasajului.

In scopul protectiei speciilor de pasari care folosesc mediul acvatic marin ca loc de hranire, odihna si/sau pasaj a fost declarata aria naturala protejata de interes comunitar ROSPA0076 Marea Neagra.

Proiectul analizat se afla in vecinatatea ROSPA0076 Marea Neagra, care gazduieste in perioada de migratie mai mult de 20,000 de exemplare de pasari de balta.

Pe langa rutele principale de migratie, pasarile acvatice ale caror habitate de cuibarire sunt reprezentate de zonele umede (inclusiv RBDD) aflate la o distanta relativ mica de zona costiera pot frecventa rute locale de migratie, realizate intre zonele de cuibarire si cele de hranire din cadrul ROSPA0076 Marea Neagra.

Proiectul propus nu modifica si nu influenteaza in vreun fel rutele (principale sau locale) de migratie deoarece lucrarile si activitatile din

cadrul acestuia nu pot constitui un efect de bariera in calea stolurilor aflate in pasaj.

5.5.4. Informații despre flora locală; varsta și tipul pădurii, compoziția pe specii;

Nu este cazul.

5.5.5. Habitate ale speciilor de plante incluse în Cartea Roșie; specii locale și specii aclimatizate; specii de plante cu importanță economică, resursele acestora; zone verzi protejate; pășuni;

Nu este cazul.

5.5.6. Informații despre speciile locale de ciuperci; cele mai valoroase specii care se recoltează în mod obișnuit, resursele acestora.

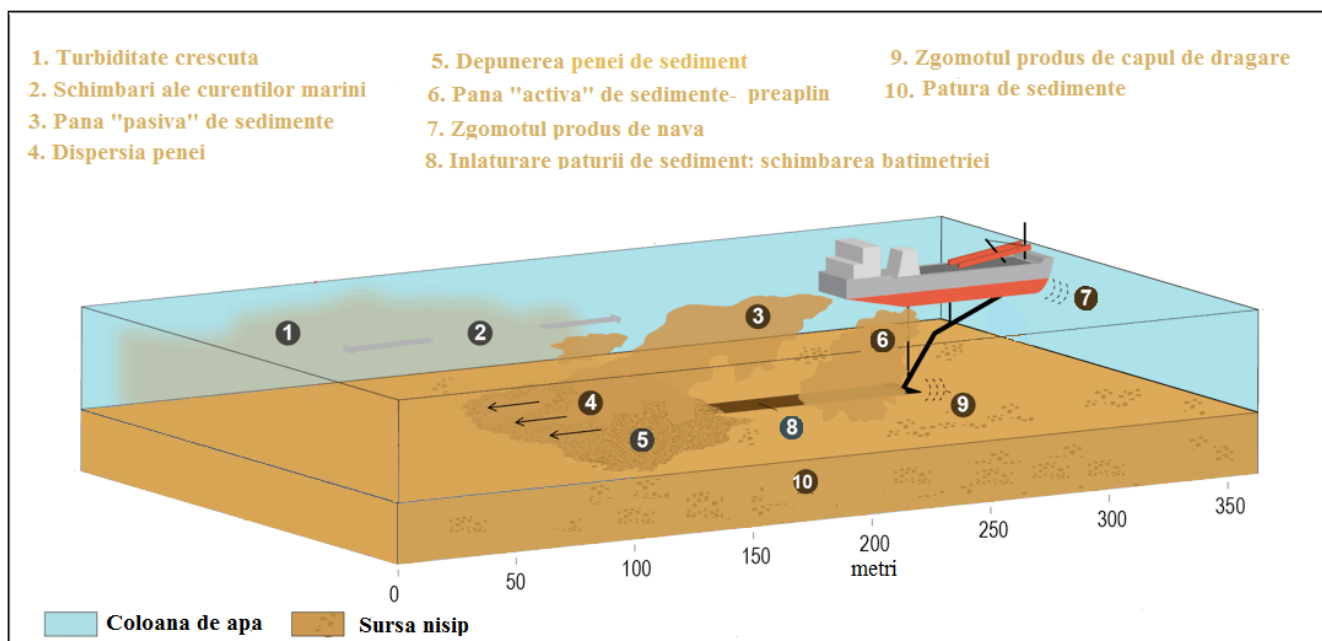
Nu este cazul.

5.5.7. Impactul prognozat

Identificarea și evaluarea tuturor tipurilor de impact negativ al proiectului susceptibile să afecteze biodiversitatea marină în mod semnificativ

Este cunoscut faptul că operațiunile de dragare a materialului sedimentar din cuvele unui bazin acvatic afectează starea generală a mediului acvatic. Acest tip de proiecte, bazate pe activități de dragare și preluare a materialului dragat, se admite că are un impact asupra mediului acvatic și organismelor acvatice. Pentru a evalua efectele impactului, trebuie să se țină cont de toate aspectele care influențează sau pot influența negativ zonele vizate în cadrul proiectului, în particular, cele două zone (perimetre) de imprumut al nisipului. Astfel, activitatea de imprumut a sedimentului poate fi legată, direct sau indirect, și de alte activități, cum ar fi de exemplu pescuitul și navigația, desfășurate în zona destinată activității analizate.

Sedimentele reprezintă o componentă de bază a habitatelor care susțin viața acvatică. Dragarea implică o acțiune directă asupra substratului existent, ca urmare această activitate are un impact asupra organismelor marine, mai ales a celor bentice, atât pe durata intervenției, cât și după finalizarea acesteia pentru o perioadă limitată de timp.



Sursele de impact direct si indirect asupra factorilor de mediu, inclusiv factorul Biodiversitate, ce apar in timpul activitatilor de dragare
(Sursa: UNEP, GEAS 2014, dupa Tillin si colab., 2011)

In cele doua perimetre de imprumut, in urma investigatiilor de specialitate a fost semnalata prezenta habitatului nisipuri maloase cu *Abra*, *Spisula* și *Cardiidae* care poate constitui suport pentru un anumit tip de fauna bentica. Aceasta este reprezentata in mare parte prin nevertebrate: celenterate, viermi, moluste (gasteropode si bivalve) si crustacee care la randul lor reprezinta o resursa trofica importanta pentru speciile bentice sau demersale de pesti. Mentionam ca in urma analizei efectuate asupra inregistrarilor video obtinute din cele 2 perimetre analizate, a analizei de laborator a probelor de bentos, precum si in urma consultarii materialelor puse la dispozitie de catre beneficiar referitoare la probele de sediment (carote) se poate afirma ca prezenta bivalvelor vii are o pondere foarte mica fata de resturile de valve sau cochilii aduse cel mai probabil de curentii marini.

Probele de bentos studiate releva prezenta in perimetrele analizate si in vecinatatea acestora a unor comunitati macrozoobentale dominate procentual de organisme oportuniste de ordin I și II (peste 58%), urmate imediat de specii tolerante și indiferente (în jur de 27 %), iar speciile sensibile avand un procent scazut, de până în 15%.

Prin aplicarea indicelui biotic AMBI la populațiile macrozoobentale a rezultat că starea ecologică a habitatului din zonele studiate variaza (in functie de statii) de la ușor perturbată la moderat perturbata. Cel mai

probabil perturbarea habitatului este un rezultat al multitudinii de factori antropici care au actionat si actioneaza in continuare asupra mediului acvatic.

Referitor la habitatele NATURA 2000: **Nisipuri de mica adancime bioturbate de Arenicola si Callianassa** (1110-7) si **Nisipuri maloase si maluri nisipoase bioturbate de Upogebia** (1110-8) care ar fi potential prezente in zona perimetrelor de imprumut (conform literaturii de specialitate - studiul INCDM, 2007, „Habitat marine romanesti de interes european”) subliniem ca materialele analizate (filmari, studiul sedimentelor) nu au pus in evidenta prezenta acestor habitate in zona de imprumut. Cu toate acestea este posibil ca aceste habitate sa fie prezente in vecinatatea zonelor de imprumut acolo unde predomina sedimentul malos, conditie obligatorie pentru instalarea organismelor bentale caracteristice: *Upogebia*, *Arenicola* si *Callianassa*.

In cele ce urmeaza va fi prezentat potentialul impact exercitat de lucrarile de imprumut a nisipului asupra principalelor grupe de organisme marine:

Fitoplancton

Impactul produs asupra fitoplanctonului in timpul desfasurarii lucrarilor de imprumut a nisipului, va fi unul nesemnificativ si temporar, limitat strict la perioada / perioadele in care se vor desfasura lucrarile propriu-zise. Dat fiind ca hidrobiontii constituinti ai fitoplanctonului isi desfasoara intreg ciclul vital in masa apei si in voia curentilor, estimam ca speciile fitoplanctonice vor suferi scaderi populationale ca urmare a diminuarii cantitatii de lumina, ca o consecinta a cresterii turbiditatii. Odata terminata activitatea de dragare, comunitatile fitoplanctonice vor reveni la parametrii normali intr-un interval de timp scurt.

Zooplanctonul

Ca si in cazul fitoplanctonului, si zooplanctonul este format din organisme care plutesc liber in masa apei, nefixate de substrat. Speciile componente ale comunitatilor macrozooplanctonice au capacitatea sa repopuleze zonele afectate dupa intreruperea activitatii. In cazul microzooplanctonului, succesiunea generatiilor si inlocuirea indivizilor ca

urmare a cresterii turbiditatii, scaderii cantitatii de fitoplancton, reducerea cantitatii de oxigen se va face in permanenta, rata inmultirii fiind mare in cazul acestor organisme, astfel incat nu estimam un impact major si de durata asupra acestora. Potentialul impact produs de lucrarile de dragare asupra zooplanctonului marin va fi unul atat direct si indirect, totodata reversibil si temporar (revenirea in parametrii normali se va realiza intr-un scurt interval de timp).

Zoobentos

In perioada de desfasurare a activitatilor de dragare impactul asupra acestor comunitati este unul direct manifestat in principal prin perturbarea biotopului, iar prin antrenarea mecanica a sedimentelor vor fi afectate doar nevertebratele bentice prezente in zona de dragare.

Dupa finalizarea activitatii de dragare turbiditatea ridicata se va mentine o perioada relativ scurta de timp datorita curentilor marini din aceasta zona. Depunerea sedimentelor fine din pana de turbiditate va afecta organismele bentice sesile sau cele cu mobilitate redusa pe o zona mult mai larga decat zona dragata (in functie de directia dominanta a curentilor)

Refacerea comunitatilor zoobentice va necesita un timp mai indelungat comparativ cu celelalte categorii de organisme marine, care traiesc liber in masa apei. Odata cu refacerea in mod natural a substratului, care reprezinta suport pentru habitatele marine bentice, vor fi asigurate conditiile necesare unei sucesiuni ecologice pana la refacerea completa a diversitatii locale.

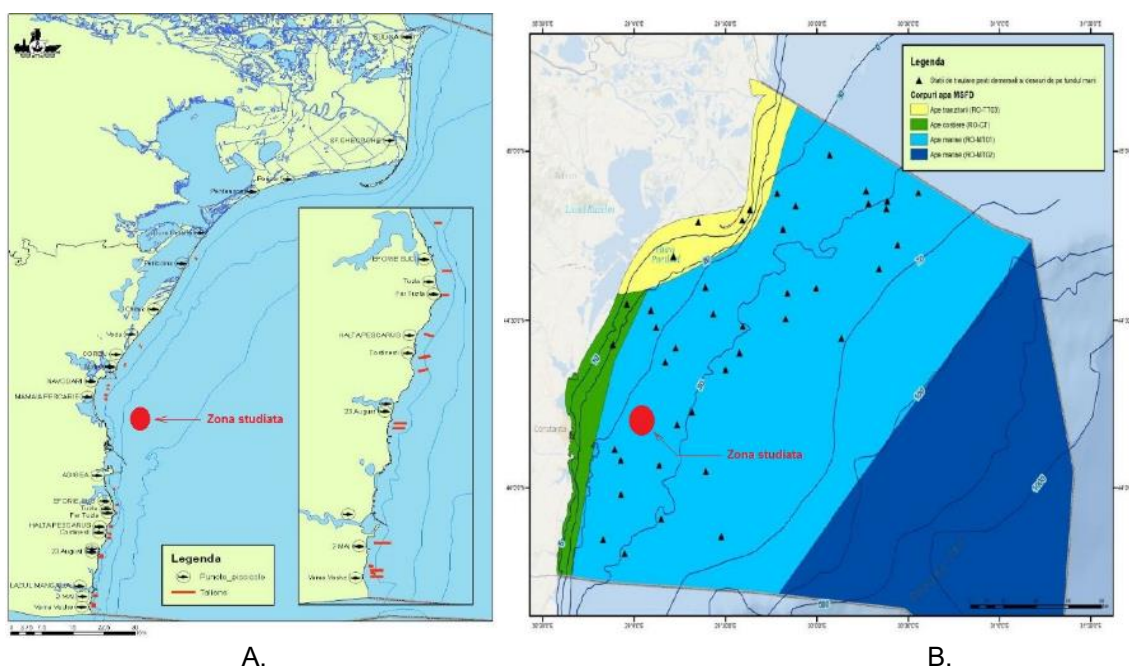
Este cunoscut faptul ca diversitatea cea mai mare a comunitatilor bentice se inregistreaza in etajul infralitoral, pana la o adancime de maxim 20m, de unde sunt si descrise majoritatea habitatelor marine de interes comunitar. Perimetrele analizate sunt situate in circalitoral (etajul care urmeaza dupa infralitoral), unde atat diversitatea cat si densitatea organismelor vii este mai redusa cu exceptia habitatului **1170-9 Stanca circalitorala cu *Mytilus galloprovincialis***, neidentificat pe amplasament si vecinatate. In zona nu au fost identificate habitate de interes comunitar edificat de asociatii de organisme zoobentice de interes conservativ, ca urmare nu se poate prognoza vreun impact asupra acestora. Totusi poate fi avut in vedere un potential impact negativ asupra habitatelor bentice

existente, dar in limite admisibile, efectele negative avand un caracter temporar si reversibil.

Ihtiofauna

Cu exceptia speciilor bentale de pesti, toate celelalte specii potential a fi prezente in zona nu vor fi influentate direct de activitatea de dragare. Impactul asupra speciilor bentale de pesti se va manifesta in primul rand prin pierderea unor portiuni din habitatul de hranire si prin posibile ucideri accidentale ale unor indivizi, dar si indirect prin scaderea cantitatii de oxigen dizolvat si cresterea turbiditatii. Speciile pelagice de pesti care ar putea fi prezente in zona, vor suferi temporar de pe urma aceluiasi tip de impact (pierderea unei portiuni din habitatul de hranire), cat si de pe urma scaderii cantitatii de oxigen dizolvat si cresterea turbiditatii.

Toate aceste forme de impact nu vor duce insa la scaderi populationale importante deoarece pe amplasamente nu sunt prezente populatii mari de pesti bentonici sau pelagici acest aspect fiind confirmat si prin faptul ca zonele studiate nu sunt incluse in arile de distributie pentru uneltele fixe de pescuit si nici in zonele de traulare din apele platolui continental romanesc (conform Directiva Cadru Strategia pentru mediul marin, articolul 11, Programul de monitoring 2014).



A. Punctele de pescuit și aria de distribuție pentru uneltele fixe de pescuit
B. Distribuția zonelor de traulare în apele platoului continental românesc

Dat fiind ca avem de a face cu o fauna vagila, iar in unele cazuri cu pesti foarte buni inotatori (Ex.: *Liza aurata*, *Mugil cephalus*, *Squalus acanthias*), acestia vor putea parasi zona si reveni dupa ce activitatea generatoare de impact (care este de scurta durata) a incetat. De asemenea, unele specii bentale a caror prezenta a fost observata sau este posibila in zonele de imprumut analizate, ca barbunul (*Mullus barbatus*), boul de mare (*Uranoscopus scaber*), hanos (*Mesogobus batrachocephalus*), guvid de mal (*Pomatoschistus minutus elongatus*) vor parasi perimetrele pe toata perioada in care asupra respectivelor suprafete vor actiona factori perturbatori.

Se poate concluziona ca impactul potential generat de lucrarile propuse asupra diversitatii ihtiologice poate fi considerat ca fiind moderat spre nesemnificativ. Astfel, s-a considerat ca nu sunt necesare masuri speciale, suplimentare pe perioada de executie a lucrarilor si nici pe perioada de operare.

Avifauna

Impactul asupra populatiilor de pasari este nesemnificativ deoarece zonele analizate nu reprezinta decat o mica parte din habitatul de hranire si odihna al acestora, ele orientandu-se pe durata lucrarilor de dragare catre zonele invecinate care ofera exact acelasi tip de habitat.

Zonele de cuibarire se afla la distante semnificative de cele doua perimetre de imprumut pentru a se ridica problema manifestarii unui impact determinat de zgomot si poluare luminoasa navei asupra speciilor de pasari acvatice cuibaritoare din zona tarmului.

Mamifere marine

Mamiferele marine reprezentate de speciile de delfini *Tursiops truncatus* si *Phocoena phocoena* sunt prezente in perimetrele care fac obiectul activitatii de imprumut de nisip, carduri de delfini frecventand zona in cautarea bancurilor de pesti, in vederea hranirii. Accidentat pot ajunge si exemplare de *Delphinus delphis*, cea de-a treia specie de delfin din Marea Neagra, toate cele trei specii fiind sensibile la zgomotele si vibratiile generate de draga si de activitatea de dragare propagate in masa apei, cat si la cresterea turbiditatii. Trebuie mentionat ca nivelele de zgomot ale navei de dragare nu sunt cu mult peste cele ale unei nave comerciale de

aceeasi dimensiune si putere. Zgomotul produs de draga de tip TSHD nu va avea un impact semnificativ asupra mamiferelor marine decat in cazul in care acestea s-ar afla un timp indelungat in imediata apropiere a navei de dragare, ceea ce este putin probabil (CEDA, 2011). Considerand ca pragul de producere a traumelor la delfini este de 120 dB si ca nivelul pentru producerea unui efect patologic imediat este de 40 dB peste acesta, se poate intelege ca leziuni ale sistemului auditiv al delfinilor ar putea aparea la 220 dB. Impactul redus al zgomotului asupra mamiferelor se explica si prin faptul ca nivelul zgomotului produs de functionarea navei de dragare scade semnificativ odata cu distanta fata de aceasta, respectiv de la 100-110 dB in imediata vecinatate, la 50-70dB la cateva sute de metri. Odata lucrarile terminate, speciile mentionate ca fiind prezente in zonele preimetrelor de imprumut, vor putea reveni in zona, atat datorita reintoarcerii speciilor de pestii care le servesc drept hrana, dar si ca urmare a incetarii poluarii fonice subacvatice si scaderea turbiditatii.

5.5.8. Impactul transfrontier

Nu este cazul, data fiind distanta foarte mare fata de granitele statelor invecinate, Bulgaria si Ucraina si particularitatile proiectului, care nu conduc la intrunirea criteriilor prevazute de legislatia specifica in vigoare, Legea nr.22/2001 pentru ratificarea Conventiei privind evaluarea impactului asupra mediului in context transfrontiera.

5.5.9. Masuri de diminuare a impactului asupra biodiversitatii

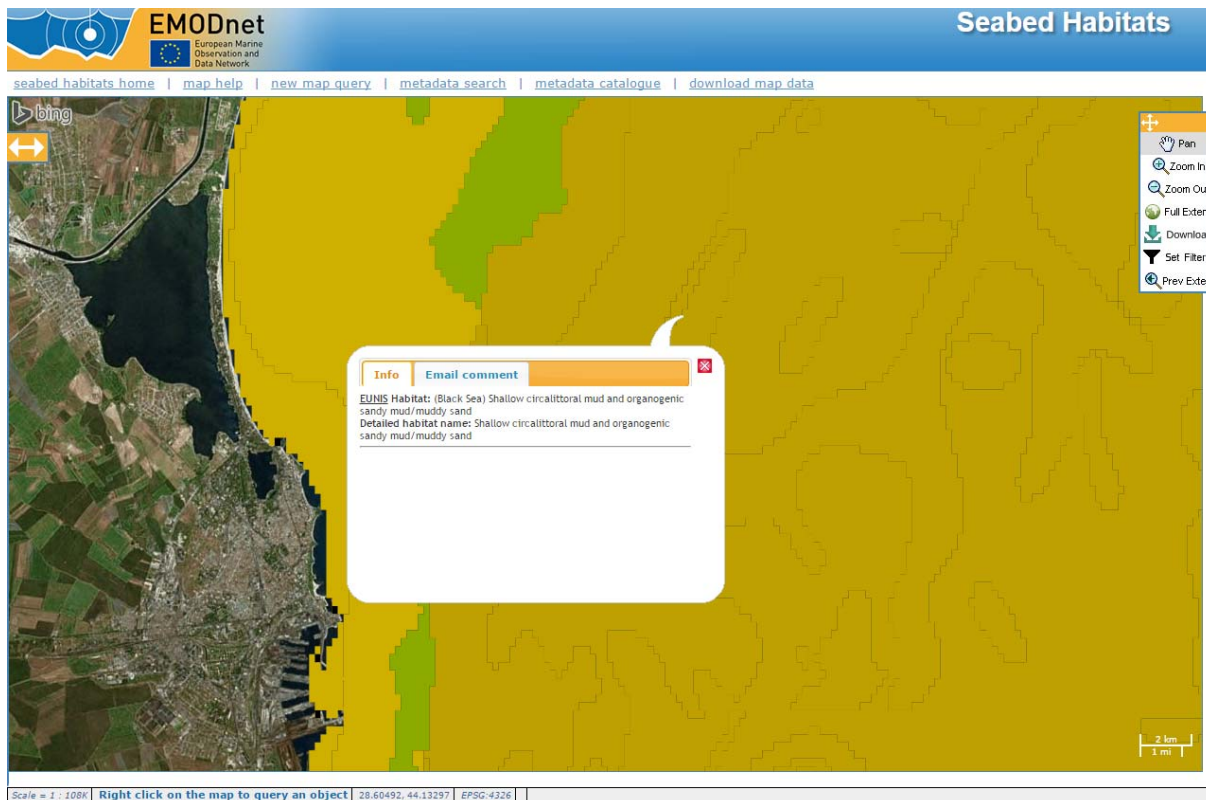
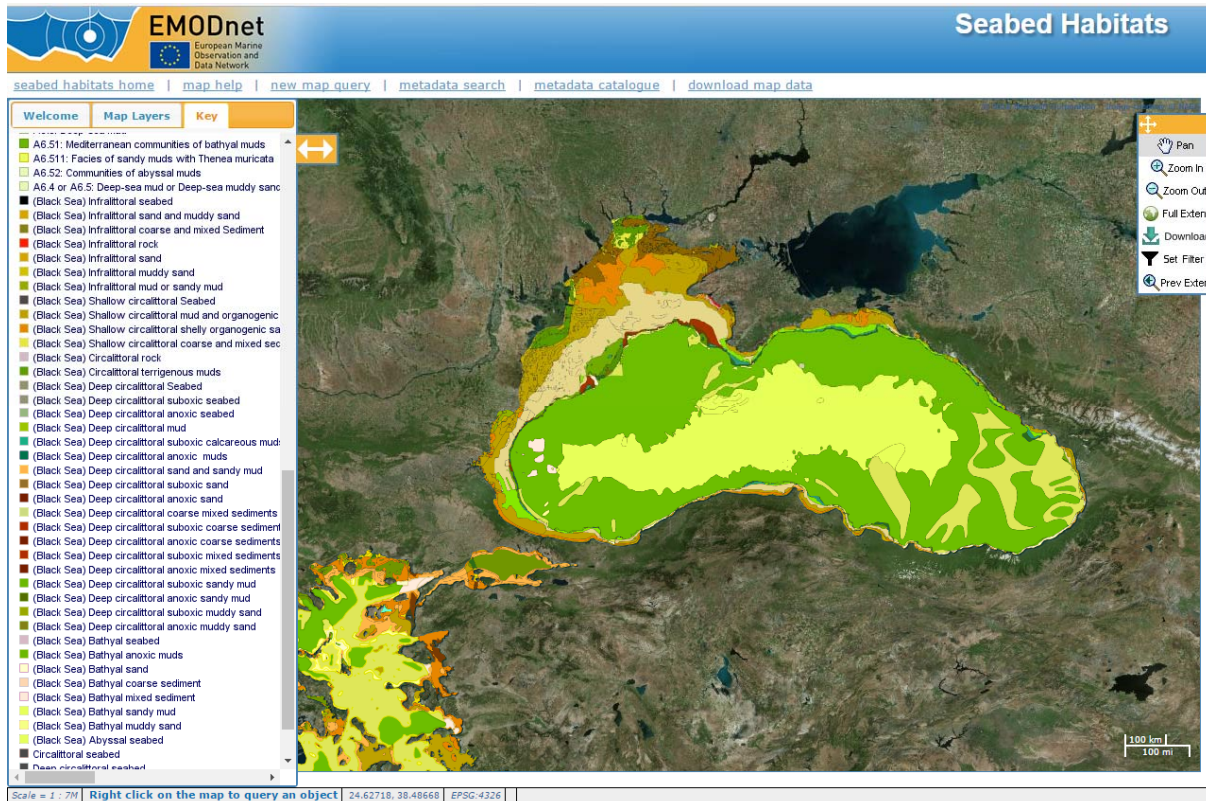
In vederea diminuarii impactului asupra biodiversitatii din zonele de imprumut al nisipului, se recomanda urmatoarele:

- Limitarea activitatii prevazute de proiect la perimetrele de imprumut identificate si stabilite;
- Pe toata durata operatiunilor de imprumut de sediment, echipele de lucru vor fi insotite de unul sau mai multi specialisti in biodiversitate, pentru ca in cazul identificarii vreunor probleme legate de prezenta vreunor organisme valoroase din punct de vedere conservativ sa se poata lua masuri corespunzatoare in vederea reducerii impactului;
- In cazul in care se constata prezenta organismelor edificatoare de habitate de interes comunitar (atat cele deja descrise in lucrare, cat si altele), se vor sista operatiunile de imprumut de sediment si se vor face investigatii amanuntite. La acestea, vor participa in primul rand

experti biologi sau ecologi, dar si personal tehnic auxiliar (scafandrii, tehnicieni), care vor ajuta la prelevarea de probe biologice. Concluziile expertilor se vor concretiza intr-un raport stiintific, de ale carui concluzii va decide ulterior continuarea activitatii sau identificarea si alegerea unor alte perimetre pentru imprumutul de sediment;

- Se recomanda desfasurarea activitatilor de dragare in perioade cu conditii meteo favorabile, astfel incat pana de turbiditate sa nu se propage pe distante mai mari decat ar fi in conditii normale de operare, si astfel sa nu afecteze suprafete suplimentare cu specii si habitate marine.
- Toate operatiunile de imprumut de sediment se vor face cu respectarea stricta a normelor privind managementul deseurilor solide si lichide, a substantelor toxice si a celor poluante, a carburantilor, pentru a preintampina posibilitatea aparitiei unor episoade de poluare accidentala, de natura a periclita sanatatea ecosistemelor marine si a biodiversitatii in general.

5.5.10. Harti și desene la capitolul "Biodiversitate":



Clasificarea detaliata a habitatelor EUNIS in bazinul Marii negre (sursa : European Marine Observation and Data Network (EMODnet) <http://www.emodnet-seabedhabitats.eu>

5.6. PEISAJUL

5.6.1. Informatii generale. Informatii despre peisaj, incadrarea in regiune, diversitatea acestuia

Peisajul geografic este un concept global interdisciplinar, integrand naturalul cu socialul si prin care omul a modificat si inlocuit ecosistemele initiale, in functie de nevoile sale, de gradul de organizare si de dezvoltare al colectivitatii din care face parte. El se poate defini ca o rezultanta a interrelatiilor dintre componentele fizico-geografice si activitatea umana, fiind supus continuu modelarilor naturale si socio-economice.

Peisajul este dependent de notiunea de mediu, acesta devenind partea materiala a mediului ce manifesta si un caracter functional imprimat de factorii energetici, mecanici, trofici, aceasta componenta functionala fiind numita ecosistem. Astfel, din punct de vedere ecologic, peisajul va fi reprezentat de o diversitate de ecosisteme ce interactioneaza.

Este important faptul ca peisajul se afla intr-o permanenta evolutie datorata internalitatilor si externalitatilor de mediu, ce asigura un schimb continuu de energie si informatie in cadrul peisajelor.

Prin urmare, se poate vorbi de o mobilitate atat in spatiu, cat si in timp.

Dupa criteriul impus de aspectele reliefului, peisajul din zona perimetrelor de imprumut este un peisaj marin.

5.6.2. Caracteristicile retelei hidrologice

Caracteristicile retelei hidrologice au fost descrise in cadrul capitolului 5.1.1.

5.6.3. Zone impadurite in arealul amplasamentului

Nu este cazul.

5.6.4. Impactul prognozat

5.6.4.1. Tipuri de peisaj, utilizarea terenului, modificari in utilizarea terenului; impactul acestor schimbari asupra stabilitatii peisajului

Peisajul din zona perimetrelor de imprumut este un peisaj marin.

5.6.4.2. Raportul dintre teritoriul natural sau cel putin antropizat si cel din zonele urbanizate (drumuri, suprafete construite), schimbari ale acestui raport

Nu este cazul.

5.6.2.3. Impactul proiectului asupra cadrului natural, fragmentari biotipului, valoarea estetica a peisajului, inclusiv cel de transfrontiera

Singurul tip de posibil impact al zonei din Marea Neagra aferenta zonelor de imprumut este acela ca fenomenul de turbiditate care se manifesta va duce la schimbari peisagistice constand in schimbarea formei si culorii marii in zona de impact propriu zis.

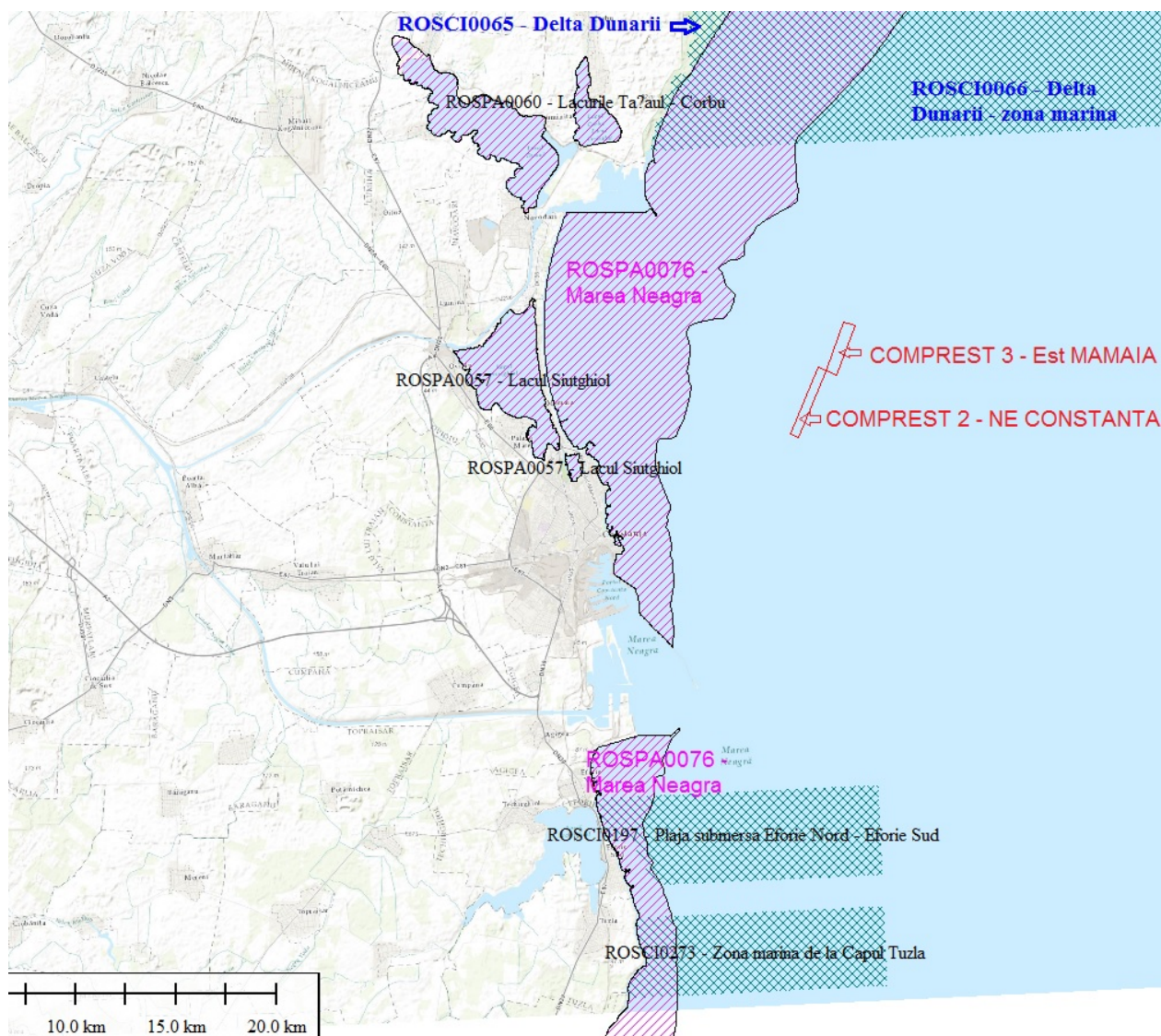
Distanta mare fata de tarm, de zonele locuite, face ca acest fenomen sa nu fie observabil decat local, in zona perimetrului de imprumut.

In ceea ce priveste prezenta navei in perioada de desfasurare a activitatii de absorbtie aceasta nu va afecta peisajul din zona, distanta fiind mare fata de tarm, iar local prezenta unei nave nu este ceva neobisnuit.

Nu exista impact transfrontiera asupra peisajului, proiectul fiind amplasat la o distanta de peste 55 km fata de granita cu Bulgaria, statul cel mai apropiat de proiectul in discutie.

5.6.4.4. Relatia dintre proiect si zonele protejate (rezervatii, parcuri naturale, zone tampon, etc.); impactul prognozat asupra acestor zone, stadiul de protectie si stadiul folosirii lor

Perimetrele de imprumut propuse sunt situate in afara ariilor naturale protejate de interes comunitar (Natura 2000).



Pozitionarea perimetrelor de imprumut fata de
Ariile Naturale Protejate de Interes Comunitar

Distantele masurate in linie dreapta de la perimetrele analizate pana la cele mai apropiate arii naturale protejate de interes comunitar sunt urmatoarele:

- Cca. 5,4 km de la perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA pana la **ROSPA0076 Marea Neagra**
- Cca. 11,2 km de la perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA pana la **ROSCI0066 Delta Dunarii - zona marina**
- Cca. 13,6 km de la perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA pana la **ROSCI0065 Delta Dunarii**
- Cca. 16,2 km de la perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA pana la **ROSPA0060 Lacul Tasaul**

- Cca. 10,6 km de la perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA pana la **ROSPA0057 Lacul Siutghiol**
- Cca. 17,5 km de la perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA pana la **ROSCI0197 Plaja submersa Eforie Nord-Eforie Sud**
- Cca. 5,5 km de la perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA pana la **ROSPA0076 Marea Neagra**
- Cca. 9 km de la perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA pana la **ROSCI0066 Delta Dunarii - zona marina**
- Cca. 12,7 km de la perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA pana la **ROSCI0065 Delta Dunarii**
- Cca. 14,4 km de la perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA pana la **ROSPA0060 Lacul Tasaul**
- Cca. 13 km de la perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA studiat pana la **ROSPA0057 Lacul Siutghiol**
- Cca. 20,5 km de la perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA pana la **ROSCI0197 Plaja submersa Eforie Nord-Eforie Sud**

5.6.4.5. Relatia dintre proiect si zonele naturale folosite in scop recreativ (paduri, zone verzi, parcuri in zonele impadurite, campinguri, corpuri de apa); impactul prognozat asupra acestor zone si asupra folosintei lor

Zonele de imprumut sunt situate la distante mari fata de zonele de recreere de pe litoral, respectiv aprox. 9,45 km in cazul perimetrului COMPREST 2 – NE CONSTANTA, si aprox. 13,9 km in cazul perimetrului COMPREST 3 – Est MAMAIA, astfel incat activitatea desfasurata in zona de imprumut nu afecteaza aceste zone.

5.6.4.6. Vizibilitatea amplasamentului proiectului din diferite locuri de observare; numarul (abundenta) si diversitatea punctelor de observare si rezistenta acestora la un numar mare de vizitatori; stabilirea punctelor de observare.

Avand in vedere natura proiectului si distanta mare fata de mal, nu se vor realiza puncte de observare, lucrarile desfasurate in cadrul proiectului nefiind vizibile de la mal.

5.6.5. Masuri de diminuare a impactului

Masurile de diminuare a impactului sunt aceleasi aplicabile pentru factorii de mediu apa, aer sol / substrat, prezentate in capitolele anteriorare, care diminueaza efectul produs de aparitia penei de turbiditate. Nu se impun masuri speciale de diminuare a impactului.

5.6.5.1. Fezabilitatea, dimensiunile si masurile de recultivare sau renaturalizare a terenului degradat din interiorul si din afara amplasamentului

Nu este cazul.

5.6.5.2. Folosirea terenului din amplasamentul propus in scop recreativ

Zona corespunzatoare perimetrului de dragare poate constitui o zona utilizata in scop de agrement, pentru activitati maritime. Accesul in zona va fi restrictionat pe perioada realizarii lucrarilor.

5.6.5.3. Masuri de evitare a impactului – alegerea amplasamentului obiectivului, planificarea pe amplasament, alegerea proiectului potrivit, a materialelor si tipului de constructie, modelarea interactiunii dintre relief si cladiri, zone verzi pe amplasament, cresterea potentialului estetic

Prin alegerea acestui amplasament intr-o zona indepartata de tarm si zonele protejate s-a urmarit tocmai evitarea impactului asupra zonelor protejate.

5.6.6. Harti si desene la capitolul “PEISAJ”

5.6.6.1. Harta cu indicarea folosintei terenului, schimbarilor si masurilor de protectie

Nu este cazul.

5.6.6.2. Harta cu indicarea impactului produs de proiect asupra cadrului natural si asupra zonelor protejate

Nu este cazul.

5.6.6.3. Harta / schita cu indicarea impactului asupra resurselor estetice si care asigura recreerea

Nu este cazul.

5.7. MEDIUL SOCIAL SI ECONOMIC

5.7.1. Date generale; numar de locuitori in zona de impact, schimbari de populatie; locuitori permanenti si vizitatori; tendinte de migratie a locuitorilor; caracteristicile populatiei in zona de impact (distributie dupa varsta, sex, educatie, dimensiunea familiei, grup etnic)

Municipiul Constanta, centrul economic si administrativ al judetului cu acelasi nume, este situat in extremitatea sud-estica a Romaniei, avand coordonatele 44° 11'- latitudine nordica si 28°39' –longitudine estica, suprafata teritoriului administrativ fiind de 12.489 km².

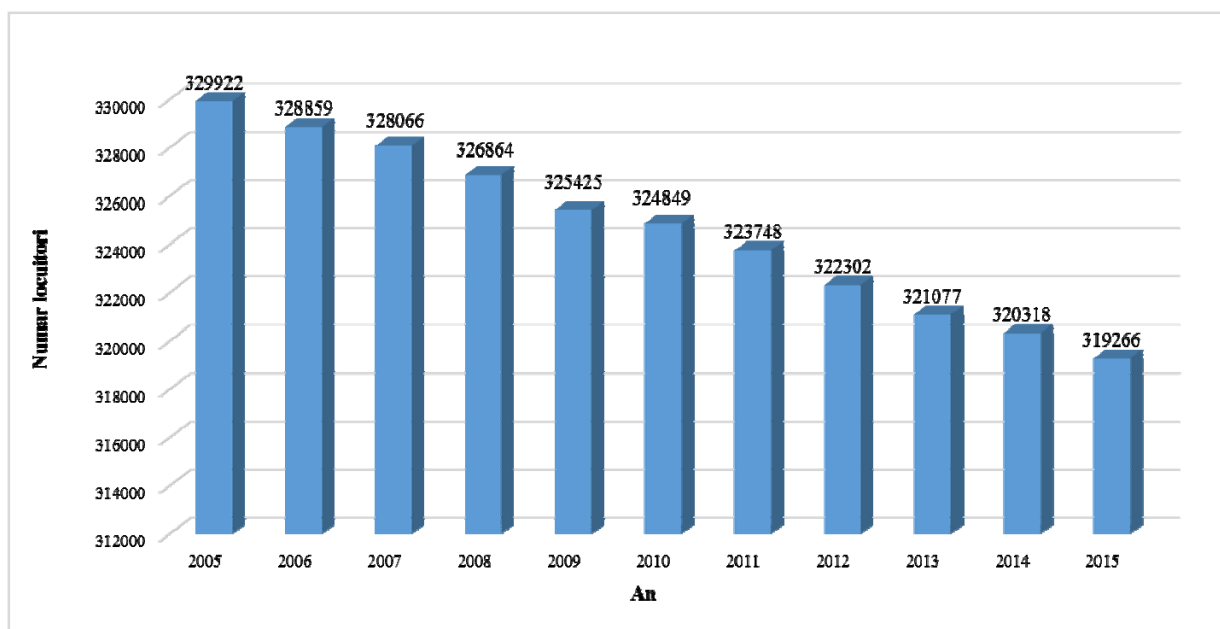
Latura de est a municipiului este scaldata de Marea Neagra (marea continentală ce comunica cu Marea Mediterana) iar in proximitatea vestica, la cca 50 km distanta se gaseste fluviul Dunarea.

Demografie

Numarul si evolutia populatiei

La nivelul anului 2015, Municipiul Constanta avea o populatie de 319266 locuitori.

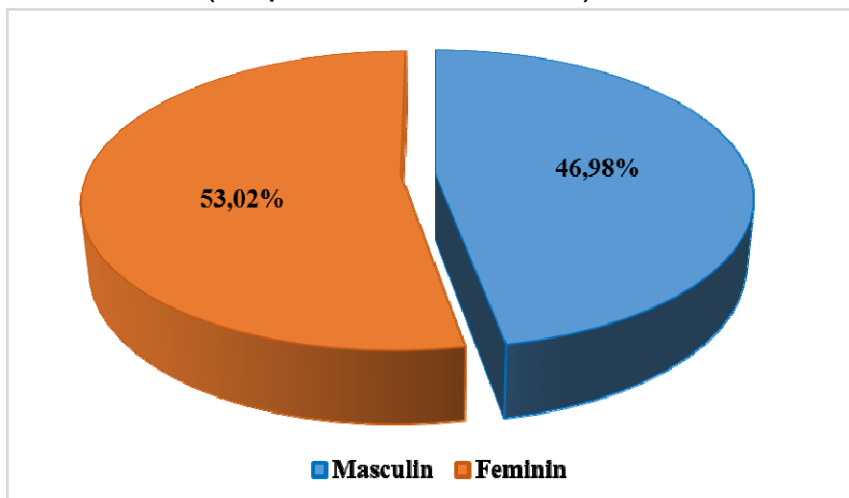
Dupa cum se poate vedea in graficul de mai jos, populatia municipiului prezinta un trend descendent continuu, in perioada 2005-2015, datorat tendintei migracioniste din ultima perioada catre Europa occidentala si catre mediul rural.



Populatia dupa domiciliu (la 1 ianuarie) a municipiului Constanta, in perioada 2005-2015 (Sursa: baza de date TEMPO-Online)

Structura populatiei pe sexe

In ceea ce priveste structura pe sexe a populatiei, se evidentiaza o predominare a populatiei de sex feminin (cu un procent de 53.02%), fata de populatia de sex masculin (un procent de 46.98%).



Populatia pe sexe a municipiului Constanta, la nivelul anului 2015
(Sursa: baza de date TEMPO-Online)

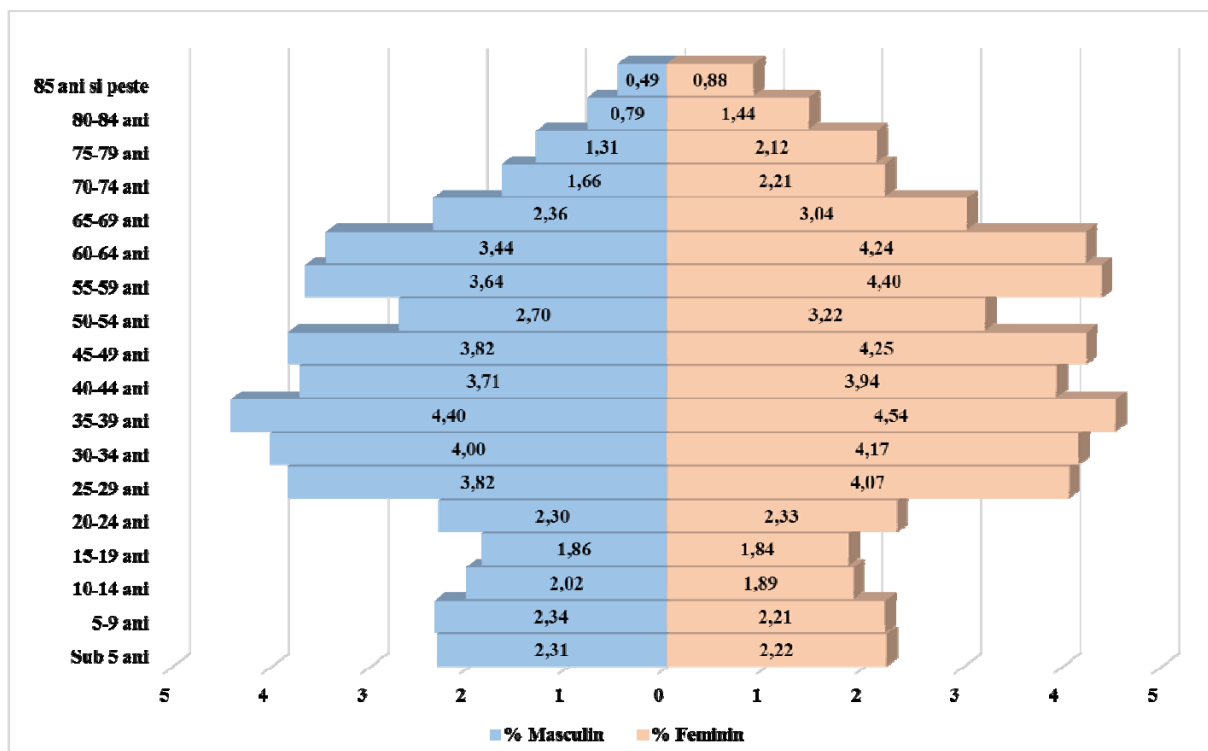
Structura populatiei pe grupe de varsta si sexe

Compozitia pe varsta si sexe a populatiei are o importanta deosebita din punct de vedere demografic, ea determinand, intr-o masura decisiva, potentialul biologic de crestere a unei populatii si influentand nivelul tuturor componentelor schimbarii populatiei. Din punct de vedere extrademografic ea conditioneaza semnificativ marimea potentiala a fortei de munca, structura cererii de bunuri si servicii, structura ocupationala a populatiei etc. Cunoasterea structurii populatiei pe varste permite anticiparea tendintei de dezvoltare a unor fenomene demografice deja instalate, dintre care cel mai important este imbatranirea demografica.

Structura populatiei pe varste si sexe se reprezinta grafic folosind ceea ce in literatura de specialitate este cunoscut sub numele de piramida demografica. Mai jos este redata piramida demografica pentru municipiul Constanta, care constituie un bun instrument de analiza a starii si evolutiei populatiei.

Piramida varstelor municipiului Constanta, este o piramida sub forma de urna (sau amfora), ce caracterizeaza o populatie in curs de imbatranire demografica, ca urmare a natalitatii scazute. Se observa o ingustare a bazei piramidei si o crestere a populatiei adulte. Ingustarea bazei semnaleaza o populatie in declin, o "crestere negativa".

In diagrama de mai jos se poate observa distributia relativ echilibrata a populatiei pe cele doua sexe, mai putin in cazul categoriilor de varsta de peste 55 de ani, cand populatia feminina creste ca pondere. Fenomenul este cunoscut in demografie si explicabil prin speranta de viata mai mare la femei, dat fiind faptul ca mortalitatea la aceste categorii de varste este mai accentuata in cazul barbatilor.



Populatia dupa domiciliu (la 1 ianuarie) a municipiului Constanta pe sexe si grupe de varsta (piramida varstelor -2015) (Sursa: baza de date TEMPO-Online)

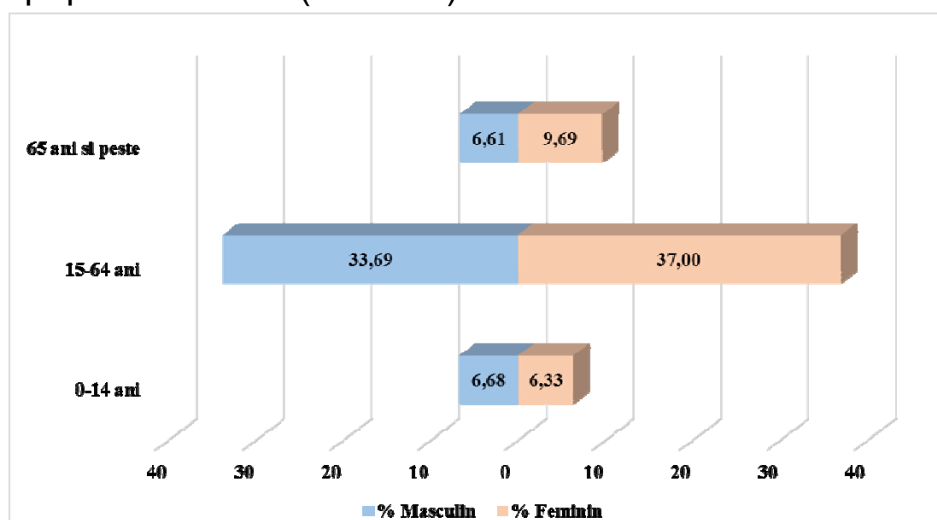
Schimbarile in structura populatiei pe varste evidentiaza accenturarea procesului de imbatranire demografica prin reducerea numarului persoanelor tinere (cele sub 15 ani), concomitent cu cresterea populatiei varstnice (de 60 de ani si peste).

Structura pe sexe si pe varste a unei populatii este deosebit de importanta prin consecintele sale la nivelul social pentru ca imprima o serie de caracteristici modului de trai, consumului economic, comportamentului cultural si nu in ultimul rand mentalitatilor.

Schimbarile care au avut loc in dinamica populatiei sunt rezultatul direct al tendintelor inregistrate la nivelul fenomenelor demografice (natalitatii, mortalitatii si migratiei).

Efectele pe care procesul de imbatranire le are, atat asupra desfasurarii vietii economice si sociale, cat si asupra perspectivelor evolutiei demografice sunt evidentiate si prin raportul de dependenta/ raportul dintre tineri/varstnici si adulti (15-59 ani).

Structura populatiei pe grupe mari de varsta, indica o pondere ridicata (70.69%) a populatiei adulte si in varsta de munca (15-64 ani). Populatia varstnica (de 65 de ani si peste) reprezinta 16.30%, in timp ce ponderea populatiei tinere (0-14 ani) este de 13.01%.

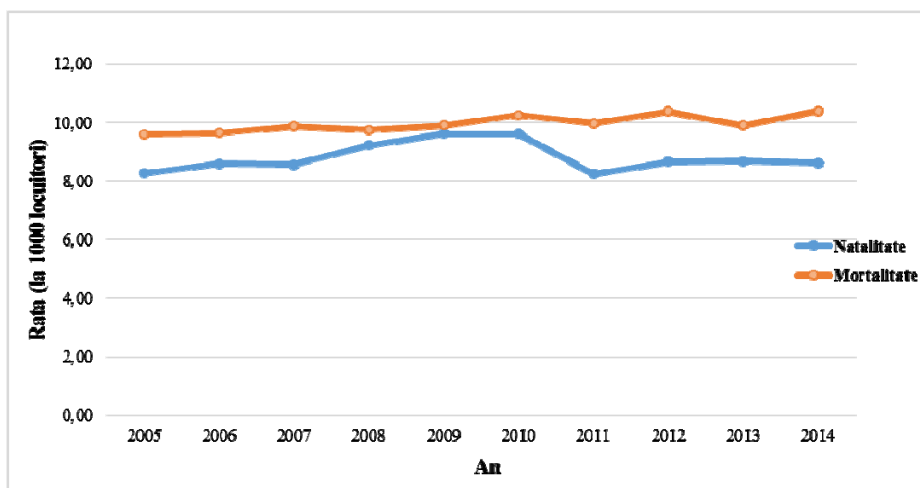


Structura pe grupe mari de varsta a populatiei municipiului Constanta, la nivelul anului 2015 (Sursa: baza de date TEMPO-Online)

Mentionam ca in ceea ce priveste informatiile referitoare la natalitate, mortalitate, miscare migratorie a populatiei si educatie, acestea sunt raportate pana la nivelul anului 2014, datele la nivelul anului 2015 fiind indisponibile la data prezentului studiu.

Natalitate, Mortalitate, Spor natural

In ceea ce priveste analiza sporului natural in perioada 2005-2014 se constata un spor demografic negativ, datorat mortalitatii mai mari decat a natalitatii.



*Evolutia natalitatii si mortalitatii in perioada 2005-2014
(Sursa: baza de date TEMPO-Online)*

Miscarea migratorie a populatiei

Conform definitiei date de INS, plecari cu resedinta din localitate – reprezinta persoane plecate cu resedinta intr-o alta localitate decat cea de domiciliu, care la data de 1 I sau 1 VII aveau inregistrata in actul de identitate si in fisele de evidenta a populatiei mentiunea de stabilire a resedintei.

Stabiliri de resedinta in localitate – reprezinta persoane sosite intr-o alta localitate decat cea de domiciliu, care la data de 1 I sau 1 VII aveau inregistrata in actul de identitate si in fisele de evidenta a populatiei mentiunea de stabilire a resedintei.

Din punct de vedere al raportului stabiliri de resedinta/plecari de resedinta, municipiul Constanta a inregistrat in perioada 2005-2014, un indice pozitiv, conform tabelului de mai jos:

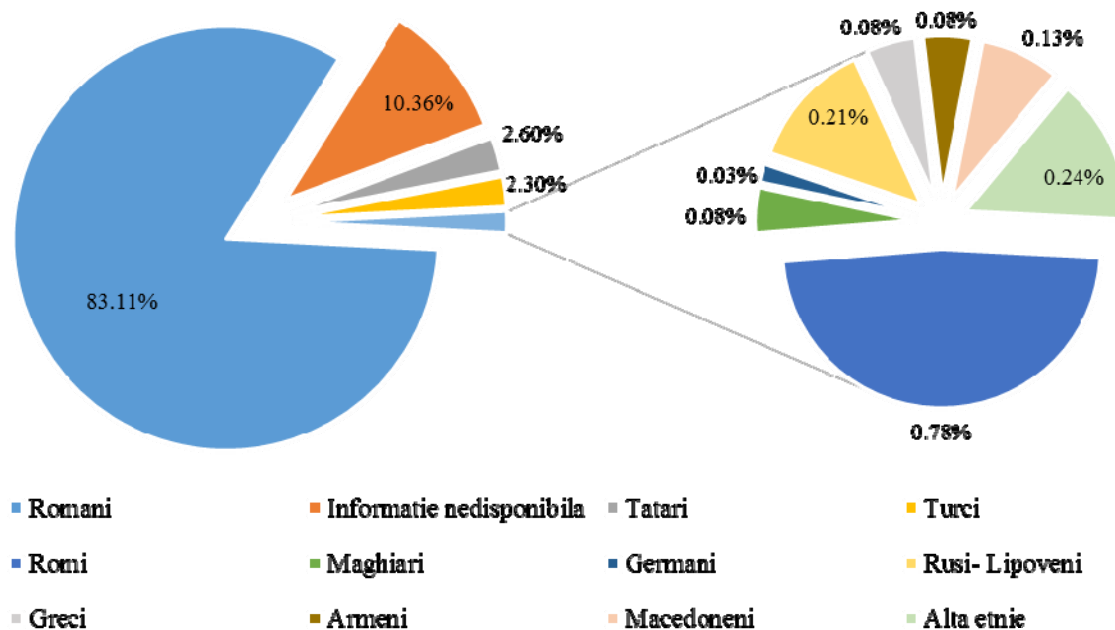
An	Stabiliri de resedinta in localitate	Plecari cu resedinta din localitate
2005	2346	1567
2006	2715	1426
2007	2612	1731
2008	2960	1942
2009	3109	2174
2010	3190	1813
2011	2755	1703
2012	2588	1454
2013	2632	1876
2014	2904	1679

*Miscarea migratorie a populatiei municipiului Constanta
(Sursa: baza de date TEMPO-Online)*

Mentionam ca analiza privind structura populatiei dupa etnie, limba materna si religie s-a facut pe baza datelor ultimului Recensamant al populatiei si locuintelor din anul 2011, aceste informatii fiind raportate doar in cadrul recensamintelor.

Structura populatiei dupa etnie

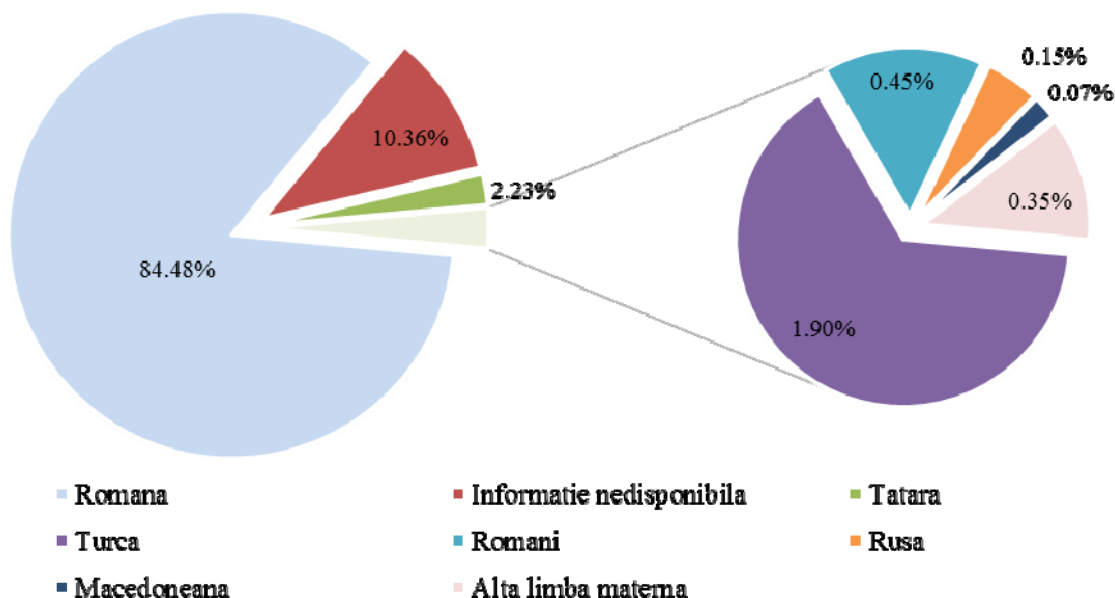
Municipiul Constanta reprezinta un spatiu multiethnic unic in tara. Structura etnica a municipiului Constanta este foarte diversificata, romani constituind etnia cu cel mai ridicat procent 83.11%. Alte etnii ca importanta numerica, sunt tatarii si turcii, bine reprezentati in zona cu un procent de 2.60%, respectiv 2.30%. Alte etnii slab reprezentate sunt: romi (0.78%), rusi-lipoveni (0.21%), macedoneni (0.13%), etc. Dupa cum se poate observa in graficul de mai jos, pentru un procent foarte mare al populatiei (10.36%), informatia este indisponibila.



Populatia municipiului Constanta dupa etnie
(conform Recensamantului Populatiei si Locuintelor, 2011)

Structura populatiei dupa limba materna

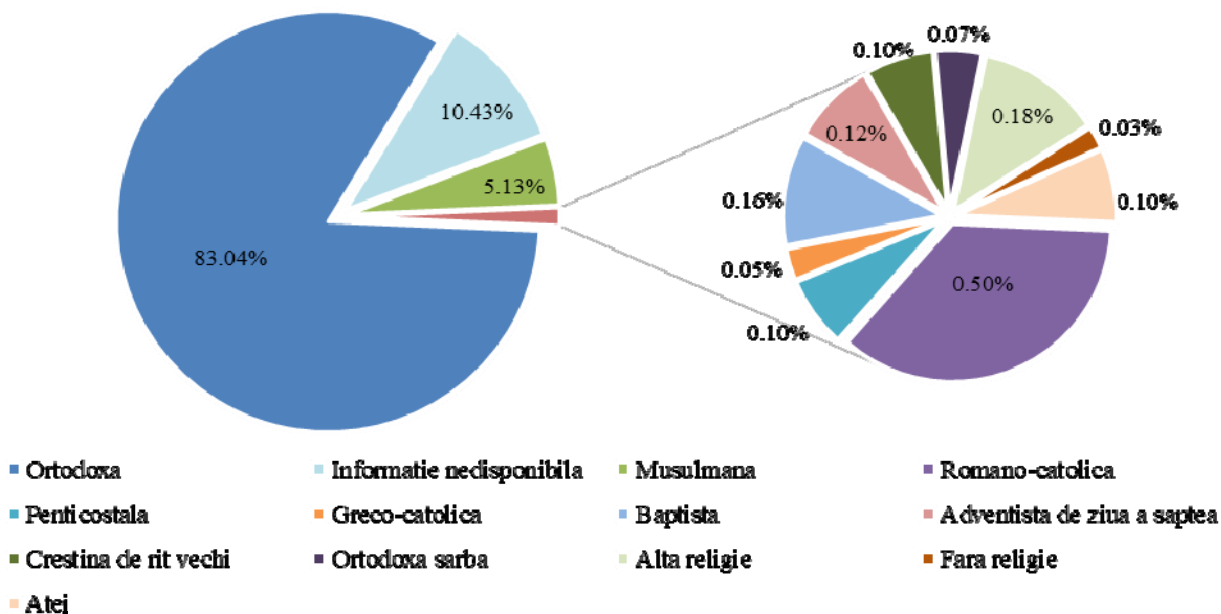
In ceea ce priveste structura populatiei dupa limba materna, ponderea populatiei cu limba materna romana este ridicata (84.48%), urmata de limba tatară cu un procent de 2.23 %, turca (1.90%), romani (0.45%). Pentru un procent foarte mare de 10.36%, informatia nu este disponibila.



Populatia municipiului Constanta dupa limba materna
(conform Recensamantului Populatiei si Locuintelor, 2011)

Structura populatiei dupa religie

Structura populatiei municipiului Constanta, dupa religie, arata ca populatia de confesiune ortodoxa este majoritara, cu un procent de 83.04% din numarul locuitorilor. Principalul grup confesional in afara celui ortodox este cel musulman, ce reprezinta 5.13% din populatia municipiului. Alte religii, reprezentate printr-un procent mai mic sunt: romano-catolica (0.50%), baptista (0.16%), adventista de ziua a saptea (0.12%), etc. Pentru un procent de 10.43% din populatie, apartenenta confesionala nu este disponibila.



Populatia municipiului Constanta dupa religie,
 (conform Recensamantului Populatiei si Locuintelor, 2011)

Educatie

In anul 2014, populatia scolara pe niveluri de educatie a fost urmatoarea:

Niveluri de instruire	Numar persoane
Copii inscrisi in crese	403
Copii inscrisi in gradinite	8068
Elevi inscrisi in invatamantul preuniversitar	42021
Elevi inscrisi in invatamantul primar si gimnazial (inclusiv invatamantul special)	22343
Elevi inscrisi in invatamantul primar (inclusiv invatamantul special)	12652
Elevi inscrisi in invatamantul gimnazial (inclusiv invatamantul special)	9691
Elevi inscrisi in invatamantul primar si gimnazial	21943
Elevi inscrisi in invatamantul primar	12472
Elevi inscrisi in invatamantul gimnazial	9471
Elevi inscrisi in invatamantul special primar si gimnazial	400
Elevi inscrisi in invatamantul special primar	180
Elevi inscrisi in invatamantul special gimnazial	220
Elevi inscrisi in invatamantul liceal	15274
Elevi inscrisi in invatamantul profesional	458
Elevi inscrisi in invatamantul postliceal (inclusiv invatamantul special)	3467
Elevi inscrisi in invatamantul de maistri	479
Studenti si cursanti inscrisi in invatamantul superior (licenta, master,	24111

cursuri postuniversitare, doctorat si programe postdoctorale)	
Studenti si cursanti inscrisi in invatamantul superior public (licenta, master, cursuri postuniversitare, doctorat si programe postdoctorale)	21422
Studenti si cursanti inscrisi in invatamantul superior privat (licenta, master, cursuri postuniversitare, doctorat si programe postdoctorale)	2689
Studenti inscrisi - licenta	20320
Studenti inscrisi invatamant public - licenta	17976
Studenti inscrisi invatamant privat - licenta	2344

Populatia scolara pe niveluri de educatie, in anul 2014

(Sursa: baza de date TEMPO-Online)

Industrie

Sectoarele industriale reprezentative pentru municipiul Constanta si perimetrul de proximitate, dezvoltate ca o consecinta a evolutiei istorice a zonei, sunt: constructiile si reparatiile navale, petrochimia, constructii si materiale de constructii, industria alimentara, industria lemnului.

In cadrul Santierului Naval Constanta, se pot construi atat nave noi cu capacitati de pana la 250.000 tdw, cat si lucrari de reparatii la corpul navei, motoare, echipamente electrice si electronice cu specific naval, fiind posibila practic, executarea oricarui tip de reparatii.

Productie de echipament naval si utilaj tehnologic specific (pompe, armaturi industriale, compresoare, racitoare de apa si ulei, condensatori de abur, hidrofoare) realizata de S.C. Meconst S.A.

Reprezentativa pentru industria constructoare de masini este societatea comerciala Legmas Navadaori- productoare de masini si utilaje agricole.

Industria petrochimice si chimica asigura prelucrarea anuala a peste 5 milioane tone de titei si derivate pentru obtinerea de produse petroliere, combustibili casnici, hidrocarburi aromatice, produse petrochimice, cocs si sulf de petrol. Cel mai important agent economic din acest domeniu este Rafinaria Petromidia Navodari- Rompetrol Rafinare.

Prin platforma centrala de foraj marin amplasata in apele teritoriale romanesti ale Marii Negre, S.C. Petrom S.A. Bucuresti Sucursala Petromar Constanta integreaza activitatea de foraj (extragere titei brut si gaze naturale) cu cea de productie. Exploatarea zacamintelor de pe platoul continental al Marii Negre, reprezinta cca 10% din productia nationala de titei. Concomitent, se executa lucrari pentru punerea in exploatare a celor noua sonde ale zacamantului de gaz condensat Eocen- Lebada Est.

Principalele produse care pot fi realizate de industria chimica sunt: materiale plastice, cauciuc artificial, oxigen si azot.

Industria materialelor de constructii asigura, in cea mai mare parte necesarul de materiale specifice: ciment, produse de balastiera, confectii prefabricate, piatra compozita din nisipuri silicioase si rasini poliesterice, produse asfaltice, etc.

Industria usoara produce confectii pentru barbati, femei si copii, echipament de lucru, lenjerie de pat, tricotaje, saci din iuta si polipropilena. Produsele se valorifica pe piata interna, dar preponderent (cca 70%) sunt livrate pe piata externa. Productia de confectii se deruleaza in special in sistem lohn, in colaborare cu firme straine.

Industria de prelucrare a lemnului produce o bogata gama sortimentala de mobilier pentru locuinte, birouri si gradina. Se exporta in Franta, Olanda, Germaia, Canada, Italia.

Industria celulozei si hartiei esre reprezentata in Constanta de doua societati comerciale (Palas si Comp Paper Converting) ce produc si comercializeaza hartie de scris tipar, hartie innobilata, hartie autocopiativa si hartie pentru imprimanta.

Infrastructura de transport

Municipiul Constanta, prin asezara sa geografica, reprezinta o zona de intersectie a magistralelor internationale de transport, care leaga atat nordul de sudul Europei, cat si vestul de estul acestuia. Reteaua de transport existenta in zona asigura legatura cu toate retelele tarilor vecine, precum si cu cele din tarile Europei si Asiei.

Municipiul Constanta se afla situat pe coridorul de transport pan-european 4: Berlin –Nurnberg-Praga-Budapesta-Bucuresti-Constanta-Salonic- Istanbul. Totodata culoarul european nr 9 (Marea Baltica, Kiev, Chisinau, Iasi, Bucuresti) face confluenta la Bucuresti cu culoarul nr.4. De asemenea, aceasta zona este strabatuta de culoarul european nr.7 Constanta-Canalul Dunare-Marea Neagra- Dunare-Main-Rihn-Portul Rotterdam (Olanda).

Transportul rutier

Municipiul Constanta este traversat (de la nord la sud si de la est la vest) de doua drumuri europene: E60, care leaga Bucuresti de Constanta si E87, care leaga Constanta de Bulgaria prin Vama Veche. De asemenea,

municipiul este tranzitat de urmatoarele drumuri nationale: DN 2A, DN39, DN 3, DN 3A-C, DN 3C.

Transportul in comun este asigurat in proportie de 80% de catre RATC, regie subordonata Consiliului Local Municipal Constanta, pe piata actionand insa si alti operatori privati.

Transportul feroviar

Transportul feroviar, de marfa si calatori, se deruleaza in principal pe magistrala Bucuresti-Ciulnita-Fetesti-Constanta, dar si pe traseul Fetesti-Constanta-Tulcea. Prin linia ce strabate intreaga tara: Constanta-Bucuresti-Brasov-Deva-Arad, municipiul Constanta are legatura cu Ungaria, Austria si vestul Europei.

Caile ferate din zona de proximitate a municipiului Constanta au o lungime de cca 406 km. In ceea ce priveste transportul feroviar de marfa, acesta este foarte bine dezvoltat si beneficiaza de o infrastruktura moderna si adaptata tuturor categoriilor de servicii solicitate.

Transportul naval

Portul Constanta - cel mai important port la Marea Neagra si al patrulea ca marime din Europa, are o suprafata totala de 3926 ha, din care 1312 ha - uscat si 2614 ha- apa si este situat pe coasta vestica a Marii Negre, la 179 nM de stramtoarea Bosfor si la 85nM de Cotul Sulina prin care Dunarea se varsa in mare.

Situat la intretaierea rutelor comerciale care leaga tarile dezvoltate ale Europei Occidentale si pietele in dezvoltare ale Europei Centrale de furnizorii de materii prime din C.S.I., Asia Centrala si Transcaucaz, Portul Constanta ofera o serie de avantaje, dintre care cele mai importante sunt:

- Port multifunctional cu facilitati moderne si adancimi ale apei in bazinul portuar suficiente pentru acostarea navelor cu o capacitate de 220000 dwt;
- Acces direct la Coridorul Pan European VII- Dunarea prin Canalul Dunare-Marea Neagra oferind o alternativa de transport catre Europa Centrala mai scurta si mai ieftina decat rutele care folosesc porturile din partra de nord a Europei;
- Conexiuni bune cu toate modalitatile de transport: feroviar, rutier, fluvial, aerian si prin conducte;

- Noul terminal de containere de pe molul II S, prin care capacitatile de operare a containerelor in Portul Constanta au crescut considerabil;
- Terminale RO-RO si Ferry Boat potrivite pentru dezvoltarea navigatiei de cabotaj care deserveste tarile riverane Marii Negre si Dunarii
- Statutul de ”port cu facilitati vamale”

Cu o lungime totala a cheiurilor de 29.83 km, Portul Constanta are 145 de dane din care 119 sunt operationale si au adancimi intre 8-19 m, ceea ce permit accesul tancurilor si navelor de marfuri vrac de 220.000 dwt.

In ceea ce priveste traficul fluvial in Portul Constanta, acesta este de aproximativ 10 milioane tone/an si reprezinta 24% din traficul total anual. Zilnic, mai mult de 200 barje se afla sub operare sau sunt acostate in asteptarea incarcarii sau descarcarii marfii.

Infrastructura portuara destinata navelor de pasageri si ambarcatiunilor de agrement este asigurata de Portul turistic Tomis. Acesta este situat la 1200 m nord de Portul Constanta si are o suprafata totala de circa 200.000 m², din care 17.000 platforma betonata de-a lungul cheiurilor.

Transportul aerian

La 23 km de municipiul Constanta, se gaseste Aeroportul International Mihail Kogalniceanu, in perioada sezonului estival acesta asigurand legaturi aeriene catre toate orasele imporante din Europa. Aeroportul poseda o pista de aterizare si decolare in lungime de peste 3500 m si are o capacitate de operare de 6 avioane per ora.

Turism

Asezarea geografica a Constantei reprezinta un element esential in ecuatia consolidarii turismului in zona. Situat la confluenta mai multor coridoare de transport pan-european si beneficiind de generoasa proximitate a Marii Negre, municipiul Constanta poate dezvolta cu usurinta o serie intreaga de produse turistice, cum ar fi: turismul estival, turismul balnear, turismul de odihna si recreere, turismul sportiv si nautic, turismul de afaceri si turismul de croaziera si de itinerar.

Statiunea Mamaia, situata in parte de nord a municipiului Constanta, are cel mai fin nisip si cea mai neteda plaja de pe intreaga coasta. Plaja se intinde pe o lungime de 8 km si are o latime de 100-200 m. Perioada favorabila helioterapiei este mai lunga de 12 ore pe zi.

Zona turistica Constanta-Mamaia este incadrata de baruri si restaurante de toate categoriile, terase, magazine, cinematografe, sali de sport, piscine, baze nautice, Sali de conferinta, unitati medicale specializate, banci si insitutii de credit, etc.

In statiunea Mamaia functioneaza 8 baze nautice de agrement, 4 la Marea Neagra si 4 pe Lacul Siutghiol. Acestea ofera turistilor o gama larga de servicii specifice: plimbari cu hidrobicicleta, ridicari cu parapanta, windsurfing, si scoala de yachting, scufundari, scutere acvatice, agrement cu barci cu vele tip Catamaran si Caravelle.

Cu scopul de a diversifica gama serviciilor si atractiilor turistice pe care le ofera zona, au fost create si lansate noi produse turistice, unice la nivelul regiunii extinse:

- Aqua Magic - cel mai mare parc de distractii acvatice din Europa Centrala si de Est, este situat la intrarea in statiunea Mamaia, avand o suprafata de 27.200 mp, adresandu-se tuturor categoriilor de varsta si putand primi 2500 vizitatori pe zi.
- Telegondola - instalatie complexa de transport pe cablu, destinata tuturor persoanelor care doresc sa admire panorama statiunii Mamaia. Capacitatea de transport este de 600-1500 de persoane/ora, iar turistii se imbarca in doua statii, prima in zona Perla iar cea de-a doua in zona Casino, lungimea traseului fiind de 2000 m. In acest fel, turistii au ocazia exceptionala sa pluteasca pe deasupra statiunii Mamaia, timp de aproximativ sapte minute, la o inaltime maxima de 50 de metri. Capacitatea unei gondole este de opt locuri, aceasta fiind inchisa, cu ventilatie naturala, cu protectie la soare si puternic vitrata, pentru a asigura o vizibilitate foarte buna.
- Autobuze turistice supraetajate

5.7.2. Impactul potential al activitatii propuse asupra caracteristicilor demografice, populatiei locale;

Atat pe perioada desfasurarii activitatii de dragare cat si dupa finalizarea acesteia, impactul negativ asupra asezarilor umane este, practic neinsemnat, deoarece nu exista asezari umane in apropiere: cele mai apropiate localitati sunt Constanta (9,45 km) si Mamaia (13,9 km).

Impactul activitatii asupra asezarilor umane este strans legat de modul in care sunt afectate apa, aerul, solul/substratul. Se apreciaza ca, prin realizarea lucrarilor nu se va crea disconfort asupra populatiei (emisii

de poluanti, mirosuri neplacute sau afectarea peisajului) daca activitatea se va desfasura cu respectarea tuturor prevederilor legale privind protectia mediului inconjurator si a sanatatii umane.

Impactul activitatilor descrise asupra asezarilor umane sau altor obiective de interes public este nesemnificativ, minor, el incadrandu-se in limitele admisibile stabilite de normativele si legislatia interna si europeana.

5.7.3. Impactul potential al proiectului asupra conditiilor economice locale, piata de munca, dinamica somerilor

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare exista un impact pozitiv asupra pietei muncii, respectiv crearea unor noi locuri de munca.

Se manifesta totusi un impact asupra activitatii desfasurata pe mare: transport maritim, activitati recreationale, pescuit, prin restrictii asupra zonei de imprumut pe perioada desfasurarii lucrarilor. Astfel va exista un impact, dar acesta este nesemnificativ si pe o perioada limitata de timp.

Activitatea de pescuit poate fi afectata ca urmare a cresterii turbiditatii in zonele de imprumut sau in vecinatatea acestora, precum si in cazul aparitiei unor poluari accidentale in apa Marii Negre, precum: deversari accidentale de diverse substante poluante aflate la bordul navelor, scurgeri accidentale de combustibil, uleiuri, produse chimice sau alte materiale periculoase datorita unor defectiuni sau efectuarii unor manevre necorespunzatoare, deversarea accidentala de ape uzate, etc.

Dupa finalizarea activitatii de dragare

Dupa finalizarea activitatii de dragare nu va exista impact asupra conditiilor economice locale, pietei de munca, dinamicii somerilor.

5.7.4. Investitiile locale si dinamica acestora

Nu este cazul.

5.7.5. Pretul terenului in zona aflata in discutie (rezidentiala, comerciala, zone industriale) si dinamica acestuia

Nu este cazul.

5.7.6. Impactul potential asupra activitatilor economice (agricultura, silvicultura, piscicultura, recreere, turism, transport, minerit,

constructia de locuinte cu unul sau mai multe etaje, comert angro sau en detail)

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare se va manifesta un impact asupra activitatii desfasurate pe mare: transport maritim, activitati recreationale, pescuit, prin restrictii asupra zonei de imprumut pe perioada desfasurarii lucrarilor. Astfel va exista un impact, dar acesta este nesemnificativ si pe o perioada limitata de timp.

5.7.7. Impact potential al proiectului asupra conditiilor de viata din zona

Nu este cazul, avand in vedere distanta mare de la proiect pana la zonele locuite, respectiv:

- aprox. 9,45 km de la perimetrul COMPREST 2 – NE CONSTANTA pana la orasul Constanta
- aprox. 13,9 km de la perimetrul COMPREST 3 – Est MAMAIA pana la statiunea Mamaia.

5.7.8. Public posibil nemulțumit de existența proiectului

Nu este cazul, avand in vedere distanta mare de la proiect pana la zonele locuite, respectiv:

- aprox. 9,45 km de la perimetrul COMPREST 2 – NE CONSTANTA pana la orasul Constanta
- aprox. 13,9 km de la perimetrul COMPREST 3 – Est MAMAIA pana la statiunea Mamaia.

5.7.9. Informatii despre rata imbolnavirilor la nivelul locuitorilor

Nu este cazul.

5.7.10. Impactul potential al proiectului asupra conditiilor de viata ale locuitorilor (schimbari asupra calitatii mediului, zgomot, scaderea calitatii hranei)

Nu este cazul, avand in vedere distanta mare de la proiect pana la zonele locuite, respectiv:

- aprox. 9,45 km de la perimetrul COMPREST 2 – NE CONSTANTA pana la orasul Constanta
- aprox. 13,9 km de la perimetrul COMPREST 3 – Est MAMAIA pana la statiunea Mamaia.

5.7.11. Masuri de diminuare a impactului

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare, impactul negativ asupra asezarilor umane este practic neinsemnat deoarece distantele pana la zonele locuite sunt foarte mari.

Masurile de diminuare a impactului asupra mediului natural, social si economic deriva din masurile de diminuare a impactului asupra factorilor de mediu Aer, Apa, Sol / Substrat si Subsoli, prezentate pe larg in capitolele precedente, respectiv:

- monitorizarea periodica a calitatii componentelor de mediu, conform programelor de monitorizare stabilite
- limitarea perioadei de restrictie in zonele de imprumut la minimum posibil
- respectarea reglementarilor in vigoare referitoare la poluarea aerului, deversarile in apa de mare
- limitarea turbiditatii la minimum
- monitorizarea calitatii apei: metale grele, hidrocarburi, substante chimice periculoase
- monitorizarea calitatii nisipului dragat
- supravegherea aplicarii datelor de proiect si a modului de realizare a proiectului si a normelor impuse de legislatia in vigoare
- respectarea tuturor tehnologiilor de lucru in vederea evitarii aparitiei unor poluari accidentale in apa Marii Negre sau pe substrat
- prin proiect trebuie sa se prevada masuri de interventie in cazul poluarilor accidentale, pentru stoparea si diminuarea pana la reducerea efectelor acestora
- in cazul producerii de scurgeri de produse petroliere, uleiuri sau alte substante periculoase, este necesara luarea masurilor de stopare a poluarii si de inlaturare a afecetelor poluarii, inclusiv colaborarea cu firme specializate in astfel de interventii
- activitatea desfasurata pe mare trebuie sa tina cont de conditiile hidrometeorologice, evitandu-se lucrul in conditii hidrometeorologice extreme care implica riscuri pentru factorii de mediu cat si pentru si pentru factorul uman.

Dupa finalizarea activitatii de dragare

Dupa finalizarea activitatii de dragare nu sunt necesare masuri de reducere a impactului asupra mediului social si economic.

5.8. CONDITII CULTURALE SI ETNICE, PATRIMONIUL CULTURAL

5.8.1. Impactul potential al proiectului asupra conditiilor etnice si culturale

Zona de desfasurare a proiectului nu implica un impact potential asupra conditiilor etnice si culturale.

5.8.2. Impactul potential al proiectului asupra obiectivelor de patrimoniu cultural, arheologic, sau asupra monumentelor istorice

Intrucât cele doua perimetre, COMPREST 2 - NE CONSTANTA si COMPREST 3 - Est MAMAIA, se află în situl arheologic subacvatic “Platforma continentală a litoralului românesc al Mării Negre (județul Constanța)” – cod Lista Monumentelor Istorice ediția 2010: CT-I-s-A-02561, a fost realizat un diagnostic arheologic non-intrusiv în vederea determinării unor eventuale vestigii arheologice subacvatice.

Investigațiile au fost realizate cu un sonar de tip Humminbird din gama Helix. Scanarea de tip „side scanning” este cea mai avansată metodă folosită pentru stabilirea morfologiei fundului mării¹, folosită în numeroase cazuri în arheologie pentru documentarea caracteristicilor instalațiilor portuare antice (ex. Syracuse – Porto Grande²) și identificarea epavelor, inclusiv în Marea Neagră³.

In cele două perimetre nu au fost descoperite vestigii arheologice.

Cea mai veche denumire a Mării Negre *Pontos Axeinos* (marea cea întunecată sau sumbră) aparține grecilor. Nu se știe sigur cum s-a transformat acest nume în *Pontus Euxinus* (marea cea primitoare), denumire folosită atât de scriitorii antici greci, cât și latini.

¹ J. Green, *Maritime Archaeology: A Technical Handbook*, London. 1990; Coleman & Ballard 2008 – D. F. Coleman & R. D. Ballard, *Oceanographic Methods for Underwater Archaeological Surveys*. În: R. D. Ballard (ed.), *Archaeological Oceanography*, Princeton – New Jersey, 3-14.

² Raneri, Greco – *Use of echosounders in marine archaeology: survey of Harbour in Syracuse*. În: *Youth in Conservatiob of Cultural Heritage*, Catania, 282-287..2008

³ R. L. Horlings, *Deepwater survey, archaeological investigations and historical contexts of the Late Antique Black Sea shipwrecks*, MA thesis, Florida State University 2005.

În Evul Mediu toponimul cunoaște diferite forme în lumea italiană *Mare Maius* și *Mare Maggiore*, după secolul al XVIII-lea denumirile similare în traducere sunt: *Karadeniz*, *Maure Thalassa*, *Cerno More*. *Mare Nigrum* este numele latin cel mai des utilizat în perioada medievală, de aici denumirea românească Marea Neagră. Bazinul vest pontic a reprezentat încă de la începutul antichității *intersecția influențelor și a contactelor dintre civilizațiile Mediteranei și ale Extremului Orient*, (...) o regiune dintre cele mai interesante și cu o poziție de importanță capitală în dezvoltarea generală a faptelor și a condițiilor istorice, după cum afirma Gh. I. Brătianu în lucrarea sa *Marea Neagră de la origini până la cucerirea otomană*.

Cele mai vechi preocupări legate de Marea Neagră aparțin scriitorilor antici, precum Strabon – *Geographia*, Herodot – *Istorie*, Homer – *Iliada*, Aristotel – *Meteorologia*, Platon – *Phaidon*, Xenofon – *Anabasis*, Ovidius – *Tristele și Ponticele*, Plinius cel Bătrân – *Naturalis Historia* etc. Urmează o perioadă lungă în care Marea Neagră este cutreierată de navigatori greci, venețieni, genovezi, turci de la care au rămas documente legate de configurația țărmurilor, poziția geografică a porturilor și condițiile de navigație.

În ceea ce privește cercetarea arheologică a litoralului românesc al Mării Negre, merită amintite preocupările comandorului Constantin Scarlat⁴ care- începând cu anul 1953, studiază și cartează vestigiile submerse din apele românești, realizând o serie cercetări submarine în zona Digului Genovez al portului antic al cetății Callatis –(unde a identificat trei epave antice în portul Callatis cu material de sec. IV – III a.Chr.) precum și în zona portului antic Tomis.

V. Cosma, colaborator al lui C. Scarlat, a realizat o serie de cercetări subacvatice în zona localității 2 Mai, unde a descoperit a două epave antice, studiind totodată în dreptul Mangaliei configurația zidurilor submerse ale cetății Callatis.⁵

⁴ Scarlat, C. *Portul antic Callatis: Cercetări de arheologie submarină*, Extras din Acta Musei Napocensis. X. 529-540, 1973; idem, *Situri subacvatice* – dicționar. Buletinul Comisiei Naționale a Monumentelor, Ansamblurilor și Siturilor Istorice. 1(3-4). 17, 1990

⁵ V. Cosma, *Antike wracks an der rumänischen Schwarzmeerküste*. Poseidon. 11. 512-517, 1970; idem, *Prospectări arheologice submarine*. Buletinul Monumentelor Istorice. XLII (1). 31-38, 1973

O serie de cercetători precum C. Scorpan⁶ și O. Bounegru⁷, s-au preocupat în studii de specialitate de problematica navigației antice și a comerțului la Pontul Euxin.

Zona perimetrelor se afla in procedura de declasare din Lista Monumentelor Istorice (radierea din Lista monumentelor istorice a unui bun imobil sau a unei părți din acesta, prin menționarea în listă a ordinului de declasare).

In conditiile respectarii datelor de proiect, a limitelor perimetrelor si avizelor autoritatilor competente nu va exista un impact semnificativ asupra patrimoniului cultural, asupra siturilor imerse.

In cazul in care in timpul lucrarilor desfasurate sunt descoperite obiective de patrimoniu cultural, arheologic, sit-uri marine scufundate, toate lucrarile vor inceta in imediata apropiere a obiectelor gasite, vor fi consultate autoritatile competente si se vor lua masurile de protectie in conformitate cu legislatia specifica in vigoare.

⁶ C.Scorpan, *Ancore antice descoperite pe coastele submarine ale Callatisului și unele probleme ale navigației în Pontul Stâng* SCIV 21, 4, 1970

⁷ O. Bounegru, *Comerț și navigatori la Pontul Stâng și Dunărea de Jos (sec I-III p.Chr)*. Iași: Casa Editorială Demiurg.2002

5.9. IMPACTUL CUMULAT

Evaluarea impactului cumulat se face din 2 perspective, respectiv:

- Impactul cumulat al proiectului cu proiectul „Perimetre de imprumut pentru relocarea depozitelor sedimentare (nisip) - situate in apele teritoriale ale Marii Neagre” desfasurat in perioada 2014-2015 de compania Van Oord Dredging and Marine Contractors bv, sucursala Constanta, in cadrul proiectului de reducere a eroziunii costiere in faza I – lucrari finalizate
- Impactul cumulat al proiectului cu alte proiecte ce urmeaza a se desfasura in vecinatatea proiectului

5.9.1. Prezentarea succinta a proiectelor care pot determina efecte cumulative cu proiectul analizat

In continuare se prezinta pe scurt proiectele precizate anterior, care pot determina un impact cumulat asupra factorilor de mediu.

- a) **„Perimetre de imprumut pentru relocarea depozitelor sedimentare (nisip) - situate in apele teritoriale ale Marii Neagre” desfasurat in perioada 2014-2015 de compania Van Oord Dredging and Marine Contractors bv, sucursala Constanta**

Perimetrul de imprumut pentru aspiratia depozitelor sedimentare (de nisip) in vederea relocarii se afla situate in apele teritoriale ale Marii Negre, pe platoul continental si este compus din doua suprafete:

- zona nord - in suprafata de 2,26 km²
- zona sud - in suprafata de 2,84 km²

delimitate prin coordonatele in sistem STEREO 70 prezentate in tabelele de mai jos.

Zona de nord	
X	Y
804 876	317 277
805 754	317 004
805 022	314 656
804 144	314 929

Zona de sud	
X	Y
801 301	309 395
802 448	308 889
801 535	306 817
800 388	307 322

Adancimea apei in zona perimetrului de imprumut era de aproximativ 27 m.



Harta satelitara cu amplasarea zonelor de imprumut



Harta satelitara cu amplasarea zonelor de imprumut
in raport cu perimetrele prezentului proiect

Cantitatea estimata de nisip extrasa de Van Oord Dredging and Marine Contractors bv din cele 2 perimetre de imprumut este de 4.000.000 mc.

Nisipul extras a fost folosit la innisiparea celulelor de plaja din zonele: Eforie Nord, Tomis Nord, Tomis Centru, Tomis Sud si Mamaia Sud in cadrul fazei I a proiectului de Reducere a eroziunii costiere, beneficiar ABADL.

b) *„Perimetre de imprumut pentru relocarea depozitelor sedimentare (nisip) - situate in apele teritoriale ale Marii Neagre”* – faza II, propus de compania Van Oord Dredging and Marine Contractors bv, sucursala Constanta (informatii extrase din documentatiile de mediu disponibile pe web-site-ul APM Constanta)

Perimetrul unde urmeaza a fi implementat proiectul propus a fost impartit in cinci subdiviziuni, respectiv “VanOord 4”, “VanOord 5”, “VanOord 6”, “VanOord 7” si “VanOord 8”.

Perimetrele analizate sunt situate la o distanta fata de tarm care variaza de la 7 km (fata de perimetrul VANOORD 8) la sud, pana la 14 km (fata de perimetrul VANOORD 4) la nord. Din punct de vedere administrativ, cele 5 perimetre se afla pe teritoriul judetului Constanta.

VANOORD 4

- suprafata = 2,662 kmp,
- volum nisip propus pentru preluare: 2 000 000 mc
- cote in perimetru: intre -24 si -27m
- Lungimea medie = 3678m, latimea medie = 724m

VANOORD 5

- suprafata = 2,798 kmp,
- volum propus pentru preluare: 2 000 000 mc
- cote in perimetru: intre -24 si -30m
- Lungimea medie = 3710m, latimea medie = 754m

VANOORD 6

- suprafata = 2,199 kmp,
- volum propus pentru preluare: 2 000 000 mc
- cote in perimetru: intre -24 si -31m
- Lungimea medie = 2260m, latimea medie = 973m

VANOORD 7

- suprafata = 1,765 kmp,
- volum propus pentru preluare: 2 000 000 mc
- cote in perimetru: intre -26m si -29m
- Lungimea medie = 1775 m, latimea medie = 994m

VANOORD 8

- suprafata = 1,933 kmp,
- volum propus pentru preluare: 2 000 000 mc
- cote in perimetru: intre -24 si -27m
- Lungimea medie = 1815m, latimea medie = 1065m

Inventarul de coordonate in sistem Stereo70 pentru fiecare perimetru:

VANOORD 4		
	x	y
1	312495.3	803311.9
2	312236.8	804020.8
3	308813.3	802620.5
4	308889.0	802448.0
5	309093.3	801984.4

VANOORD 5		
	x	y
1	312236.8	804020.8
2	311978.3	804729.6
3	308531.3	803319.4
4	308813.3	802620.5

VANOORD 6		
	x	y
1	308889.0	802448.0
2	308813.3	802620.5
3	308531.3	803319.4
4	306436.0	802462.2
5	306817.0	801535.0

VANOORD 7

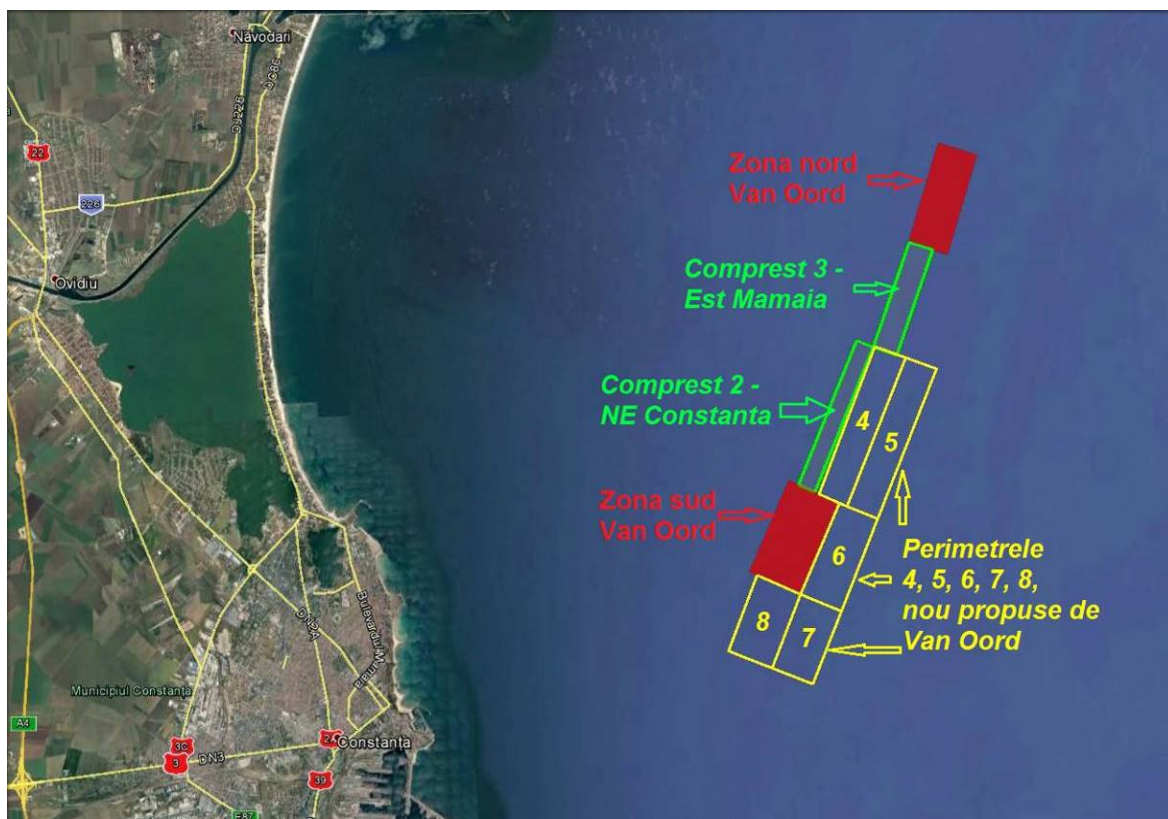
	x	y
1	306817.0	801535.0
2	306436.0	802462.2
3	304802.6	801794.1
4	305159.0	800874.2

VANOORD 8

1	307251.4	800548.7
2	307070.0	800962.0
3	306817.0	801535.0
4	305159.0	800874.2
5	305541.7	799886.2



Positionarea perimetrelor analizate in largul orasului Constanta



Harta satelitara cu amplasarea perimetrelor de imprumut ale Van Oord Dredging and Marine Contractors bv (rosu – perimetre exploatare in perioada 2014-2015; galben – perimetre nou propuse) in raport cu perimetrele prezentului proiect (verde)

Nisipul urmeaza a fi extras in vederea innisiparii celulelor de plaja din zonele propuse in cadrul fazei II a proiectului de Reducere a eroziunii costiere (2014-2020), beneficiar ABADL.

c) Alte proiecte cu care proiectul poate genera impact cumulat asupra factorilor de mediu

In vecinatatea perimetrelor analizate prin prezentul proiect se mai regasesc si 18 perimetre propuse pentru extragerea de nisip de beneficiarul ENVISAN NV Belgia, Sucursala Pitesti: MN1-ENVISAN, MN2-ENVISAN, MN3-ENVISAN, MN4-ENVISAN, MN5-ENVISAN, MN6-ENVISAN, MN7-ENVISAN, MN8-ENVISAN, MN9-ENVISAN, MN10-ENVISAN, MN11-ENVISAN, MN12-ENVISAN, MN13-ENVISAN, MN14-ENVISAN, MN15-ENVISAN, MN16-ENVISAN, MN17-ENVISAN, MN18-ENVISAN.

Toate aceste informatii sunt publice, fiind preluate de la A.N.R.M. (Agentia Nationala de Resurse Minerale).

Perimetrele MN1-ENVISAN si MN3-ENVISAN se suprapun cu perimetrele solicitate de COMPREST UTIL S.R.L.

Perimetrele MN6-ENVISAN si MN18-ENVISAN se suprapun cu perimetrele solicitate de Van Oord Dredging and Marine Contractors bv, Sucursala Constanta.

5.9.2. Evaluarea efectelor cumulative asupra factorului de mediu apa

In perioada de implementare a proiectului poate exista un impact cumulat asupra factorului de mediu apa datorat cumularii efectelor activitatii de dragare cu:

- Activitatile de dragare desfasurate in perioada 2014-2015 de Van Oord Dredging and Marine Contractors bv, in cele 2 perimetre din vecinatate – zona de nord si zona de sud.
- Activitatile de dragare in vederea imprumutului de sedimente din perimetre situate in vecinatatea perimetrelor analizate prin prezentul raport – perimetrele VanOord4, VanOord5, VanOord6, VanOord7, VanOord8
- Activitatile de dragare in vederea imprumutului de sedimente din alte perimetre situate in vecinatatea perimetrelor analizate prin prezentul raport – perimetrele ENVISAN NV Belgia prezentate la capitolul 5.9.1.
- Activitatile curente care se desfasoara in mod normal in zona (activitatea de navigatie).

Astfel in perioada de implementare a proiectului dar si dupa finalizarea acesteia va exista o presiune mai mare asupra factorului de mediu apa.

Impactul cumulat se poate manifesta in primul rand datorita cresterii turbiditatii apei asociate cu scaderea gradului de penetrare al luminii, ca urmare a desfasurarii simultante a activitatilor de aspirare a sedimentelor din perimetre invecinate exploatate de beneficiari diferiti. Turbiditatea apei se datoreaza prezentei in apa a particulelor foarte fine (organice si anorganice) ce se afla in suspensie si care nu sedimenteaza in timp, indicand gradul de tulburare al apei.

De aceea este absolut necesara etapizarea activitatilor de imprumut sedimente, astfel incat sa nu se desfasoare simultan activitati de dragare a nisipului in perimetre invecinate.

De asemenea, impactul cumulat poate fi determinat de deversari accidentale a diverse substante poluante aflate la bordul navelor (scurgeri accidentale de combustibil, uleiuri, produse chimice sau alte materiale periculoase, ape uzate, ape de balast, reziduri menajere, datorita unor defectiuni sau efectuarii unor manevre necorespunzatoare, etc.).

In momentul in care se desfasoara activitati similare in zone invecinate exista posibilitatea de producere a unor accidente ale navelor implicate in respectivele activitati, care duc in mod inevitabil la poluarea apei, aerului, substratului si afectarea componentei biotice.

Impactul cumulat asupra factorului de mediu apa se poate manifesta si ca urmare a eliberarii de materie organica si substante chimice / metale grele / hidrocarburi continute de sedimentele marine. In timpul extragerii sedimentelor, materia organica si nutrientii pot fi eliberati atat la suprafata sub forma dispersata sau pene de turbiditate cat si ca pene de turbiditate de fund.

Un alt efect cumulat posibil al activitatilor de dragare ar putea fi scaderea nivelului de oxigen din zona de aspiratie datorata perturbarilor stratului de sedimente anaerobice.

Masuri de reducere a impactului cumulat

Este absolut necesar ca lucrarile de dragare in perimetre invecinate, apartinand unor beneficiari diferiti, sa se efectueze etapizat, astfel incat sa nu se desfasoare simultan activitati de dragare a nisipului in perimetre invecinate, pentru a preveni efectele negative cumulative si impactul combinat generat de mai multe surse de poluare a apei.

5.9.3. Evaluarea efectelor cumulative asupra factorului de mediu aer

In perioada de implementare a proiectului poate exista un impact cumulat asupra factorului de mediu aer datorat cumularii efectelor activitatilor dragelor, inclusiv cu activitatile curente de navigatie.

Astfel, in perioada de implementare a proiectului va exista o presiune mai mare asupra factorului de mediu aer, datorita emisiilor poluante ale

motoarelor cu ardere interna navale, cauzate de arderea combustibilului, ca si de etansarea imperfecta a cilindrului si a tancurilor de combustibil.

Substantele nocive continute in gazele de evacuare ale motoarelor navale sunt de natura primara, emise direct de sursa (procesul de ardere) si se prezinta in stare gazoasa (oxizii de azot NO_x, monoxidul de carbon CO, oxizii de sulf SO_x, hidrocarburi nense HC) sau in stare solida, sub formate particule (funingine).

Un alt posibil impact asupra factorului de mediu aer ar putea fi cel rezultat in urma coliziunii navei cu alte nave aflate in zona proiectului, urmat de incendii / explozii. In aceste ultime situatii pot avea loc emisii de substante poluante datorate incendiului sau exploziilor. Produsele de ardere si de descompunere care rezulta pe timpul incendiului sunt, in general, parti componente ale fumului, flacari si o serie de gaze ca produse de ardere.

Avand in vedere recomandarea de realizare etapizata a diferitelor proiecte ce presupun dragarea nisipului din zone invecinate, se estimeaza ca vor fi prevenite efectele negative cumulative generate de mai multe surse de poluare a aerului. Astfel, se estimeaza ca nu se va manifesta un impact cumulativ negativ semnificativ asupra factorului de mediu aer in perioada de desfasurare a lucrarilor prevazute.

5.9.4. Evaluarea efectelor cumulative asupra factorului de mediu sol / subsol / substrat

In perioada de implementare a proiectului poate exista un impact cumulat asupra factorului de mediu sol / subsol / substrat datorat cumularii efectelor activitatii de dragare cu:

- Activitatile de dragare desfasurate in perioada 2014-2015 de Van Oord Dredging and Marine Contractors bv, in cele 2 perimetre din vecinatate – zona de nord si zona de sud.
- Activitatile de dragare in vederea imprumutului de sedimente din perimetre situate in vecinatatea perimetrelor analizate prin prezentul raport – perimetrele VanOord4, VanOord5, VanOord6, VanOord7, VanOord8
- Activitatile de dragare in vederea imprumutului de sedimente din alte perimetre situate in vecinatatea perimetrelor analizate prin prezentul raport – perimetrele ENVISAN NV Belgia, prezentate la capitolul 5.9.1.

Astfel in perioada de implementare a proiectului dar si dupa finalizarea acesteia va exista o presiune mai mare asupra factorului de mediu sol / subsol / substrat.

Impactul cumulat se manifesta datorita activitatilor de aspiratie sedimente din perimetre invecinate, respectiv prin modificarea configuratiei morfologice si batimetrice a zonelor de imprumut, pe o suprafata extinsa, cu crearea unor depresiuni asociate cu schimbari in textura sedimentelor superficiale, care pot duce la modificarea conditiilor locale hidrodinamice si a regimului sedimentelor.

De asemenea, impactul cumulat se poate manifesta si prin formarea pe fundul marii a unor straturi reziduale formate prin depunerea materialului cu granulatie fina in exces (ca urmare a proceselor tehnologice desfasurate, cu evacuarea din buncarele navelor a excesului de apa ce contine particule fine de nisip) formand dupa o anumita perioada de timp a unui strat malos pe fundul marii.

Activitatile de dragare desfasurate in perimetre invecinate pot duce la amestecarea diferitelor straturi de substrat, schimbarea compozitiei sedimentelor, modificarea structurii sedimentelor, cresterea contaminarii cu diversi poluanti existenti in straturile sedimentare (metale grele, hidrocarburi).

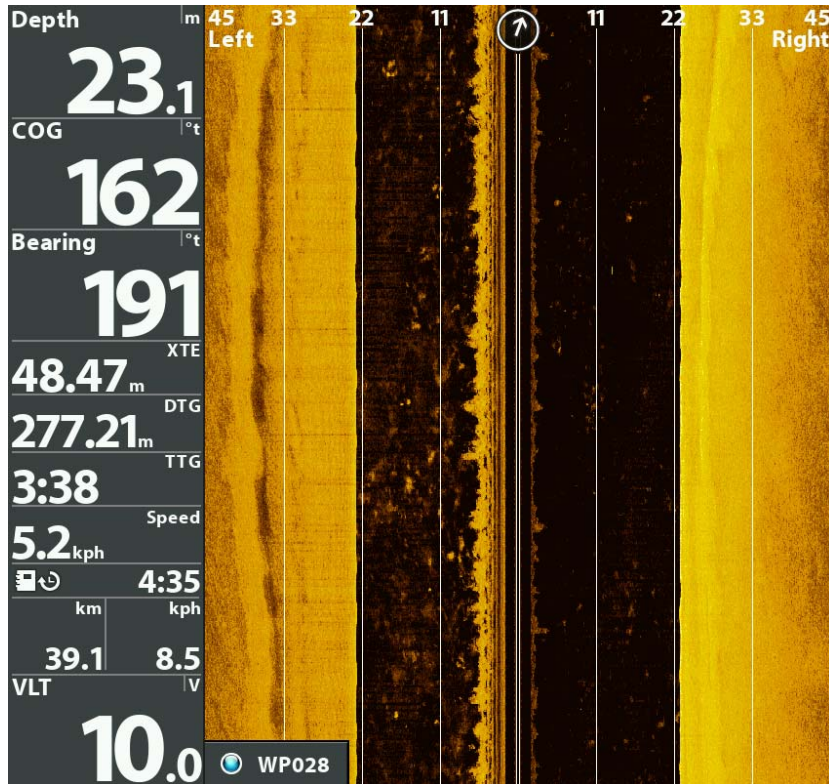
Ca *efecte secundare* ale activitatii de dragare in perimetre invecinate pot fi considerate si modificarea locala a circulatiei apei si implicit modificarea transportului sedimentelor, ca urmare a modificarii batimetriei zonei extinse.

Impactul cumulat poate fi determinat si de deversari accidentale a diverse substante poluante aflate la bordul navelor care ajung in sedimente (scurgeri accidentale de combustibil, uleiuri, produse chimice sau alte materiale periculoase, ape uzate, ape de balast, reziduri menajere, datorita unor defectiuni sau efectuarii unor manevre necorespunzatoare, etc.).

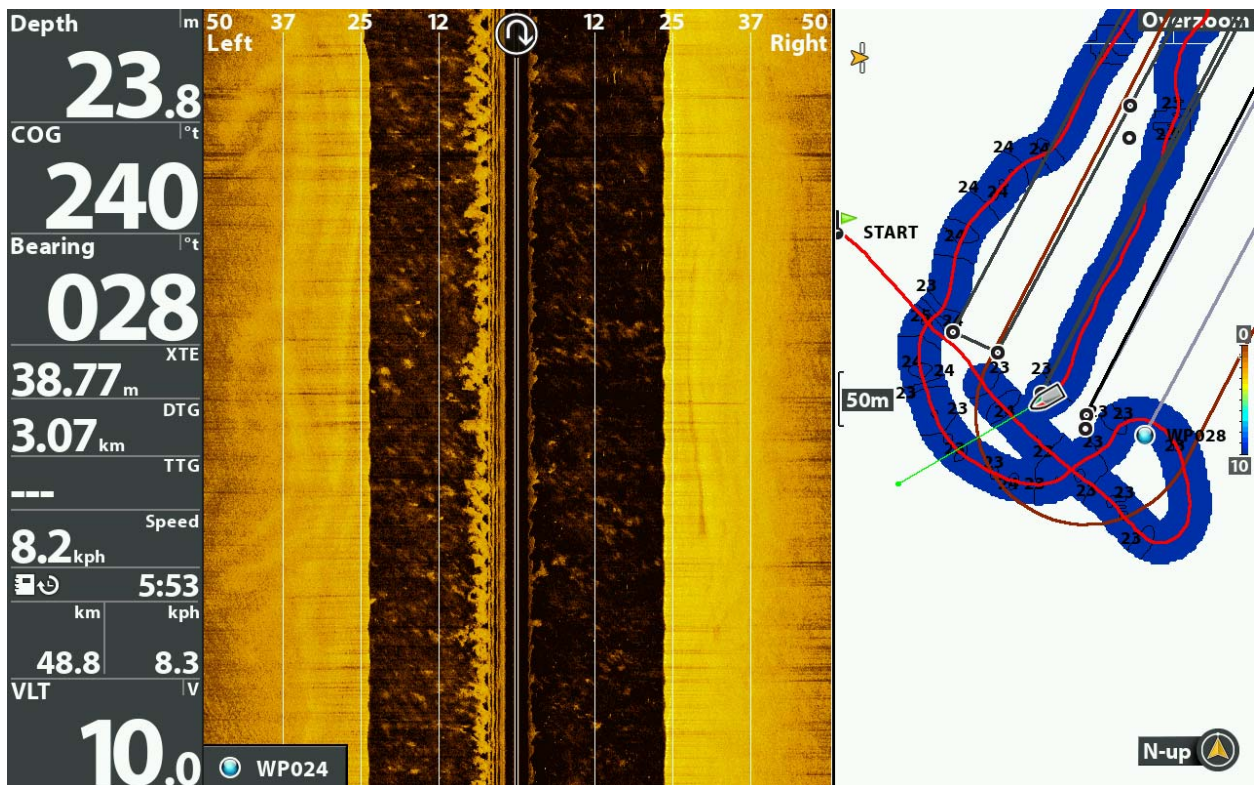
In momentul in care se desfasoara activitati similare in zone invecinate exista posibilitatea de producere a unor accidente ale navelor implicate in respectivele activitati, care duc in mod inevitabil inclusiv la poluarea substratului.

In figurile urmatoare sunt prezentate cateva imagini (preluate cu sonarul Humminbird - Helix 12 CHIRP SI GPS) de la limita cu perimetrele exploatare de la Van Oord Dredging and Marine Contractors bv cu posibile santuri cauzate de etapa I de dragare a nisipului, astfel se poate observa

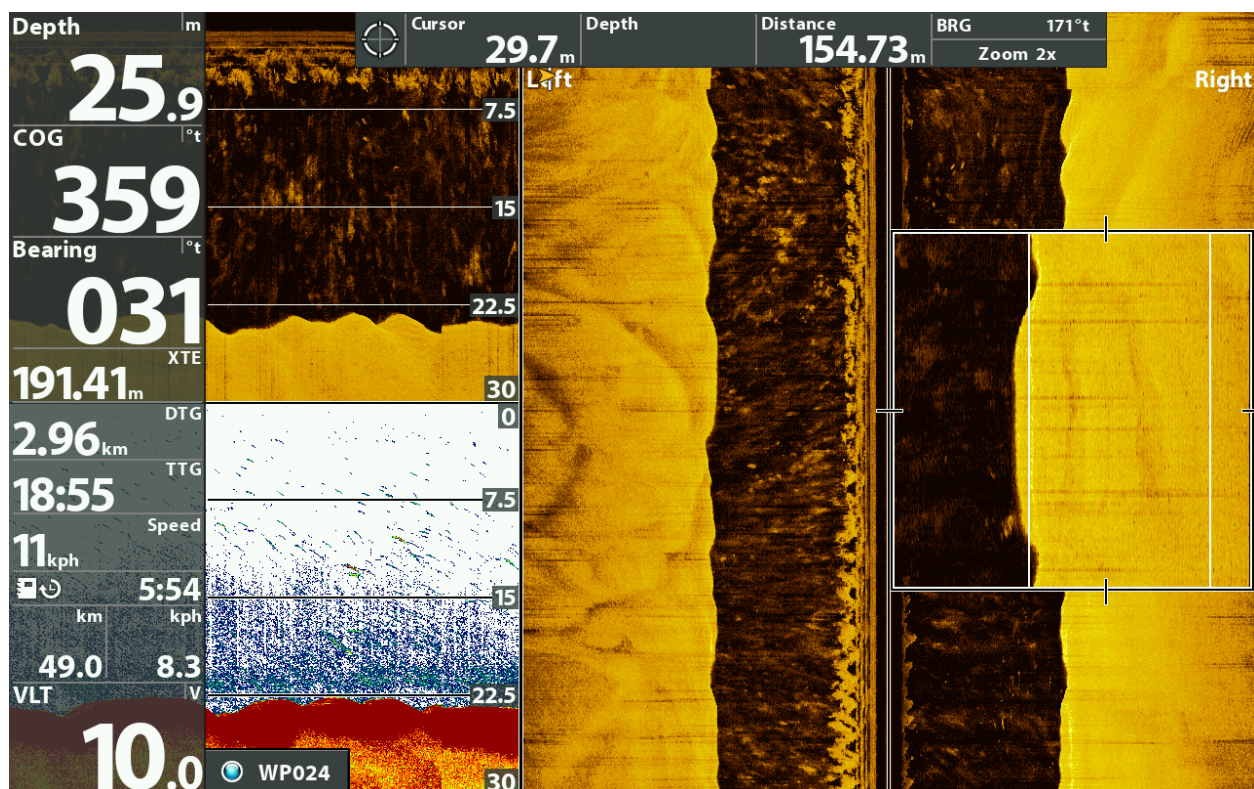
ca, in perioada de la finalizarea lucrarilor de dragare (etapa I) si pana in prezent, nu s-a refacut in totalitate substratul, probabil ca urmare a dragarii.



Imagine side-scan la limita cu perimetrele Van Oord unde s-au desfasurat activitati de dragare in perioada 2014-2015



Imagine side-scan la limita cu perimetrele Van Oord unde s-au desfasurat activitati de dragare in perioada 2014-2015



Imagine side-scan la limita cu perimetrele Van Oord unde s-au desfasurat activitati de dragare in perioada 2014-2015

Masuri de reducere a impactului cumulat

Este absolut necesar ca lucrarile de dragare in perimetre invecinate, apartinand unor beneficiari diferiti, sa se efectueze etapizat, astfel incat sa nu se desfasoare simultan activitati de dragare a nisipului in perimetre invecinate, pentru a preveni efectele negative cumulative si impactul combinat generat de mai multe surse de poluare a solului / subsolului / substratului.

5.9.5. Evaluarea efectelor cumulative asupra biodiversitatii

In perioada de implementare a proiectului poate exista un impact cumulat asupra factorului de mediu biodiversitate datorat cumularii efectelor activitatii de dragare cu:

- Activitatile de dragare desfasurate in perioada 2014-2015 de Van Oord Dredging and Marine Contractors bv, in cele 2 perimetre din vecinatate – zona de nord si zona de sud;

- Activitatile de dragare in vederea imprumutului de sedimente din perimetre situate in vecinatatea perimetrelor analizate prin prezentul raport – perimetrele VanOord4, VanOord5, VanOord6, VanOord7, VanOord8.
- Activitatile de dragare in vederea imprumutului de sedimente din alte perimetre situate in vecinatatea perimetrelor analizate prin prezentul raport – perimetrele ENVISAN NV Belgia, prezentate la capitolul 5.9.1.

Trebuie mentionat ca activitatea de imprumut a sedimentului poate fi legata, direct sau indirect, si de alte activitati, cum ar fi de exemplu pescuitul si navigatia, desfasurate in zona destinata activitatii analizate si in vecinatatea acesteia. Avand in vedere particularitatile proiectului, cu afectarea mai multor factori de mediu, respectiv factorul de mediu sol / subsol / substrat, apa, aer si biodiversitate efectul cumulativ se va manifesta in general in cazul activitatilor de acelasi tip, respectiv dragare si preluare de material dragat.

Trebuie avut in vedere faptul ca la alegerea locatiile perimetrelor de imprumut a nisipului s-a tinut cont atat de structura patului de sedimente cat si de componenta biologica care il populeaza. Astfel, au fost selectate inca de la prima etapa de innisipare locatii care sa nu faca parte dintr-o arie naturala protejata si numai dupa desfasurarea unor studii de mediu prin care sa evidentiat absentia unor habitate de importanta comunitara in zonele vizate. Identificarea unor noi perimetre de imprumut in apropierea vechilor locatii este o abordare corecta atat din punct de vedere economic cat si din punct de vedere al conservarii biodiversitatii, deoarece se evita afectarea unor alte zone in care habitatele sunt neperturbate de acest tip de activitate.

Astfel, mai ales in perioada de **implementare** a proiectului dar si o perioada dupa finalizarea lucrarilor va exista o presiune mai mare asupra factorului de mediu biodiversitate datorita cumularii efectelor activitatilor de dragare efectuate in vecinatatea proiectului, de catre alti beneficiari.

Masuri de reducere a impactului cumulativ

Este absolut necesara etapizarea lucrarilor de dragare in perimetre invecinate, care apartin unor beneficiari diferiti, astfel incat sa nu se desfasoare simultan activitati de dragare a nisipului in perimetre invecinate.

Astfel se diminueaza efectele negative cumulative si impactul combinat generat de mai multe surse de poluare a mediului marin.

Pentru factorul de mediu biodiversitate este importanta activitatea de monitorizare si prezenta specialistilor biologi si ecologi in timpul efectuarii operatiunilor de dragare in toate perimetrele de imprumut. Astfel incat sa se asigure o monitorizare continua a activitatilor de dragare prin care sa fie exclusa posibilitatea afectarii unor suprafete suplimentare de habitat cu populatii de fauna bentica.

6. ANALIZA ALTERNATIVELOR

Alternativa „Zero”

Alternativa in cazul neimplementarii proiectului va consta in pastrarea situatiei actuale a zonelor de imprumut, conditiile hidrologice, fizico-chimice ramanand aceleasi ca in prezent.

Avand in vedere cantitatile semnificative de nisip necesare pentru realizarea proiectului „Reducerea eroziunii costiere – faza II (2014-2020)” si faptul ca au existat o serie de conditionari privind sursa de nisip cu anumite particularitati fizico-chimice Alternativa „Zero” nu reprezinta o solutie.

6.1. Descrierea alternativelor, amplasamentul alternativ, alt moment pentru demararea lucrarilor alte solutii tehnice si tehnologice, masuri de ameliorare a impactului asupra mediului, etc., cu indicarea motivelor care au condus la alegerea facuta

Pentru realizarea proiectului cu efecte minime asupra factorilor de mediu au fost analizate mai multe alternative:

- alternative din punctul de vedere al zonelor de imprumut
- alternative din punctul de vedere al modului in care se obtine materialul de imprumut.

Alternative din punctul de vedere al locatiei

Beneficiarul proiectului a analizat initial mai multe zone in vederea imprumutului de nisip pentru relocarea acestuia in zonele prevazute prin proiectul de reducere a eroziunii costiere.

Aceste zone erau situate in Marea Neagra in apele teritoriale ale Romaniei, in dreptul localitatilor Constanta, Costinesti, Mangalia.

In urma analizelor, atat din punct de vedere al mediului – unele perimetre se suprapuneau cu arii naturale protejate de importanta comunitara, cat si din punct de vedere al calitatii nisipului din zonele respective – analizand hartile de specialitate privind granulometria sedimentelor, **a rezultat faptul ca cea mai buna alternativa de amplasament este cea analizata in cadrul prezentului Raport, respectiv a Perimetrelor COMPREST 2 - NE CONSTANTA si COMPREST 3 - Est MAMAIA.**

Analiza alternativei din punctul de vedere al tehnologiei utilizate

In activitatea de obtinere a materialului de imprumut s-a analizat varianta utilizarii unor tehnologii diferite, functie de tipurile de draga existente.

Alegerea tipului de draga s-a efectuat tinand cont de conditiile specifice ale zonei in care se va realiza activitatea de aspiratie, ale perimetrului de imprumut si caracteristicile proiectului de relocare.

Aceste conditii specifice se concretizeaza in:

- condii climatice ale zonei
- grad de accesibilitate
- marimea si tipul valurilor
- conditii de ancorare
- tipul de substrat
- scopul dragajului
- productivitate
- gradul de acuratete al dragarii
- conditii de mediu
- logistica necesara
- restrictii.

In functie de aceste conditii s-a selectat un anumit tip de draga astfel incat activitatea sa fie cat mai eficienta economic, tehnic si din punctul de vedere al afectarii mediului – draga Breughel, tip TSHD.

Ignorarea chiar si a unor aspecte minore poate conduce la esecul operatiunii de dragaj sau la intarzieri si pierderi economice.

Alegerea dragei s-a realizat tinand cont de caracteristicile fiecarui tip de echipament de dragare. Pentru intelegerea modului in care s-a facut alegerea, in continuare se prezinta tipurile de draga din cadrul carora s-a efectuat selectia.

Echipamentele de dragare se impart in:

- drage hidraulice;
- drage mecanice.

Dragele hidraulice

Dragele hidraulice includ toate echipamentele de dragare care folosesc in totalitate sau partial pompe centrifuge, procesul de transport fiind asigurat prin ridicare si transport orizontal. In general, pot fi identificate 3 tipuri generale de draga hidraulica:

- draga stationara cu suctiune (SD - Suction Dredger)
- draga cu suctiune si afanator (CSD - Cutter Suction Dredge)
- draga de tip aspiratie-refulare mobila cu buncar (TSHD - Trailing Suction Hopper Dredger)

Draga care va utilizata in cadrul proiectului, tip TSHD, a fost prezentata in capitolele anterioare.

Draga stationara cu suctiune

Acest tip de draga (SD) este cel mai simplu tip de draga. De la pontonul plutitor pompa de aspiratie este lasata in jos si prin simpla functie de aspirare a pompei de dragare, de cele mai multe ori montata pe elinda, materialul de pe fundul marii este aspirat. Materialul granular sau namolul sedimentat pot fi dragate cu acest tip de echipament. Se utilizeaza aplicarea de jeturi de apa pentru fluidizarea straturilor de sol in apropierea gurii de intrare, aceasta operatiune imbunatateste capacitatea de excavare. Dupa absorbtia materialului prin intermediul pompei de aspiratie, materialul este fie descarcat hidraulic printr-o pompa plutitoare pe tarm, fie in cele mai multe cazuri incarcat in barje.

Draga SD este folosita in special pentru extragerea nisipului din depozite dense din mare, estuare sau zone inchise. Nisipul excavat este plasat in general in barje transportoare dar uneori exista posibilitatea pomparii directe pentru procesare imediata. Aceasta draga nu este folosita pentru proiecte desfasurate in zone sensibile din punct de vedere al mediului.

Referitor la efectele asupra mediului pe care le are functionarea unui astfel de tip de draga, pot fi mentionate urmatoarele:

- **Siguranta echipajului:** procesul de transport se realizeaza intr-un circuit complet inchis. Echipajul nu are contact direct cu materialul. Prin urmare, siguranta sa in relatia cu procesul de dragare, este garantata intr-o mare masura, cu exceptia cazului in care apare un blocaj la gura de aspirare sau la pompa ce trebuie indepartat.
- **Gradul de acuratete in excavare:** ca urmare a unui proces de excavare relativ incontrolabil datorita unor cauze naturale, fluidizarii si aspiratiei, se formeaza un model aleatoriu de cratera. O dragare precisa nu este posibila. Doar cand gura de aspiratie este modificata de un asa numit "faras" la capul de aspirare (un cap larg cu o

deschizatura joasa pentru straturile inguste dragate) poate fi obtinuta o mai buna precizie, de ordinul a 10 pana la 20 cm.

- **Cresterea nivelului sedimentelor suspendate, turbiditatea:** in functie de diferentele privind modurile de curgere, in jet sau prin aspirare, draga are in principiu o tendinta redusa de a reantrena in masa apei sedimentele depuse. In timpul transportului orizontal si vertical, cresteri la nivelul sedimentelor in suspensie nu se produc datorita faptului ca se lucreaza cu conducta inchisa. Efectele asupra turbiditatii sunt similare.
- **Amestecul straturilor de sol:** in timpul unei utilizari efective, materialul adunat la gura de aspirare trebuie sa curga sau sa cada de la inaltime, astfel incat SD este mai putin potrivita pentru dragarea selectiva, cu exceptia cazului in care echipamentul este prevazut cu un cap tip “faras”.
- **Crearea unor straturi de sediment datorate particulelor fine in suspensie:** procesul de productie in cazul dragei SD se bazeaza pe scurgerea libera, relativ incontrolabila a materialului spre gura de aspiratie. Prin urmare se asteapta o deversare considerabila.
- **Dilutia:** datorita caracterului hidraulic al transportului, apa se adauga sedimentului pentru asigurarea transportului. In functie de tipul de sol si de grosimea stratului, cantitatea de apa adaugata variaza semnificativ. Luand in considerare posibilitatea desfasurarii necontrolata a procesului este de asteptat ca dilutia sa fie mai ridicata comparativ cu alte metode de dragare hidraulica la care procesele de excavare sunt mai bine controlate.
- **Generarea zgomotului:** cum doar pompele si vinciul sunt alimentate pentru un proces constant, o draga SD are motoare silentioase. Din punct de vedere al zgomotului, acesta este limitat cand motoarele functioneaza corespunzator. Zgomotul de sub apa este moderat pentru ca nu sunt parti mobile sau motoare in contact direct cu straturile de apa. Transferul zgomotului motorului prin fuzelaj este principala sursa a zgomotului.
- **Rata de iesire:** vitezele de iesire pot varia pe o scara larga de la 50 la 5000 mc/h in functie de marimea dragei si de caracteristicile solului. Cum transportul este realizat in principal prin barje, randamentul dragei este, de asemenea, afectata de numarul si

marimea barjelor, de eficienta incarcarii pe barje si a procesului de transport.

Draga cu suctiune si afanator

Draga cu suctiune si afanator (CSD) disloca materialul cu un echipament de tip taietor rotativ cu dinti specializati. Materialul vizat este aspirat intr-o gura de aspiratie localizata pe capul taietorului cu ajutorul unei pompe centrifuge instalata pe pontonul dragei. In continuare, transportul materialului spre zona de relocare se face hidraulic printr-o conducta de evacuare (partial plutitoare). Ocazional, materialul poate fi pompat pe barjele transportoare pentru transportul ulterior. Un cap taietor este conectat la capatul unei elinde.

Draga CSD este utilizata in special pentru dragari in sediment dur, care trebuie indepartat in straturi groase. Distanța pe care se transporta sedimentul pana la zona de relocare trebuie sa fie de preferinta limitata la 5 pana la max 10 km, pentru a permite transportul economic prin conducta. In cazul proiectelor propuse a se desfasura in medii sensibile, procesul de dragare trebuie controlat cu atentie. Procesul de dislocare si transport hidraulic trebuie optimizat in asa fel incat dilutia si scurgerile sa fie minimizezate. Pentru a realiza acest lucru, setarile optime trebuie sa vizeze inaltimea, lungimea pasului, viteza de rotatie a taietorului, viteza de miscare, puterea motorului pompei si rezistenta conductei.



Model draga tip CSD

Draga CSD este de regula evaluata in functie, fie de diametrul pompei de evacuare, care poate ajunge de la 150 mm la 1000 mm, fie functie de puterea capatului taietor, care poate varia intr 15kw pana la 6000kw. Puterea totala instalata poate fi chiar 35000kw sau chiar mai mult. Referitor la efectele asupra mediului, pot fi mentionate urmatoarele:

- **Siguranta echipajului:** in cazul acestei drage procesul de transport se produce in circuit complet inchis. Echipajul nu are contact direct cu materialul. Astfel, siguranta sa in relatie cu procesul de dragare este garantata intr-o masura foarte mare, cu exceptia unor blocaje ce pot sa apara la nivelul taietorului sau pompei si care trebuiesc remediate.
- **Acuratetea profilului excavat:** o buna acuratete poate fi obtinuta prin miscarea capului de dragare care este controlata dintr-un punct fix. O precizie de pana la 10 cm este fezabila, desi la o productivitate ridicata nivelul de precizie este de aproximativ 25 cm.
- **Cresterea cantitatii de sedimente in suspensie:** datorita miscarii de rotatie a taietorului exista un risc de crestere aditionala a cantitatii de sediment in suspensie la locul dragat. Viteza de miscare a elindei si viteza de rotatie a taietorului sunt variabile importante de luat in

considerare. Pentru proiecte ce vizeaza un mediu natural sensibil, aceste valori trebuiesc selectate cu grija pentru a reduce efectele negative. In timpul transportului orizontal si vertical, cresterea valorii sedimentelor in suspensie nu are loc pentru ca este inchisa conducta. Daca materialul dragat are o granulatie fina, acesta se va afla in suspensie pentru o perioada extinsa ceea ce va creste turbiditatea in apropierea locului dragat pentru o perioada de timp limitata.

- **Amestecul straturilor de sol:** pentru o functionare optima a dragei trebuie utilizat taietorul la inaltimea cea mai mare a acestuia, ceea ce inseamna ca grosimea minima a stratului (de la 1 la 3 cm in functie de marimea capului de taiere) este de cele mai multe ori mai mare decat grosimea ce trebuie indepartata, mai ales in cazul unei drage selective.
- **Crearea unor straturi de sediment prin depunerea de particule fine:** cele mai multe drage nu prezinta o combinatie optima intre capacitatea de taiere si capacitatea de aspiratie pentru toate tipurile de sol. In general capacitatea de taiere este supradimensionata pentru soluri mai fine. De regula, stratul de deversare (25% pana la 45% de pe partile taietorului, cu o variatie intr 0,25 si 1m) ramane pe fundul marii daca nu sunt luate masuri de precautie. O trecere aditionala la aceeasi adancime de dragare poate indeparta in cea mai mare parte stratul format ca urmare a sistemului de deversare a excesului. Tipul capului taietorului poate face diferenta in ceea ce priveste cantitatea de material ramas.
- **Dilutia:** datorita caracterului hidraulic al transportului, apa este adaugata solului in scopul asigurarii transportului. In functie de tipul de sol si de grosimea stratului, cantitatea de apa variaza semnificativ. Trebuie notat faptul ca dilutia poate fi redusa de o putere subdimensionata de taiere comparativ cu puterea de pompare dar va creste efectul de deversare a stratului. Trebuie gasit un optim pentru fiecare proiect.
- **Generarea de zgomot:** in general, draga CSD are un motor puternic, care genereaza un nivel ridicat de zgomot. Dat fiind insa ca aceasta draga este stationara si de regula functioneaza in zone populate, poate fi o sursa continua de zgomot intens, pana la 100 sau chiar 115dB in imediata vecinatate a dragei. Nivelul zgomotului se

diminueaza la nivele acceptabile (50-70 dB) la cateva sute de metri departare de locul dragat. Precautii, precum motoare silentioase, huse ce diminueaza zgomotul si proceduri ce pastreaza camera motoarelor inchisa indiferent de circumstante, sunt posibile dar nu sunt implementate in mod normal. Zgomotul acvatic cauzat de actiunea de taiere si prezenta motorului subacvatic la draga CSD este mai ridicat comparative cu draga SD.

- **Viteza de iesire:** rata iesirilor variaza de la 50 la 7000 mc/hr in functie de marimea dragei si solul caracteristic. Pentru un anumit tip de sol, costul per metru cub al unei operatii de dragare cu o draga CSD scade, in general, cu cresterea marimii dragei.

Problema critica in cazul acestui tip de draga se refera la crearea unui strat de deversare. Acest lucru se intampla pentru ca acea gura de aspiratie este localizata in interiorul taietorului la aprox. 0,5-1m deasupra nivelului de taiere. In acest fel este imposibil de evitat crearea unui strat de deversare cu exceptia cazului in care se accepta un impact important asupra materialului dragat. Stratul de deversare este usor erodabil si va fi o sursa cu o influenta mare in timp asupra cantitatii de sediment din suspensie.

Dragele sunt relativ simple in ceea ce priveste *mecanismul de a elibera sedimentul*. In majoritatea cazurilor, aproape tot sedimentul va fi pus in suspensie prin actiunea capului de dragare. Cantitati aditionale ajung in suspensie cand se dragheaza in ape putin adanci daca elinda dragheaza in contact cu fundul marii. Chiar daca nu exista contact, turbulentele la scara larga ce pot sa apara in jurul elindei, pot ridica sedimente usoare, erodabile in suspensie.

Transportul materialului dragat la suprafata este, teoretic, inchis complet si cu exceptia cazului in care ar exista scurgeri in conducte, nu ar trebui sa existe alte tipuri de scurgeri. Daca draga este incarcata pe barje, scurgeri importante pot sa apara datorita improscarii, supraplinului si posibil, scurgerilor efective de pe barje.

Natura norului sub forma de pana de sediment

Cand transportul se realizeaza prin conducte, pana de sediment de la taietorul dragei este initial mica si se rezuma la aria din jurul capului taietor. Comparativ cu alte tipuri de drage, rata eliberarilor este de asteptat sa fie

relativ constanta in timpul perioadei de leganare. Spre final, draga incetineste si astfel cantitatea de sediment este mult redusa.

Pana creata de turbulente in jurul elindei cand se dragheaza in ape putin adanci poate fi mai mare decat cea creata de capul de dragare care se amesteca rapid in coloana de apa.

Draga de tip aspiratie-refulare mobila cu buncar (TSHD)

Acest tip de draga este o nava obisnuita echipata cu o elinda (de draga). La capatul elindei se afla un cap de dragare, care poate fi si bagat in sedimentul de pe fundul marii in timp ce nava se deplaseaza cu viteza redusa. Majoritatea dragelor au propulsie tip elice dubla si propulsoare de manevra puternice care asigura o manevrabilitate in cel mai inalt grad. In continuare, dragarea agita un strat ingust pe fundul marii. Materialul desprins de pe fundul marii impreuna cu o cantitate de apa este aspirat intr-o conducta de aspiratie printr-o pompa centrifuga, care este instalata pe carena navei sau pe conducta de aspiratie.

Materialul este pompat in buncarul navei pana cand acesta este umplut complet. Apoi conducta de dragare este retrasa la bordul navei. Chiar daca buncarul este umplut cu un amestec de apa si nisip, incarcarea poate continua. In timpul acestei faze de incarcare, excesul de apa curge peste bord impreuna cu materialul cel mai fin, in timp ce fractiunile de nisip se acumuleaza in buncar, realizand cresterea cantitatii de sediment efectiv incarcat in timpul procesului de dragare. Dragele moderne au un aranjament “amestecul usor peste bord” (LMOB). Acesta deviaza amestecul neadecvat pompat imediat peste bord, daca densitatea amestecului este mai mica decat valoarea setata. Acest dispozitiv este utilizat in principal in cazul solurilor cu granulatie fina pentru a optimiza incarcatura in buncar si nivelul productivitatii generale. Procesul de deversare si utilizarea sistemului LMOB sunt foarte importante cand se iau in considerare aspectele de mediu: trebuie sa fie o balanta intre cresterea costurilor, care de regula apar daca sistemul de preaplin sau sistemul LMOB este restrictionat si intensificarea efectelor asupra mediului daca sistemul nu este restrictionat.

Echipamentul de degazificare poate fi potrivit in cadrul conductei de dragare pentru a elimina gazul din amestecul nedorit pompat. Fara un asemenea echipament, cand se dragheaza in depozite gazoase bioorganice, performantele pompei pot fi afectate serios.

Transportul orizontal este realizat atunci cand se naviga spre zona unde depozitele vor fi relocate, care este de regula o zona subacvatica. In acest caz, usile de la baza buncarului sunt deschise si sedimentul cade pe fundul marii. Ca o alternativa la o astfel de debarasare, multe drage sunt echipate cu un sistem ce permite pompei de aspiratie sa goleasca buncarul prin pomparea materialului prin conducta la locul de depozitare a sedimentului.

Draga este utilizata pentru intretinerea proiectelor ce necesita dragare sau pentru adancirea canalelor existente. In timpul unor astfel de proiecte, o grosime limitata de material fin trebuie indepartata, iar locatiile pentru relocare sunt la distante variabile. Acest tip de draga este de asemenea utilizat pentru a obtine un nisip de o calitate buna in afara marii pentru proiectele de presupun depunerea de sediment la nivelul plajelor sau pentru crearea unor insule artificiale. Selectarea unei perioade optime pentru procesul de aspiratie si limitarea pierderilor in timpul dragarii sunt principalii factori de luat in considerare cand se analizeaza impactul asupra mediului pentru acest tip de echipament. Pentru a obtine o solutie optima, consecintele ecologice si economice trebuie evaluate impreuna.

Draga TSHD este in mod normal setata in raport cu capacitatea maxima a buncarului, care se poate incadra intr-o gama cuprinsa intre 750 si 35000m³. Marimea, lungimea si numarul pompelor de aspiratie sunt alte elemente importante ale dragei TSHD.

In ceea ce priveste efectele de mediu ale dragei, pot fi mentionate urmatoarele:

- **Siguranta echipajului:** din moment ce materialul dragat este pompat in buncar, echipajul poate veni in contact cu acesta. In cazul, spre exemplu, de continut crescut de metan sau hidrogen sulfurat in materialul dragat, uneori provenind in urma mentenantei realizate in port, sanatatea echipajului poate fi periclitata. In unele cazuri trebuie luate masuri speciale de precautie. In cazuri exceptionale, se poate lua in considerare utilizarea unor masti de gaze pe punte, dar de cele mai multe ori proceduri adecvate de degazificare si instructiuni clare pentru echipaj sunt suficiente pentru a garanta siguranta.
- **Acuratete:** acuratetea adancimii de dragare este mica in comparatie cu CSD, datorita faptului ca pozitia pompei de aspirare este variabila si mai dificil de controlat. O acuratete pe verticala de aproximativ 15-25 cm poate fi obtinuta asigurand o monitorizare si echipament

specific de manevrabilitate. Acuratetea normala este de 0,5 la 1m pe verticala si de la 3 la 6 pe orizontala.

- **Cresterea de sedimente in suspensie si turbiditate:** procesul de taiere actual determina o cantitate mica de sediment in suspensie comparativ cu CSD pentru ca nu exista o formatiune rotativa la nivelul capului de dragare. Insa, cand sistemul LMOB este in functiune si incarcarea continua in conditiile unui exces de apa si sedimente fine, se produce o crestere semnificativa a sedimentelor in suspensie in coloana de apa la locul de dragare, o crestere a turbiditatii si reducerea capacitatii de penetrare a luminii in coloana de apa. Pentru ca turbiditatea apare in straturile de apa superioare, efectul de atenuare a luminii va avea impact asupra intregii coloane de apa iar efectul va fi de lunga durata. In medii sensibile, efectul de preaplin poate fi evitat sau prevenit oprind procesul de dragare mai devreme. Rezultatul consta in incarcaturi reduse in buncar si cresterea costurilor de dragare.
- **Amestecul straturilor de sol:** procesul de taiere este strict orizontal. Astfel, amestecul straturilor de sol poate fi controlat cu acuratete. Totusi, luand in considerare nivelul scazut de acuratete comparativ cu CSD, draga in discutie nu este potrivita pentru indepartarea straturilor inguste de material (contaminat).
- **Crearea de straturi prin depunerea de particule fine:** datorita procesului de taiere ce este in fapt o raziune a stratului, cantitati mici de sol se pierd. Totusi majoritatea materialului este cules prin procesul de aspiratie fara a lasa strat rezidual. Straturi reziduale de dimensiuni mari pot fi generate prin depunerea unor cantitati mari de material cu granulatii fine in exces formand dupa o anumita perioada de timp un strat de noroi fluid pe fundul marii.
- **Dilutia:** cantitati importante de apa sunt adaugate in timpul procesului de aspiratie. Cu un echipament modern de monitoring si control, aceasta cantitate poate fi limitata. Cand se apeleaza la sistemul pompa – tarm un volum de apa aditional trebuie amestecat cu materialul dragat pentru a facilita transportul prin conducta.
- **Generarea de zgomot:** draga este echipata cu motoare puternice generand un nivel de zgomot semnificativ. Sunt asteptate niveluri de zgomot de 100-110 dB in imediata vecinatate a dragei. Nivelul de zgomot este redus la niveluri acceptabile de zgomot la o distanta de

cateva sute de metri (50-70 dB). Camera motoarelor a TSHD este de regula situata la distanta fata de camera de control si mai bine izolata. Draga functioneaza de regula la distante mari de zonele locuibile astfel incat nivelul de zgomot generat este mai putin critic. Zgomotul subacvatic este in general scazut in comparatie cu cel ce provine de la draga de aspiratie, propulsorul tinzand sa produca mai mult zgomot decat pompa, astfel incat zgomotul de sub apa nu este semnificativ mai mare decat cel produs de o nava comerciala de marime si putere comparabila.

- **Rata iesirilor:** variaza larg de la 200 la 10.000 m³/h in functie de marimea dragei, caracteristicile solului si distanta pe care se asigura transportul. Practic pentru orice tip de proiect se poate alege o draga de tip TSHD atata timp cat poate naviga. Costurile de dragare scad cu cresterea marimii dragei.

Impactul negativ principal este in general crearea unei pene de elemente fin granulate. Aceasta este generata de operatiunea de preaplin pentru ca ciclul de incarcare se extinde cand draga este folosita in varianta ei cea mai economica. Aceasta dara (urma) va creste turbiditatea in jurul dragei. Sedimentele suspendate se vor depune usor o data cu incetarea dragarii, dar in functie de caracteristicile substratului timpul necesar depunerii totale poate dura de la cateva ore la o saptamana. In cazul utilizarii sistemului de preaplin pe termen lung, un strat de noroi fluid poate fi creat la suprafata fundului natural al marii cu efecte negative asupra bentosului in zona respectiva.

Impactul poate fi redus in moduri diferite: valve verzi, reciclarea apei din preaplin, evacuarea excesului prin iesirile din partea de jos, reducerea preaplinului. Pentru aceste masuri sunt necesare echipamente specifice instalate la bord iar impactul asupra productivitatii dragei este aproape nul. Ultimele doua masuri nu au nevoie de instalatii specifice la bord insa influenteaza productivitatea dragei.

Exista cinci mecanisme principale prin care pot sa apara scapari de sediment in timpul functionarii acestui tip de draga:

- Preaplinul buncarului
- Folosirea sistemului LMOB
- Perturbarea sedimentului in jurul capului de dragare
- Parcurgerea suprafetei de pe fundul marii de catre elicele principale si propulsoare

- Functionarea sistemului de degazeificare.

Sistemul LMOB este utilizat mai ales cand se dragheaza in soluri moi si este conceput pentru a preveni patrunderea unor amestecuri cu densitati mici in buncar si ocuparea spatiului ce ar putea fi util pentru incarcarea amestecurilor cu densitate ridicata. Sistemul opereaza deviind fluxul de pe partea de descarcare a pompei la un punct de descarcare in coca navei. LMOB este utilizat intermitent, mai ales la demararea dragarii si cand nava executa miscarea de intoarcere.

Importanta acestor mecanisme de eliminare a amestecului variaza in functie de natura solului dragat si, in unele cazuri, sunt operate restrictii impuse sa minimizeze efectele asupra mediului. Mecanismul nu este inca incorporat in modelul Tass.

In termeni generali, exista doua moduri de operare principale care determina amploarea generala de eliberare a sedimentelor:

- Lucrul cu material non-coeziv, relativ grosier cu preaplin;
- Lucrul cu material de coeziune sau foarte fin, fara preaplin.

Ocazional, se poate produce o combinatie a celor doua modele.

Sistemul de preaplin se poate folosi de obicei cand se dragheaza in nisipuri, argile rigide si pietrisuri.

Se caracterizeaza prin:

- descarcari majore de sediment prin revarsare, cand buncarul a fost deja umplut cu amestec, inclusiv in timpul trecerii de la o aspiranta la alta;
- resuspensie relativ mica a sedimentului la nivelul capului de dragare;
- functionarea elicei (in functie de adancimea apei si de natura sedimentului de pe fundul apei);
- nu se foloseste sistemul LMOB.

In acest mod, eliberarea sedimentului prin revarsare poate depinde de marime intr-o masura mai mare decat de alte mecanisme de eliberare.

Natura sedimentului din norul sub forma de pana

Cand se lucreaza in sistem de preaplin, sedimentul revarsat poate fi dominant si va ascunde cel mai probabil sedimentele in suspensie aparute prin alte mecanisme. Daca densitatea de preaplin este suficient de mare si viteza vasului este suficient de mica, norul pana va fi initial foarte dinamic si va cobori rapid spre fundul mării, devenind in timp foarte scurt, bine

dezvoltat in functie de concentratia gradientului. Pana creata poate fi mult mai intinsa in apropierea fundului marii decat la suprafata.

Cand draga trece deasupra penei, o parte din material poate fi antrenat din partea superioara a norului pana de catre siajul navei si se redistribuie in spate spre suprafata apei, insa cea mai mare parte a sedimentelor vor ramane in partea inferioara a coloanei de apa.

Daca densitatea materialului revarsat este mica si nava avanseaza cu viteza ridicata, pana va cobori incet, si va tinde sa se mixeze rapid cu apa din imprejurimi, devenind difuza.

O proportie mare de sediment eliberat va fi perturbat de siajul navei. Concentratia gradientului in norul pana initial va fi mica. Forma penei (in sectiune transversala), va fi sub forma de coloana spre deosebire de cea rezultata din revarsarile dinamice de material cu densitate mare.

Cand se lucreaza fara operatia de revarsare, pana rezultata din dragare va ramane in urma dragei, avansand putin in coloana de apa datorita turbulentelor. Pachete de sediment aflate la suprafata apei pot rezulta in urma functionarii intermitente a sistemului LMOB. In ape putin adanci, norul pana rezultat din dragare poate ajunge in masa apei datorita siajului. Elicele in functiune in apropierea unor sedimente moi, usor erodabile pot determina largi si initial pene foarte turbulente in partea de jos a coloanei de apa.

Drage mecanice

A doua categorie de draga este cea mecanica. Aceasta categorie include toate dragele ce au echipament de excavare mecanic, pentru a taia si ridica materialul. La modul general, pot fi identificate 3 subtipuri:

- draga cu cupe de excavare (BLD)
- draga cu excavator (BHD)
- draga cu graifar (GD).

Draga cu cupe de excavare

Reprezinta cel mai traditional tip de draga. E formata dintr-un ponton cu o sonda centrala in care este montata o elinda echipata cu lant pe care sunt prinse de cupele. In timpul dragarii, lantul se roteste de-a lungul elindei. Cupa cea mai de jos sapa in materialul de pe fundul marii si materialul sapat cade in cupele ce formeaza buchetul, fiind apoi ridicat in sus pe masura ce lantul se roteste. La capatul de sus al elindei, buchetul

realizeaza o miscare inainte-inapoi si solul cade intr-o cascada ce dirijeaza materialul spre barja pentru a-si continua transportul.

Acest tip de draga este utilizat pentru dragari ce presupun acuratete, precum in tuneluri si santuri pentru conducte. Totusi, luand in considerare densitatea ridicata a materialului excavat, draga este potrivita si pentru excavarea sedimentelor fin granulate unde adaosul de apa poate cauza probleme si unde exista caracteristici geotehnice bune ale locului de relocare.

Ridicarea materialul in buchete deschise si in contact cu coloana de apa sunt puncte negative daca se ia in considerare folosirea acestei drage in proiecte de dragare ce presupun remedierea unor neajunsuri.

In cazul acestui tip de draga, eliberarea sedimentului se produce datorita:

- perturbarii in jurul cupelor in timp ce acestea sapa
- sedimentului excavat, erodat pe masura ce urca, fenomenul fiind uneori agravat de miscarea buchetului de cupe de pe lant
- scurgerii la descarcarea sedimentului in cascada
- sedimentului rezidual spalat din cupele goale pe masura ce acestea coboara spre fundul marii
- eliminarii aerului blocat in cupe in miscare descendenta, cand le vine randul pe fundul marii
- miscarea lantului cu cupe pe fundul marii cand se dragheaza in ape putin adanci.

Complicatii aditionale se refera la efectele eliberarii de gaze biogene, eroziunea sedimentului deranjat de sedimentul proaspat dragat, scurgerile de pe barje.

In comparatie cu draga cu graifar si draga cu excavator, draga cu cupe dezvolta un proces continuu de dragare si, cand lucreaza in conditii de sol uniform, rata de eliberare a sedimentelor va fi uniforma cu exceptia momentului in care draga incetinesc miscarea inainte de a-si schimba directia.

Natura penei de sediment

Sedimentul provenit din aceasta dragare trebuie examinat in detaliu la fata locului. Se presupune ca datorita caracterului relativ continuu, sedimentul pierdut din toate sursele este vizibil facand o sectiune

transversala instantanee in josul curentului fata de draga. Este cel mai probabil ca sedimentul sa fie distribuit in coloana de apa dar locatia exacta (spre fundul apei, in masa apei sau la suprafata) trebuie stabilita.

Draga cu excavator

Aceasta presupune un excavator hidraulic montat pe un ponton echipat cu sistem ce implica existenta unui instrument de taiere. In timp ce excavatorul este localizat pe sol, montat pe un sasiu cu senile sau roti, motorul dragei este in mod normal montat pe un pedestral fabricat. La una din extremitatile pontonului se afla instrumentul folosit pentru a taia sedimentul.

Draga este eficienta cand lucreaza din spate, ceea ce inseamna ca pontonul este localizat deasupra ariei dragate.



Model draga de acest tip in timpul functionarii

Este folosita mai ales pentru proiecte de dragare relativ mici, pe soluri dure, pentru ca forta de taiere mecanica este considerabila. Pana in 1990, acest tip de draga a fost foarte rar folosita pentru proiectele sensibile din punct de vedere al mediului datorita lipsei de precizie si a faptului ca materialul dragat este ridicat de un buchet de cupe libere. Echipamente moderne si sofisticate de monitorizare si control au crescut acuratetea considerabil, facand acest tip de draga atractiva pentru proiecte de dragare unde se pune accent pe precizie.

Mecanismul de eliberare din excavator este similar celui al dragei tip graifar iar pana va comprima trei motivatii principale, precum impactul si excavarea, extragerea si deplasarea barjei.

Pentru ca aceste drage sunt prevazute cu cupe, pierderi aditionale pot sa apara in timp ce draga este mutata de la o locatie la alta. Acest mecanism nu este incorporat in modelul Tass.

Gradul la care buchetul de cupe este mentinut in pozitie orizontala pentru minimizarea pierderilor, in timp ce este adus la suprafata si deplasat pe barja este intr-o masura mare dependent de aptitudinile operatorului.

Pentru ca buchetul acestei drage este solid, pierderi de material cand buchetul se afla deasupra apei se produc doar din varful buchetului, nu vor fi pierderi pentru ca nu exista un mod de inchidere. Este astfel posibil, dar inca nu este dovedit, ca in apropierea dragei, norul in forma de pana sa fie mai putin proeminent decat in cazul dragei cu graifar.

Draga cu graifar

Poate functiona pe un ponton sau individual, ultima forma presupunand existenta unui buncar in interiorul navei.



Model sistem tip gheara in functiune

Este de fapt o macara montata pe un ponton. Materialul este excavat cu ajutorul buchetului de cupe al macaralei si ridicat printr-o miscare de ridicare a cablului. O data positionat deasupra apei, bratul macaralei se misca si materialul dragat ajunge intr-un buncar sau intr-o barja de

transport. Astfel sedimentul este transportat orizontal prin navigare la locul de relocare. Se foloseste de regula pentru proiecte de dragare de dimensiuni mici, insa echipamentele moderne fac acest mod de dragare demn de luat in calcul si pentru proiecte ce au nevoie de acuratete si acolo unde echipamentul traditional nu are acces. Este important de mentionat faptul ca sistemul tip gheara protejeaza materialul excavat de contactul cu apa. Draga este aleasa in functie de capacitatea buncarului al carui volum poate varia de la 50 la 2500mc.

Cauzele principale ale eliberarii sedimentului de la dragele graifar:

- Impactul graifarului asupra fundului marii
- Perturbarea sedimentului in timpul inchiderii si indepartarii graifarului de pe fundul marii
- Pierderi provenite de la functionarea graifarului si eroziunea solului expus in timpul ridicarii
- Materialul spalat de pe suprafata exterioara a graifarului in timpul ridicarii
- Scurgeri in timpul depunerii materialului dragat pe barje
- Spalarea materialului de aderare in timpul coborarii.

Toate aceste mecanisme sunt incorporate in modelul Tass. Modelul nu incorporeaza mecanismele suplimentare de reantrenare a sedimentelor in masa apei.

- Formarea aerosolilor in timpul reintrarii;
- Gaze biogene emise de sedimentul dragat;
- Eroziunea sedimentului proaspat dragat, a sedimentului deranjat de curentii de apa;
- Stropirea si scurgerea de pe barja de transport;
- “Maturarea” - nivelarea suprafetei dragate in final prin glisarea graifarului pentru a minimiza volumul de sediment dragat in exces.

Natura sedimentului imprastiat:

Luand in considerare mecanismul primitiv de eliberare a sedimentului, se poate estima ca pierderea de sediment datorata functionarii graifarului are urmatoarele caracteristici:

- Un nor in forma de pana de sediment in apropierea fundului marii aflat in suspensie provine in urma impactului cu graifarul si a excavarii;

- Sediment in forma de coloana aflat in suspensie de pe fundul marii pana la suprafata provenit din spalarile graifarului si a solului expus (inclusiv pierderile prin spatiile graifarului);
- Un nor de sediment imprastiat aproape de suprafata apei marii reprezentand materialul ce a scapat din graifar la scoaterea din apa si care urmeaza a fi transportat spre barja de transport.

In timpul cercetarii Tass devine evident ca una din cele mai importante surse de eliberare a sedimentului apare cand graifarul incarcat este ridicat din apa si traverseaza suprafata apei spre barja.

Astfel, in timp ce majoritatea cantitatii de sediment pierdut formeaza un nor -pana relativ ingust in coloana de apa unde graifarul este ridicat spre suprafata, s-ar putea forma langa suprafata apei si o pana care se extinde spre o zona mai larga (in functie de lungimea macaralei si locatia relativa a barjei fata de locatia de dragare).

Dragarea hidrodinamica (HyD)

Este o forma de dragare prin care materialul este ridicat, dar ramane in apa fiind transportat de curenti sub influenta fortelor de gravitatie naturala sau a unui echipament mecanic de impingere.

Trebuie utilizata cu multa grija in proiectele sensibile din punct de vedere al mediului pentru ca, in general, exista doar posibilitatea de a anticipa miscarile materialului suspendat sau a noroiului fluid, implicand o analiza detaliata a conditiilor de mediu.

Acest tip de dragare este rentabila si un avantaj din punct de vedere al mediului este acela ca energia necesara pentru transportul materialului provine din dinamica mediului hidraulic si gravitatie. Acest lucru dovedeste faptul ca tipul de dragare analizat are cele mai mici emisii de dioxid de carbon si alte gaze de esapament.

Pe baza datelor analizate pivor la natura proiectului, amplasamentul acestuia, cantitatea de sediment ce urmeaza a fi dragat, caracteristicile tehnice, economice, de mediu a fost aleasa draga cu aspiratie-refulare mobila cu buncar - TSHD.

6.2. Analiza marimii impactului, durata reversibilitatii, viabilitatea si eficienta masurilor de ameliorare pentru fiecare alternativa a proiectului si pe fiecare componenta de mediu

Privitor la alternativele de amplasament a perimetrelor de imprumut, situate in Marea Neagra in apele teritoriale ale Romaniei, in dreptul localitatilor Constanta, Costinesti, Mangalia, in urma analizelor din punct de vedere al mediului, avand in vedere ca unele perimetre se suprapuneau cu arii naturale protejate de importanta comunitara, a rezultat faptul ca cea mai buna alternativa de amplasament este cea analizata in cadrul prezentului Raport, respectiv a Perimetrelor COMPREST 2 - NE CONSTANTA si COMPREST 3 - Est MAMAIA.

In ceea ce priveste alternativele din punct de vedere tehnic, privitor la tipul de draga ce urmeaza a fi utilizata in cadrul proiectului, alegerea variantei de draga cu aspiratie – refulare TSHD este varianta optima pentru tipul de relocare din cadrul proiectului, care se preteaza cel mai bine tipului de substrat, cantitatii de sediment necesar a fi relocat, conditiilor hidrometeorologice ale zonei si din experientele anterioare afecteaza mediul in limite admisibile.

Evaluare performantelor tipurilor de drage in functie de influenta asupra mediului

Tabelul ofera o analiza comparativa a performantelor din punct de vedere al efectelor asupra mediului pentru dragele descrise mai sus.

“+” - indica influenta pozitiva peste media admisa din punct de vedere al suportabilitatii mediului;

“-” - indica influenta sub media admisa din punct de vedere al suportabilitatii mediului;

„□” - indica o influenta medie asupra mediului.

Acest tabel este foarte general si indicativ.

Model draga	Siguranta	Acuratete	Turbiditate	Amestec	Pierderi	Dilutie	Zgomot
SD	+	-	+	-	-	□	+
CSD	+	+	□/+	□/+	□	□	+
TSHD	+/□	-	-/□	-	□	-	+
BLD	-	+	-/□	□/+	+	+	-
BHD	-	+	-/□	+	+	+	+
GD	-	-	-/□	□	+	+	+
HyD	+	-	-	-	-	-	+

7. MONITORIZAREA

Activitatea de monitorizare vizeaza obtinerea unor imagini reale, de ansamblu, asupra stadiului calitatii mediului la un moment dat, precum si tendinta de evolutie pe cele doua componente de baza – mediul biotic si mediul abiotic – in interconexiunea lor.

Complexitatea interactiunilor dintre factorii biotici si abiotici la care se adauga aspectele specifice de complexitate a societatii umane, necesita instrumente, metode si tehnici care sa genereze un volum suficient de date utilizabile pentru cele trei tipuri de baza de activitati in cadrul monitoringului mediului.

Se recomanda un plan de monitorizare a mediului, atat in timpul desfasurarii lucrarilor de dragare, cat si dupa finalizarea lucrarilor de imprumut sedimente, avand drept scop identificarea si minimizarea efectelor activitatii de dragare care face obiectul prezentului proiect, cu recomandarea ca desfasurarea activitatii de dragare sa fie monitorizata de un expert de mediu autorizat.

In acest sens se recomanda monitorizarea datelor meteorologice si a factorilor hidrologici care pot influenta activitatea de dragare si prin corelarea activitatii cu conditiile de mediu sa se aleaga momentele favorabile activitatii si impiedicarea aparitiei unor poluari suplimentare.

Monitorizarile se vor realiza pentru toate etapele proiectului, conform detaliilor de mai jos, iar rezultatele monitorizarilor vor fi incluse in Rapoarte de monitorizare ce vor fi inaintate autoritatii competente pentru protectia mediului, respectand periodicitatea solicitata de aceasta prin actul de reglementare ce va fi emis pentru proiect.

a) **Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare** este recomandata monitorizarea:

- calitatii apei
- nivelului de zgomot
- calitatea sedimentelor din zona de imprumut
- biodiversitatii
- deseurilor

Modul in care se va efectua monitorizarea, parametrii de monitorizare si intervalele de monitorizare se vor stabili de catre autoritatea de mediu.

Monitorizarea calitatii apei

Se recomanda monitorizarea lunara a calitatii apei, din punct de vedere fizico-chimic, urmarind caracteristicile chimice ale apei (metale grele, hidrocarburi, substante chimice periculoase) din zona prelevarii, gradul de turbiditate din zona dragarii si modul in care are loc deplasarea penei de dragare.

De asemenea, se va realiza monitorizarea turbiditatii **pe perioada de dragare**, fiind necesara inclusiv o evaluare a turbiditatii obisnuite din zona perimetrelor de exploatare **inainte** de inceperea efectiva a operatiunilor de aspiratie.

Monitorizarea nivelului de zgomot

Se recomanda masuratori ale nivelului de zgomot in zona de lucru, in timpul desfasurarii lucrarilor de dragare.

Monitorizarea calitatii sedimentelor din zona de imprumut

Se recomanda efectuarea unei monitorizari lunare a sedimentelor din zona perimetrelor de imprumut, in perioada de desfasurare a lucrarilor, urmarind indicatorii:

- continuturi de metale grele (Cu, Zn, Pb, Co, Ni, Mn, Cr, Cd - forme solubile)
- continut total de hidrocarburi din petrol (THP)
- continut de hidrocarburi policiclice aromatice (PAH)

Monitorizarea biodiversitatii

Se va monitoriza, de asemenea, biodiversitatea din zona de imprumut dupa executarea lucrarilor de dragare pentru a urmari eventualele efecte asupra biodiversitatii si etapele de refacere a acesteia.

Pe toata durata operatiunilor de imprumut de sediment, echipele de lucru vor fi insotite de unul sau mai multi specialisti in biodiversitate, pentru ca in cazul identificarii vreunor probleme legate de prezenta vreunor organisme valoroase din punct de vedere conservativ sa se poata lua masuri corespunzatoare in vederea reducerii impactului.

In cazul in care se constata prezenta organismelor edificatoare de habitate de interes comunitar (atat cele deja descrise in lucrare, cat si altele), se vor sista operatiunile de imprumut de sediment si se vor face investigatii amanuntite. La acestea, vor participa in primul rand experti

biologi sau ecologi, dar si personal tehnic auxiliar (scafandrii, tehnicieni), care vor ajuta la prelevarea de probe biologice. Concluziile expertilor se vor concretiza intr-un raport stiintific, de ale carui concluzii va decide ulterior continuarea activitatii sau identificarea si alegerea unor alte perimetre pentru imprumul de sediment.

Gestionarea deseurilor

Se va tine evidenta gestiuni deseurilor generate de activitatea propusa prin proiect si se vor face raportarile catre autoritatea competenta in conformitate cu prevederile legislatiei in vigoare.

b) Dupa finalizarea activitatii de dragare

Se recomanda monitorizarea ulterioara a perimetrelor de imprumut pe o perioada de 5 ani de la finalizarea lucrarilor de dragare, in vederea observarii gradului de refacere a substratului si a biocenozelor afectate de lucrari.

Monitorizarea se va realiza de o firma specializata, cu experti biologi, ecologi cu experienta in domeniu.

8. SITUATII DE RISC

Evaluarea integrata a riscului se bazeaza pe ipoteza ca toate riscurile la care se supun omul si mediul, intr-o regiune data, pot fi sistematic identificate, analizate si evaluate in asa fel incat sa se poata face optiuni rationale asupra modului de reducere a riscului, costului social si economic, a beneficiilor reducerii riscului, a costurilor asociate, asigurandu-se baza unei gestionari integrate si sigure a mediului.

Gestionarea integrata a riscului se bazeaza pe ipoteza ca toate fazele de gestionare, localizarea, prevenirea, diminuarea, protectia si elementul institutional pot fi exploatate complementar astfel ca resursele procesului de gestionare sa fie optimizate.

Toate activitatile umane sunt posibile surse de risc.

8.1. Riscuri naturale (cutremur, inundatii, seceta, alunecari de teren, etc.)

Fenomenele naturale care se pot manifesta pe perioada proiectului sunt:

- cutremure
- tsunami;
- fenomene meteo extreme.

Cutremure si tsunami

Zona in care se va desfasura activitatea de imprumut este supusa unor posibile efecte ale activitatilor seismice datorate zonelor seimogene din Marea Neagra si Dobrogea.

In delimitarea sursele seismice din zona Marii Negre, au fost luate in considerare o serie de elemente definatorii, precum: adancimea focarelor seismice, care permite separarea categoriilor majore de cutremure intermediare subcrustale (60-200 km) si crustale (adancimi < 60 de km), dezvoltarea epicentrelor in zonele orogenice sau in regiunile platformice cu zone active din punct de vedere tectonic (sisteme de falii), zonele de falii active tectonic de-a lungul carora sunt distribuite epicentre si cutremurele cu magnitudini > 2 pe scara Richter, pe diverse intervale de timp specificate pentru fiecare zona seismogena.

In acord cu distributia spatiala a epicentrelor cutremurelor normale si intremediere, dar si cu harta zonelor tectonic active, au fost identificate mai multe surse seismice: Dobrogea de Nord (S1), sursa central si sud dobrogeana (S2), Shabla (S3), Istanbul (S4), Falia Nord Anataoliana (S5), Georgia (S6), Novorossjsk (S7), Crimeea (S8), West Black Sea Fault (S9), respectiv Mid Black Sea ridge (S10).

Aceste surse seismice au valori ale magnitudinii posibile intre 4,3 (Mwp) - sursa 9 si 7,2 (Mwp) sursa Shabla (Evenimente Tsunami in Marea Neagra - Diaconescu M., Malita Z.).

Toate sursele seismice mentionate arata ca mecanismul seismo-tectonic este foarte dinamic in jurul bazinului Marii Negre, putand genera socuri suficient de puternice pentru a declansa evenimente de tip tsunami.

Fenomenul tsunami in Marea Neagra

Tsunami este un val de mare amplitudine generat de cutremure produse de regula in largul unui bazin marin, sau de eruptii vulcanice, localizate aproape de suprafata oceanului, sau alunecari submarine. Un tsunami poate apare nu doar in ocean ci si in golfuri, lacuri sau chiar in bazine de mai mare sau mai mica intindere.

Fenomenele de tip tsunami sunt determinate de alunecarile de teren provocate de alte fenomene geologice precum crearea unei suprapresiuni a apei din pori datorata migratiei fluidelor rezultate prin descompunerea acumularilor de hidrati de metan prezenti in cantitati importante in zona pantelor continentale ale Marii Negre. De asemenea, acumularea de sedimente la partea superioara a povarnisului continental, poate conduce la formarea unor stive instabile, mai ales in cazul unor pante naturale mai mari de 2°. Alunecarea acestora pe panta continentală poate declansa valuri de tip tsunami.

Prezenta de-a lungul zonei de coasta a unor strate geologice cu caracteristici faciale specifice tsunami-ului, sustin ideea producerii valurilor tsunami in Marea Neagra si implicit pe coastele Romaniei. Deoarece bazinul Marii Negre este limitat de sisteme de falii active, acestea prezentand o seismicitate ridicata la nivel regional, zona este predispusa la producerea hazardului natural de tip tsunami, cutremurile fiind sursa cea mai frecventa de declansare. Caracteristicile zonei litorale romanesti, marginita de un self foarte intins, cu ape mici si o topografie a tarmului

foarte joasa, face ca aceasta parte a Marii Negre sa fie foarte vulnerabila (Dutu F., 2007).

Pe baza adancimii focarelor seismelor, la care s-au adaugat pozitiile epicentrelor si zonele de falii active, au fost delimitate principalele surse seismice din zona Marii Negre. Acestea sunt urmatoarele: Dobrogea de Nord (S1), Sursa central si sud dobrogeana (S2), Shabla (S3), Istanbul (S4), Falia Nord - Anatoliana (S5), Georgia (S6), Novorossjsk (S7), Crimeea (S8), West Black Sea Fault (S9), Mid Black Sea ridge (S10).

**Valori ale magnitudinilor surselor seismice din zona Marii Negre
(Diaconescu M., 2007)**

Sursa	Magnitudine maxima observata (Mw)	Magnitudinea maxima posibila (Mwp)
Nord Dobrogea	5.1	5.4
Sursa seismica central-sudica dobrogeana	4.2	4.5
Shabla (Sursa seismica Sud Dobrogea)	7.1	7.2
Istanbul	5.0	5.4
Falia Nord Anatoliana	6.1	6.2
Georgia	5.8	6.0
Novorossjsk	5.5	5.9
Crimeea	6.5	6.7
West Black Sea Fault	4.1	4.3
Mid Black Sea ridge	4.6	4.9

Cu toate ca in anumite tari hazardul natural de tip tsunami este intens studiat, informatiile despre acest fenomen natural pentru Marea Neagra sunt insuficiente si nesistematice. Dintre mecanismele clasice de declansare a hazardului natural de tip tsunami in Marea Neagra, cel mai bine cunoscute sunt cutremurele de pamant care insotesc, de regula, zonele cu tectonica foarte activa (ex falia Nord Anatoliana, falia Shabla). De asemenea, in ulltimii ani alunecarile submarine au fost bine conturate mai ales in partea de NV a bazinului.

Multe cutremure cu magnitudini de 6.5 sau mai mult, isi au epicentrele localizate pe coastele Marii Negre, ele putand fi surse potentiale ale unor viitoare tsunami. Desi anumite zone, precum coasta de N a Turciei, coasta peninsulei Crimeea (Ucraina) sau coasta de V a marii sunt supuse unui risc crescut fata de alte locatii, cercetatorii au sugerat ca

intrega zona de coasta a Marii Negre, trebuie considerata ca posibila tinta a unor tsunami. De asemenea se poate sublinia faptul ca exista posibilitatea ca alunecarile submarine si/sau alunecarile de faleze sa aiba un rol mult mai important in formarea tsunami-urilor din Marea Neagra.

Predictia unor tsunami in Marea Neagra este foarte dificila deoarece, cele mai multe evenimente au avut doar un caracter local, manifestandu-se la distante mici fata de sursa de declansare. De exemplu, magnitudinea cutremurelor care au produs tsunami in Marea Neagra, au fost in cea mai mare parte mici, astfel ca, impactul a fost doar unul cu caracter local (Oaie G., 2007).

In ciuda faptului ca in Marea Neagra nu au fost inregistrate fenomene tsunami de mare amplitudine, conditiile tectonice, morfologice si sedimentologice specifice acestui bazin marin, ca si densa populare a coastelor sale, fac ca acesta sa fie un important obiect de studiu privind hazardul natural de tip tsunami (Ion G., 2007).

De cele mai multe ori, valurile tsunami sunt intelese ca valuri provocate numai de seismele submarine. In ultimele studii stiintifice privitoare la mecanismele de formare a fenomenelor tsunami, importanta alunecarilor submarine de teren a crescut in mod continuu. Se estimeaza ca, in general alunecarile de teren sunt cauza a aproximativ 10% din fenomenele observate.

De multe ori evenimentele seismice din cadrul bazinelor oceanice si marine, sau adiacent acestora, conduc la alunecari de teren, subaeriene, partial subacvatice, cu generarea unor valuri de tip tsunami, de multe ori de inaltimi foarte mari si cu efecte devastatoare (Ion G., 2007).

Multe dintre alunecarile de teren din mediul marin, provocatoare de valuri tsunami, au ca element declansator seismele, dar fenomenul tsunami propriu-zis provocat de acestea, ci de alunecarea de teren.

Sunt acceptate ca provocatoare de valuri de tip tsunami si alte fenomene geologice submarine, cum este cel al eliberarii violente a unor mari volume de gaze continute de sedimentele marine, desi pana acum nu au fost observate in mod direct valuri provocate de astfel de fenomene. Marea Neagra este cel mai mare bazin anoxic, inchis, cu o evolutie geologica speciala in raport cu celelalte bazine marine, raportat la scara schimbarilor climatice glacire / interglaciare. Marea Neagra este caracterizata de existenta unor acumulari importante de sedimente cuaternare, neconsolidate de multe ori, cu continut mare in materie organica si produse

ale descompunerii microbiologice ale acesteia (gaze, in special metan). Aceste volume de sedimente, sunt in general instabile, mai ales cele depuse in zonele de panta continentală abruptă din estul și sudul bazinului, dar și local in partea de nord (la sud de peninsula Crimeea) și in partea de vest (in zona superioară a conurilor submarine ale paleo-Dunării și paleo-Niprului). De asemenea, acumularea de sedimente la partea superioară a povarnisului continental, poate conduce la formarea unor stive instabile, mai ales in cazul unor pante naturale mai mari de 2°. Alunecarea acestora pe panta continentală poate declanșa valuri de tip tsunami (Ion G., 2007).

Existența unor importante cantități de metan in sedimentele din Marea Neagră, a condus la formarea acumularilor de hidrați de metan, in zonele cu condiții favorabile de formare a acestora (in general la adâncimi ale apei mai mari de 600 m). Aceste acumulări de hidrați de metan sunt instabile la scara timpului geologic, fiind mult influențate de condițiile de presiune și temperatura, dar și de alți parametri, precum salinitatea apei din pori.

In Marea Neagră, sunt cunoscuți vulcanii de noroi (“mud volcanos”), fenomen studiat prin observații directe, acestia putând elibera mari cantități de fluide (gaze și apă). Cei mai numeroși vulcani de noroi au fost puși in evidență la sud de peninsula Crimeea.

In bazinul Marii Negre sunt creditate numeroase evenimente de tip tsunami, cel mai important dintre acestea producând un val de 53 cm, in anul 1927, in sudul peninsulei Crimeea, ca urmare a unui cutremur cu magnitudinea de 6.5 grade pe scara Richter. In ciuda unor evenimente tsunami de mică amplitudine, amenințarea unor astfel de valuri nu este de neglijat (Ion G., 2007).

Fenomene meteo extreme

Vantul

Reglementările internaționale privind transmiterea informațiilor meteorologice la bordul navelor prevăd recepționarea cu prioritate a avertismentelor de furtună pentru valori ale vitezei vântului mai mari de 13.8 m/s (vânt de forță 7 Beaufort). Termenul descriptiv folosit pentru caracterizarea vântului de forță 7 Beaufort este „near gale”. Se considera că la peste 14 m/s vântul determină formarea valurilor mai mari (mai înalte) de 4m (Brown’s Nautical Almanac, 2006).

Pentru transportul maritim vanturile puternice reprezinta un factor de risc nu numai prin intensitate, ci si prin durata. Studiile publicate pana in prezent arata ca furtunile cele mai lungi, cu durata mai mare de 4 zile, sunt cele produse de o circulatie atmosferica denumita de cuplaj, intre un anticiclone continental si un camp depresionar extins deasupra Marii Mediterane, cu perturbatii care se deplaseaza spre Marea Neagra.

Toate studiile publicate pana in prezent, referitoare la furtunile din largul coastelor romanesti arata predominanta (peste 75%) vanturilor puternice de N sau NV.

Frecventa maxima a furtunilor din zona litoralului romanesc si apele costiere este maxima in sezonul rece, in special in intervalul noiembrie-martie.

Studiile efectuate pana acum asupra tipurilor de circulatie atmosferica care favorizeaza declansarea furtunilor au aratat ca interactiunea dintre un anticiclone continental si o depresiune de origine mediteraneana extinsa deasupra Marii Negre a condus la declansarea a 50% dintre situatiile cu furtuni in intervalul 1974-1993 (Chitoroiu, 1999). Analiza statistica a accidentelor de navigatie produse in apele costiere romanesti si in rada portului Constanta a aratat ca cele mai multe accidente cauzate de vremea nefavorabila, s-au produs in timpul acestui tip de circulatie atmosferica (Chitoroiu, 1999).

Ceata

Pentru bazinul de vest al Marii Negre ceata este considerata un fenomene meteo extreme cu influenta asupra transporturilor maritime.

In domeniul transporturilor maritime reducerea vizibilitatii ca urmare a instalarii cetii este cauza care contribuie in cea mai mare masura la producerea coliziunilor si esuarii navelor, chiar daca in prezent mijloacele electronice fac posibila navigatia fara vizibilitate, intrucat bancurile dense de ceata pot altera semnalele radar.

Atunci cand nava se deplaseaza sau stationeaza la ancora pe timp de ceata este necesara adoptarea unor masuri speciale de precautie, iar cand vizibilitatea scade sub 0,5 Mm plecarea/intrarea sau manevrele navelor in port sunt interzise.

Dat fiind specificul proiectului, caracteristicilor hidrometeorologice specifice Marii Negre, total diferite de cele ale oceanelor, se poate aprecia ca exista o serie de incertitudini privind evaluarea riscurilor, ce nu pot fi

evitate cand intervin furtuni deosebit de puternice si a impactului produs asupra mediului marin de exploatarea acestui tip de instalatii.

Avariile ce pot surveni ca urmare a conditiilor hidrometeorologice nefavorabile (furtuni violente) pot provoca accidente umane, poluare datorate deversarii in mare de produse petroliere, pierderi datorate activitatilor de remediere necesare iar in paralel impactul provocat mediului ambiant prin poluare conduce la pierderi greu de estimat.

8.2. Accidente potentiale (analiza de risc)

Analizele riscurilor privesc atat aspectele de siguranta intrinseca a tehnologiei folosite (masini, instalatii, incendii, explozii) cat si fiecare sarcina individualizata in toate variantele sale.

Accidente potentiale care pot aparea pe perioada desfasurarii proiectului sunt:

- poluare cu hidrocarburi datorate accidentelor
- incendii la bordul navelor
- defectiuni la bordul navelor si la instalatia de dragare
- avarierea, scufundarea navei datorata fenomenelor meteorologice extreme, cutremurelor, valurilor tsunami
- avarierea, scufundarea navei datorita coliziunii cu alte nave
- avarierea, scufundarea navei datorata exploziei unor materiale pirotehnice existente pe fundul Marii Negre
- situatii de inec in timpul desfasurarii lucrarilor de aspiratie
- electrocutari, arsuri si alte accidente in timpul efectuarii dragarii
- caderi in apa ale personalului navigant in timpul executarii lucrarilor.

Aceste posibile accidente pot afecta personalul navigant de pe nava cat si factorii de mediu aer, substrat si apa prin degajarea in atmosfera, apa de substante potential poluatoare sau prin pierderea de vietii omenesti.

Accidentele aparute sunt datorate in mare parte unor activitati de operare necorespunzatoare cum ar fi:

- efectuarea de activitati neautorizate (aplicatii militare cu explozibili sub apa, cercetare seismica submarina) in zona de interdictie
- actiunea unor eventuale obiecte submarine neidentificate (minisubmarine de cercetare, arme sub apa, etc.)
- cauze strict umane, involuntare sau nu, legate de actiunile unor persoane sau colective

- erorile umane de operare, menevreele si procedurile gresite, neatentia si/sau neglijenta personalului de exploatare, insuficienta pregatire pentru sesizarea si rezolvarea rapida a situatiilor de urgenta
- insuficienta supraveghere a factorilor hidrometeorologici
- acte de sabotaj.

Se impune mentiunea ca erorile umane care pot duce la avarierea navei nu se rezuma numai la cele de operare, mentionate mai sus, ci cuprind o paleta mult mai larga de manifestari precum: erorile de manevra privind intrarea - iesirea navelor din port, erorile de navigatie, incalcarea cu buna stiinta a unor norme si reglementari, stresul, oboseala, consumarea de bauturi alcoolice si de droguri etc.

Este foarte putin probabil ca numai o cauza singulara cu exceptia celor foarte grave sa produca avarieri.

De regula, cauzele actioneaza mai multe simultan sau intr-o anumita succesiune, care accelereaza si accentueaza mult efectul fiecareia daca ar fi luata separat.

8.3. Analiza posibilitatilor aparitiei unor accidente industriale cu impact semnificativ asupra mediului, inclusiv cu impact negativ semnificativ dincolo de granitele tarii

Aparitia unor accidente majore care sa afecteze mediul dincolo de granitele tarii este putin probabila datorita tipului de activitate desfasurat. Aceste accidente ar putea fi numai cele legate de avarierea navei prin esuare, explozie, avariere majora, cand substante poluatoare pot ajunge in aer si apa si pot fi antrenate in functie de conditiile hidrometeorologice si in zone mai indepartate.

Pentru a estima acest tip de impact ar trebui efectuat un studiu de risc privind activitatea analizata.

8.4. Planuri pentru situatii de risc

In urma unei avarii, poate avea loc o scurgere a combustibilului detinut de nava. Produsul petrolier scurs in mare prezinta urmatoarele faze in comportament pe termen scurt:

- dispersie in coloana de apa
- contaminarea sedimentelor
- raspandirea sub efectul vanturilor si curenților
- evaporarea fractiunilor usoare

- poluarea tarmurilor
- efecte ecologice, prin contaminarea vietuitoarelor marine.

Cel mai semnificativ proces este raspandirea. O data ajuns la suprafata, in 2 minute titeiul se uniformizeaza pe un strat cu grosimea de 2-3 mm, in 20 minute stratul isi reduce grosimea la 0,4 – 0,6 mm, iar in 2 ore pe un strat de 0,1-0,2 mm. Fractiunile volatile ce se evaporaza din titei sunt 10%. Prin evaporarea si dizolvarea fractiunilor usoare si apoi prin formarea emulsiilor, titeiul se poate sedimenta foarte rapid. Acest fenomen este caracteristic in apele costiere cu turbulenta.

Titeiul vascos si in strat gros are tendinta scazuta de dispersie naturala, putand persista saptamani.

Miscarea petrolului la suprafata apei are loc la o viteza de aproximativ 3% din viteza vantului asociata cu 100% a vitezei curentului.

La o contaminare a tarmurilor stancoase cu pietre > 25 cm, ca urmare a unui accident petrolier, titeiul poate fi eliminat de actiunea valurilor in cateva luni, dar persista in crevase si zone adapostite chiar ani.

La o contaminare a pietrei si pietrisului costier de dimensiuni 0,2 – 25 cm, petrolul este eliminat in cateva luni prin miscarea naturala a apei, in timp ce petrolul ce a penetrat intre pietre poate persista chiar cativa ani.

In zonele nisipoase ale tarmurilor (cu dimensiuni 0,1-2 cm), durata decontaminarii este intre 1 si 5 ani, functie de granulatia nisipului si de modul cum este spalat de valuri.

Pentru zonele cu namol, cu particule <0,1 mm, petrolul patrunde greu in substrat, dar persista la suprafata mai mult de 10 ani.

Orice actiune intreprinsa cu ocazia unui eveniment ce a condus la o deversare petroliera va urmari evitarea impactului materialului poluant cu fascia de litoral prin limitare si recuperare sau dispersie. Daca actiunea se dovedeste a nu avea sorti de reusita din motive obiective, se impune devierea petrolului din zonele cu sensibilitate ridicata, utilizand toate capacitatile disponibile pentru minimalizarea efectului impactului, cu scopul reducerii sarcinilor ulterioare de curatire.

Prioritatile de interventie vor tine cont si de urmatorii factori:

- volumul de poluator deversat
- caracteristicile fizico – chimice si toxice ale poluatorului deversat
- conditiile meteorologice locale dominante pentru fiecare luna a anului (temperaturi maxime/minime, directia si forta vantului, prezenta cetii)

- datele oceanografice (directia si viteza curenților marini de suprafata si din masa apei, temperatura medie a apei)
- date biologice si ecologice (pasari, mamifere marine, specii de pesti, crustacei, etc.)
- lungimea si profilul coastei marine
- prezenta in zona tarmului a obiectivelor publice si private de recreere (plaje, complexe hoteliere, proprietati particulare, porturi, centre turistice)
- prezenta obiectivelor industriale si portuare.

8.5. Masuri de prevenire a accidentelor. Protectia si stingerea incendiilor

Limitarea raspandirii sau directionarea petrolului deversat

Pentru limitarea raspandirii sau directionarea si recuperarea petrolului deversat se utilizeaza baraje flotante.

Principalele obiective urmarite prin utilizarea barajelor sunt:

- limitarea poluantului pentru a se facilita recuperarea;
- protectia zonelor costiere sensibile impotriva contaminarii cu petrol.

Pentru situatiile concrete de poluare se vor utiliza barajele gonflabile flexibile (care urmaresc suprafata apei).

Recuperarea petrolului de pe mare, din zonele limitate de baraje sau fara utilizarea barajelor

Este operatiunea necesara pentru a limita daunele ecologice prin poluarea tarmului avandu-se in vedere daunele ecologice si costurile ridicate legate de curatarea acestora.

Parametrii decizionali pentru utilizarea recuperatoarelor pe mare sunt:

- tipul si cantitatea de poluant;
- caracteristicile locului avariei:
 - distante
 - fata de coasta
 - fata de port
 - fata de baza de echipamente de depoluare (Portul Constanta)
 - conditiile hidrometeorologice
 - inaltimea valului
 - caracteristicile vantului

- curentii de suprafata
- temperatura apei si aerului
- disponibilitatea mijloacelor
 - baraje
 - tancuri de stocare
 - pompe si alte accesorii
 - echipe de interventie

Se va avea in vedere ca recuperarea sa se execute numai daca poluantul se va indrepta spre tarm si/sau daca amploarea poluarii este mare, dar si daca conditiile de lucru permit executarea activitatii.

Se va urmari respectarea regulilor de protectie a muncii si prevenire a incendiilor.

Se va asigura o semnalizare corespunzatoare a zonei de lucru si a navei pentru a preveni accidentele.

9. DESCRIEREA DIFICULTATILOR

Cele mai semnificative dificultati legate de realizarea Raportului privind Impactul asupra Mediului au fost cele legate de faptul ca lucrarile au loc in zona mediului marin si trebuie tinut cont de faptul ca Marea Neagra este o mare capricioasa, cu conditii schimbatoare, de aceea a fost dificil de estimat efectul posibilelor poluari asupra factorilor de mediu.

De asemenea specificul activitatii face dificila aprecierea cantitatilor de deseuri, combustibili, emisii, pana de turbiditate, etc.

10. REZUMAT FARA CARACTER TEHNIC

10.1. Descrierea activitatii

Eroziunea plajelor este un fenomen important la nivel mondial de la care litoralul romanesc nu face exceptie.

In acest context o atentie deosebita a fost acordata proiectelor de innisipare a plajelor in incercarea de a stopa eroziunea si de a reduce efectele sale.

In anul 2014 au fost demarate lucrarile de reducere a eroziunii costiere si de protectie costiera In cadrul Programului Operational Sectorial Mediu (POS Mediu) Axa prioritara 5, Domeniul Major de Interventie 2 - “Reducerea eroziunii costiere”, in faza I, care a vizat implementarea masurilor de protectie a eroziunii costiere în cinci locatii prioritare din partea sudica a litoralului romanesc al Marii Negre, respectiv: Mamaia Sud, Tomis Nord, Tomis Centru, Tomis Sud și Eforie Nord. Aceste lucrari au fost finalizate in anul 2015, si au constat din lucrari de constructie de noi structuri costiere, demolari de structuri costiere degradate, si innisiparea plajelor, folosindu-se nisip din perimetre de imprumut situate in apele teritoriale romanesti ale Marii Negre, sedimentele fiind relocate pe amplasamentul proiectelor.

In faza a II-a a proiectului de „Reducere a eroziunii costiere” (2014-2020) sunt propuse noi zone in vederea realizarii operatiunilor de innisipare a plajelor, constructie de structuri costiere noi, aparari de mal, demolarea structurilor existente degradate, executie bio-structuri in vederea cresterii valorii conservative a habitatelor marine din zonele respective.

Astfel, in vederea innisiparii plajelor propuse in faza a II-a a proiectului de „Reducere a eroziunii costiere” (2014-2020), **este necesara relocarea nisipului din perimetre de imprumut situate in apele teritoriale romanesti ale Marii Negre.**

Prin prezentul proiect sunt propuse 2 astfel de perimetre, respectiv perimetrul COMPREST 2 - NE CONSTANTA si perimetrul COMPREST 3 - Est MAMAIA.

Activitatea de reabilitare a plajelor si de reducere a efectelor eroziunii face obiectul unui proiect care se analizeaza separat, al carui obiectiv este protectia si imbunatatirea calitatii mediului de-a lungul zonei costiere a Marii Negre, in partea sa romaneasca.

Aceasta activitate are la baza activitatea de dragare. La nivel mondial activitatea de dragare este utilizata in vederea dezvoltarii si mentinerii infrastructurii navigatiei ca si in asanari, mentinerea circulatiei pe fluviile navigabile, in tratarea ecologica a sedimentelor contaminate/ afectate, respectiv in frumusetarea si imbunatatirea plajelor, ca in cazul proiectului analizat.

Relocarea nisipului din cadrul depozitelor de nisip din larg se realizeaza cu o draga de tip aspiratie-refulare mobila cu buncar (TSHD – Trailer Suction Hopper Dredger) - Breughel.

Dragarea se face in mers, la o viteza redusa, de 1 pana la 3 noduri, in functie de caracteristicile substratului dragat.

Diferenta de presiune produsa de o pompa centrifuga permite aspirarea unei mixturi de material solid si apa cu ajutorul unei conducte de aspirare. Capatul de aspirare al conductei va fi mentinut pe fundul marii pana cand se va ajunge in zona de dragare.

Caracteristica principala a tuturor dragelor din aceasta categorie este faptul ca materialul dislocat este ridicat, in suspensie, printr-un sistem de conducte conectat la o pompa centrifuga. Se pot utiliza diverse mijloace pentru a realiza afanarea initiala a materialului:

- In cazul in care materialul este destul de fluid se poate utiliza numai aspiratia efectiva.
- In cazul in care materialul este mai compact, este necesara o fluidizare a sa prin utilizarea unor jeturi de apa.

Dragarea hidraulica este cel mai eficient procedeu atunci cand se lucreaza cu materiale fine, pentru ca acestea pot fi usor tinut in suspensie.

Draga este dotata cu un sistem de navigatie pentru a evita dragarea dincolo de limitele zonei alocate pentru aspirarea paturii de sedimente.

Fiecare ciclu de operatiuni consecutive indeplinite de aceasta nava se numeste voiaj, ordinea activitatilor din cursul fiecarui voiaj fiind:

- Navigare cu magazia goala;
- Incarcare (dragare);
- Navigare cu magazia plina;
- Descarcare.

Nava poate desfasura operatiunile 24 de ore pe zi, 7 zile pe saptamana si este complet autonoma pentru cazarea si masa personalului. Nava va naviga pana in portul Constanta pentru alimentare cu combustibil / intretinere.

10.2. Metodologiile utilizate in evaluarea impactului asupra mediului si daca exista incertitudini semnificative despre proiect si efectele sale asupra mediului

Pentru evaluarea impactului asupra mediului inconjurator s-a utilizat Metoda „Unitatilor de Impact Negativ” – Metoda Cabinet Expert Mediu Petrescu Traian.

Aceasta metoda de cuantificare a impactului asupra mediului provocat de diverse proiecte are la baza **transpunerea nivelului de impact** asupra fiecarui factor de mediu **in unitati de impact negativ (N)** atat pentru perioada de implementare a proiectului (in timpul activitatilor de dragare) cat si pentru perioada dupa finalizarea activitatilor de dragare.

Numarul de unitati de impact acordate este direct proportional cu nivelul impactului suportat direct de catre factorul de mediu sau indirect prin actiunea cumulata a impactului asupra celorlalti factori de mediu.

In cazul in care planul are un efect pozitiv evident asupra factorului de mediu, fara a avea si efecte negative, se considera ca planul are efect pozitiv (**P**).

In cazul in care planul nu afecteaza in nici un sens factorul de mediu, acesta se considera a fi neafectat (**0**).

INTERPRETAREA EFECTELOR/IMPACTULUI ASUPRA COMPONENTELOR DE MEDIU	
P	Efect pozitiv
0	Neafectat
1N	Usor afectat
2N	Afectat in limite admisibile
3N	Afectat peste limite admisibile
4N	Afectat grav

N – unitate de impact negativ

Astfel, nivelurile de impact, efectele pozitive dar si lipsa de efect asupra factorilor de mediu se consemneaza intr-un tabel (vezi tabelul urmator) in functie de perioada in care sunt resimtite (in timpul si dupa implementarea proiectului). Tabelul este impartit pe doua categorii corespunzatoare fiecarui factor de mediu.

Tabelul unitatilor de impact

Componenta de mediu (CM)	IPC	IPF	IMC _{cm}
Apa	2N	0	2
Aer	1N	0	1
Sol/Substrat - Subsol	2N	1N	2
Biodiversitate	2N	1N	2
Asezari umane	0	0	0
Peisaj	0	0	0

unde:

IPC – Impact pe perioada desfasurarii activitatii de dragare

IPF – Impact dupa finalizarea activitatii de dragare

IMC_{cm} – Impact maxim cuantificat pe componenta de mediu

1N – Unitate de impact negativ

cm – componenta de mediu/factor de mediu

IMC_{cm} reprezinta prima etapa a cuantificarii impactului, rezultand un indice al impactului asupra fiecarei componente/factor de mediu (**cm**). Indicele rezultat pentru fiecare componenta de mediu reprezinta valoarea maxima a nivelului de impact acordata fie in perioada de constructie, fie in cea de functionare a obiectivului, netinandu-se cont de efectele pozitive sau de neafectarea factorului de mediu. (*Ex: Daca dupa finalizarea activitatilor de dragare factorul de mediu este neafectat (0) iar in perioada desfasurarii lucrarilor de dragare nivelul impactului va fi 2N atunci valoarea indicelui va fi 2. Acelasi lucru se va intampla si cand intr-una din perioade, factorul de mediu va avea efecte pozitive datorita planului, iar in cealalta perioada nivelul impactului va fi 2N*).

In acest fel, **IMC_{cm} va reprezenta cu precadere impactul negativ** provocat de obiectivul studiat, acest lucru resimtindu-se si in calculul pentru stabilirea Impactului Total Cuantificat (**ITC**), folosind **analiza matematica**. Efectele pozitive si lipsa efectelor vor avea un rol important in cadrul **analizei spectrale**.

Analiza Matematica

Analiza matematica are ca rezultat aflarea **Impactului Total Cuantificat (ITC) aplicand Formula Mediei IMC_{cm}** si interpretand incadrarea rezultatului obtinut intr-unul din intervalele corespunzatoare nivelului cuantificat total al impactului asupra mediului cu ajutorul **Tabelului de interpretare ITC**.

Formula Mediei IMC_{cm} :

$$ITC = \frac{IMC_{Apa} + IMC_{Aer} + IMC_{Sol/ Substrat-Subsol} + IMC_{Biodiversitate} + IMC_{Asezari_umane} + IMC_{Peisaj}}{nr.cm}$$

unde:

ITC – Impact total cuantificat

IMC_{Apa} – Indicele impactului maxim cuantificat corespunzator componentei de mediu Apa

nr.cm – numarul componentelor de mediu

Pentru obiectivul studiat:

$$ITC = \frac{2+1+2+2+0+0}{6} = \frac{7}{6} = 1,17$$

INTERPRETAREA IMPACTULUI TOTAL CUANTIFICAT ASUPRA MEDIULUI	
0	Mediu neafectat
(0-1]	Mediu usor afectat
(1-2]	Mediu afectat in limite admisibile
(2-3]	Mediu afectat peste limite admisibile
(3-4]	Mediu grav afectat

Utilizand Tabelul de interpretare a ITC, aflam ca valoarea ITC se incadreaza in intervalul (1-2].


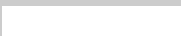



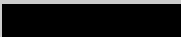
Concluzia Analizei Matematice:

Impactul Total Cuantificat provocat de obiectivul studiat corespunde unui **mediu afectat in limite admisibile**.

Analiza “Spectrala”




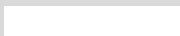








Analiza spectrala are ca scop interpretarea generala atat a impactului asupra componentelor de mediu, dar si a efectelor pozitive sau a lipsei de efecte a proiectului studiat. Cu ajutorul acestei analize se creaza imaginea de ansamblu, completa asupra tuturor efectelor provocate de planul propus, inclusiv efectele pozitive, pe care multe alte metode de analiza a impactului asupra mediului nu le scot suficient in evidenta.

Astfel, privind Tabelul unitatilor de impact se elimina coloana corespunzatoare IMCcm iar efectele/impactul asupra componentelor de mediu se inlocuiesc dupa cum urmeaza:

Corespondenta efectelor/impactului in spectrul de impact		
P	Verde	
0	Alb	
1N	Galben	
2N	Orange	
3N	Rosu	
4N	Negru	

Va rezulta in final tabelul spectral de impact asupra mediului specific planului analizat. Acest tabel reprezinta obiectul principal pe baza caruia se realizeaza analiza propriu-zisa, in urma careia se pot observa cu usurinta o serie de aspecte extrem de importante, contribuind la evaluarea cat mai corecta a impactului.

Tabelul Spectral de Impact

Componenta de mediu (CM)	IPC	IPF
Apa		
Aer		
Sol/Substrat - Subsol		
Biodiversitate		
Asezari umane		
Peisaj		

Analiza propriu-zisa:

Analizand Tabelul Spectral de Impact reies o serie de aspecte:

- Asupra factorului de mediu apa, realizarea lucrarilor de relocare a sedimentelor nisipoase vor avea un impact negativ de intensitate redusa pe perioada desfasurarii activitatilor de dragare a sedimentelor. Dupa finalizarea operatiunilor de dragare calitatea apei va reveni la starera initiala, prin resedimentarea particulelor aflate in suspensie in masa apei si ca urmare impactul preconizat este nesemnificativ.
- Privitor la factorul de mediu aer se va resimti o crestere a presiunii antropice ca urmare a desfasurarii activitatilor propuse prin proiect, factorul de mediu fiind usor afectat in acesta etapa, pentru ca dupa finalizarea lucrarilor acesta presiune suplimentara sa inceteze si impactul sa fie nul.
- Factorul de mediu Sol/Substrat – Subsol este printre cei mai afectati factori de mediu in cazul desfasurarii unei astfel de activitati. In timpul desfasurarii activitatilor de dragare a sedimentelor impactul manifestat este unul negativ cu intensitate crescuta deoarece proiectul propune dislocarea unei cantitati importante de sedimente, cu modificarea configuratiei morfologice si batimetrice a zonei de imprumut si crearea unor depresiuni asociate cu schimbari in textura sedimentelor superficiale. Dupa finalizarea lucrarilor se preconizeaza o refacere naturala a zonei de imprumut avand in vedere conditiile hidrodinamice din zona, cu mentiunea ca batimetria si configuratia morfologica a sedimentelor vor fi modificate.
- Biodiversitatea, ca si in cazul factorului de mediu Sol/Substrat – Subsol este afectata in special in perioada realizarii activitatilor de dragare a sedimentelor. Cea mai afectata componenta a biodiversitatii marine este zoobentosul deoarece se afla intr-o relatie stransa cu substratul care este de asemenea afectat in mod semnificativ. In cazul fitoplanctonului si zooplanctonului impactul din timpul desfasurarii lucrarilor de imprumut a nisipului va fi unul nesemnificativ si temporar, limitat strict la perioada in care se vor desfasura lucrarile propriu-zise. Ihtiofauna nu va fi influentata direct de activitatea de dragare, cu exceptia speciilor pleuronectiforme si a celor bentonice, avand in vedere caracterul vagil al majoritatii speciilor de pesti. Impactul asupra populatiilor de pasari este

nesemnificativ deoarece zonele analizate nu reprezinta decat o mica parte din habitatul de hranire si odihna al acestora, ele orientandu-se pe durata lucrarilor de dragare catre zonele invecinate care ofera exact acelasi tip de habitat. Asupra speciilor de mamifere marine, impactul prognozat va fi unul de intensitate redusa, limitat la perioada de functionare a dragei, care prin zgomotul, vibratiile si turbiditatea generate va determina indepartarea cardurilor de delfini din zona proiectului. Odata lucrarile terminate, speciile mentionate ca fiind prezente in zonele preimetrelor de imprumut, vor putea reveni in zona, atat datorita reintoarcerii speciilor de pestii care le servesc drept hrana, dar si ca urmare a incetarii poluarii fonice subacvatice si scaderea turbiditatii.

- Factorii de mediu asezari umane si peisaj sunt neafectati de desfasurarea activitatii de dragare. Impactul in cazul acestora poate fi considerat nul.

Se poate observa ca, in perioada desfasurarii activitatii de dragare, pentru factorii de mediu apa, sol/substrat – subsol si biodiversitate culoarea portocalie semnifica un impact negativ ale carui efecte prognozate de mentin in limite admisibile. Pentru componenta de mediu aer in tabel s-a reprezentat culoare galben care semnifica un impact de intensitate redusa acest factor de mediu fiind usor afectat, numai in perioada desfasurarii lucrarilor.

Dupa finalizarea activitatii de dragare, se constata ca nivelul general al impactului este mult diminuat, predomina culoarea alba care semnifica un mediu neafectat urmata de culoarea galbena care corespunde unui mediu usor afectat.

Concluzia analizei Spectrale:

Toate aceste aspecte duc la intarirea afirmatiei ca impactul total cuantificat provocat de obiectivul studiat corespunde unui mediu afectat in limite admisibile.

Concluzia metodei unitatilor de impact:

ITC indica un mediu afectat in limite admisibile, proiectul studiat putandu-se realiza fara efecte semnificative asupra mediului.

10.3. Impactul prognozat asupra mediului

Factorul de mediu APA

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare

Activitatea de aspirare poate avea un impact asupra factorului de mediu apa, respectiv a apei Marii Negre, datorita urmatoarelor posibile surse de poluare rezultate din activitatea navei implicate in realizarea proiectului sau prin deversari accidentale a diverse substante poluante aflate la bordul navei:

- scurgeri accidentale de combustibil, uleiuri, produse chimice sau alte materiale periculoase, reziduri menajere, datorita unor defectiuni sau efectuării unor manevre necorespunzatoare
- compusi organici volatili (COV)
- scurgeri de apa reziduala (ape santina)
- deversarea accidentala de ape uzate - ape uzate provenite de la nava, de la orice tip de toaleta, sifoane de pardoseala, WC-uri, spalatoare, bai, sifoane de pardoseala, din incaperi cu destinatie medicala, sau ape amestecate cu hidrocarburi, deseuri menajere, etc.
- activitatea propriu-zisa de aspiratie a sedimentelor duce la cresterea gradului de turbiditate si la scaderea gradului de penetrare al luminii
- scurgeri de materiale si combustibili rezultate in urma unor accidente ale navei cu alte nave
- substantele rezultate in urma unor incendii
- poluari accidentale datorate expoziei navei in urma exploziei munitiei neexplodate din timpul celui de-al doilea razboi mondial, posibil a fi amplasata in substratului perimetrului de exploatare.

Apa marii ar putea fi afectata de poluantii comuni ca: particule de material, poluanti chimici, biologici, etc.

Natura impactului asupra factorului de mediu apa a fost identificata in potentiale schimbari ale calitatii apei marine datorata lucrarilor de dragare. Acestea pot fi de mai lunga durata, dar in cele mai multe cazuri are loc posibila poluare pe perioade limitate de timp. Astfel poate avea loc:

- cresterea turbiditatii apei
- scaderea gradului de penetrare al luminii
- modificarea batimetriei zonei de imprumut

- modificari ale calitatii apei de mare datorate deversarilor accidentale (apa de balast, apa uzata, etc). Sunt accidente care pot avea loc destul de frecvent
- efectele datorate siajului navei si miscarii elicei
- crestera riscului de poluare cu produse petroliere si poluare industriala (poluare in general localizata);
- efecte recurente datorate activitatii de mentenanta a dragei
- schimbari fizico-chimice
- eliberare de materie organica care duce la schimbarea calitatii apei
- introducerea de daunatori marini.

Din experienta prezentata in literatura de specialitate, deversarile de ape uzate in apa marina sunt accidentale dar pot aparea destul de frecvent si au drept cauze greseli umane, accidentale sau actiuni intentionate, defectiuni ale sistemelor navei, avarii datorita conditiilor atmosferice nefavorabile, accidente, coliziuni in care este implicata nava.

Poluarile cu produse petroliere si poluarea industriala sunt in general localizate si apar datorita unor efecte cumulate intre posibile accidente, defectiuni, manevre efectuate necorespunzator si conditii atmosferice nefavorabile.

Detalii suplimentare cu privire la impactul asupra factorului de mediu apa se regasesc la capitolul 5.1.5. Prognostizarea impactului.

In concluzie, realizarea lucrarilor de relocare a sedimentelor nisipoase vor avea un impact negativ de intensitate redusa pe perioada desfasurarii activitatilor de dragare a sedimentelor.

Dupa finalizarea activitatii de dragare

Dupa finalizarea activitatii de dragare, avand in vedere ca va fi stopata activitatea propusa prin proiect in zona celor 2 perimetre, nisipul in suspensie se va sedimenta, functie de conditiile locale din perioada in care inceteaza activitatile proiectului (curenti).

Privitor la posibilele descarcari accidentale de substante poluante in corpurile de apa, dupa finalizarea activitatii de dragare, prin masurile si recomandarile propuse, se estimeaza ca impactul asupra mediului marin va fi redus la minimum.

In concluzie, dupa finalizarea operatiunilor de dragare, calitatea apei va reveni la starea initiala, prin resedimentarea particulelor aflate in

suspensie in masa apei si ca urmare impactul preconizat este nesemnificativ.

Factorul de mediu AER

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare

Principali poluanti emisi in atmosfera ca urmare activitatii desfasurate in cadrul proiectului sunt emisiile:

Poluanti	Definitii
SO ₂ (dioxid de sulf)	Dioxidul de sulf este un gaz incolor, amarui, neinflamabil, cu un miros patrunzator care irita ochii si caile respiratorii. Surse antropice de producere a SO ₂ : sistemele de incalzire a populatiei care nu utilizeaza gaz metan, centralele termoelectrice, procesele industriale (siderurgie, rafinarie, producerea acidului sulfuric), industria celulozei si hartiei si, in masura mai mica, emisiile provenite de la motoarele diesel
NOx (oxizi de azot)	Oxizii de azot sunt un grup de gaze foarte reactive, care contin azot si oxigen in cantitati variabile. Majoritatea oxizilor de azot sunt gaze fara culoare sau miros. Surse antropice de producere a NOx: procesul de combustie atunci cand combustibilii sunt arsi la temperaturi inalte, dar cel mai adesea ei sunt rezultatul traficului rutier, activitatilor industriale, producerii energiei electrice. Oxizii de azot sunt responsabili pentru formarea smogului, a ploilor acide, deteriorarea calitatii apei, efectului de sera, reducerea vizibilitatii in zonele urbane.
NMVOC (compusi organici volatili non-metanici)	Compusii organici volatili nemetanici NMVOC sunt precursori ai poluantilor oxidanti din atmosfera, in principal ai ozonului troposferic. Principalele surse de emisie a NMVOC sunt: instalatiile pentru degresarea metalelor, instalatiile pentru impregnarea lemnului, pentru aplicarea adezivilor, curatarea chimica uscata, fabricarea bauturilor, fabricarea painii etc.
NH ₃ (amoniac)	Este un gaz incolor, cu miros intepator, solubil in apa, mai usor decat aerul. Solutia de 28% in apa, numita hidroxid de amoniu, este forma curenta de intrebuintare. In mediul inconjurator amoniacul se depisteaza pe sectoarele in care se descompun reziduurile. In procesele de productie, amoniacul se formeaza la

	distilarea carbunelui. Se foloseste la rafinarea petrolului, la fabricarea ingrasamintelor, acidului azotic, colorantilor etc.
CO (monoxid de carbon)	La temperatura mediului ambiental, monoxidul de carbon este un gaz incolor, inodor, insipid, de origine atat naturala cat si antropica. Monoxidul de carbon se formeaza in principal prin arderea incompleta a combustibililor fosili. Alte surse antropice: producerea otelului si a fontei, rafinarea petrolului, traficul rutier, aerian, naval si feroviar
PM10 (particule in suspensie; diametrul <10µm)	Pulberile in suspensie reprezinta un amestec complex de particule foarte mici si picaturi de lichid. Surse antropice de producere: activitatea industriala, sistemul de incalzire a populatiei, centralele termoelectrice. Traficul rutier contribuie la poluarea cu pulberi produsa de pneurile masinilor atat la oprirea acestora cat si datorita arderilor incomplete.
CO ₂ (dioxid de carbon)	Dioxidul de carbon este un gaz incolor, prezent si in atmosfera terestra in concentratie de aproximativ 0,04%. Este unul din cele mai importante gaze cu efect de sera.

Pe langa gazele enumerate in cadrul proiectului mai au loc emisii de: hidrocarburi, plumb, mercaptani.

Emisiile poluante ale motoarelor cu ardere interna navale sunt, in general, cauzate de arderea combustibilului, ca si de etansarea imperfecta a cilindrului si a tancurilor de combustibil. Noxele chimice generate prin ardere sunt eliminate in atmosfera, in proportie determinanta, prin gazele de evacuare.

Substantele nocive continute in gazele de evacuare ale motoarelor navale sunt de natura primara, emise direct de sursa (procesul de ardere) si se prezinta in stare gazoasa (oxizii de azot NO_x, monoxidul de carbon CO, oxizii de sulf SO_x, hidrocarburi nearse HC) sau in stare solida, sub formate particule (funingine).

In concluzie, se va resimti o crestere a presiunii antropice ca urmare a desfasurarii activitatilor propuse prin proiect, factorul de mediu fiind usor afectat in aceasta etapa.

Dupa finalizarea activitatii de dragare

Dupa finalizarea activitatii de dragare nu se vor desfasura activitati pe amplasament, astfel nu se va manifesta impact asupra factorului de mediu aer.

Factorul de mediu SOL/SUBSTRAT - SUBSOL

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare

Impactul fizic al activitatii de aspiratie consta in principal in modificarea configuratiei morfologice si batimetrice a zonei de imprumut, cu crearea unor depresiuni asociate cu schimbari in textura sedimentelor superficiale.

Aceste modificari pot duce la modificarea conditiilor locale hidrodinamice si a regimului sedimentelor, dar dat fiind curentii din zona si dimensiunii stratului relocat acest impact nu este unul semnificativ.

Impactul asupra substratului se va manifesta in timpul aspiratiei depozitelor de sedimente prin modificarea grosimii stratului de nisip din zonele de imprumut.

Un alt aspect al dragarii este acela al posibilitatii amestecarii diferitelor straturi de substrat, schimbarea compozitiei sedimentelor, eliminarea sau ingroparea de organisme vii, modificarea structurii sedimentelor.

Pe perioada aspirarii sedimentele sunt dispersate in coloana de apa, prin trei procese principale:

- sedimentul distribuit datorita aspiratiei
- deversarii preaplinului
- resedimentarea.

Data fiind adancimea la care se desfasoara activitatile si a mobilitatii paturii sedimentare in zonele costiere se preconizeaza ca zonele de imprumut si cele invecinate afectate de depunerile de sedimente cu granulatie fina vor reveni la starea initiala fara a fi necesare interventii suplimentare in acest sens.

Mentinerea echipamentelor in stare buna de functionare, folosirea acestora in conformitate cu instructiunile si manualele de utilizare precum si verificarile periodice reduc considerabil riscul producerii unor poluari accidentale ale apei si substratului.

Modificare caracteristicilor sedimentelor din zona de imprumut trebuie

corelata si cu poluarea datorata activitatilor antropice din zonele invecinate, pe mare sau pe tarm.

Astfel, contaminarea cu metale grele a zonelor de coasta este direct legata de activitatile urbane sau industriale, precum fabrici, centrale termoelectrice, facilitati portuare, statii de epurare.

Metalele grele fac parte din categoria poluantilor persistenti in mediu si chiar in situatia ipotetica de reducere a aporturilor antropice, rezervele sedimentare de metale acumulate de-a lungul timpului continua sa ameninte sanatatea ecosistemului marin. Acesta constituie un argument suplimentar pentru desfasurarea activitatilor de cercetare dedicate controlului nivelului metalelor grele in estuare si zonele costiere si evaluarii efectelor pe care acesti contaminanti le exercita asupra ecosistemelor marine.

Conditiiile fizico-chimice si hidrodinamice din zonele costiere influenteaza caile de transport si distributie ale acestor elemente. Metalele din apa marina pot suferi reactii de complexare, schimburi ionice sau precipitare, in urma carora se acumuleaza in substratul sedimentar, de unde pot fi ulterior reluate in coloana de apa.

Ca *efecte secundare* ale activitatii de absorbtie pot fi considerate urmatoarele:

- modificarea valurilor
- modificarea locala a circulatiei apei
- modificarea transportului sedimentelor datorata modificarii valurilor si circulatiei apei
- lipsa accesului in zona perimetrelor de imprumut pentru alte vase datorita prezentei navei.

In concluzie, factorul de mediu Sol/Substrat – Subsol este printre cei mai afectati factori de mediu in cazul desfasurarii unei astfel de activitati. In timpul desfasurarii activitatilor de dragare a sedimentelor impactul manifestat este unul negativ cu intensitate crescuta deoarece proiectul propune dislocarea unei cantitati importante de sedimente, cu modificarea configuratiei morfologice si batimetrice a zonei de imprumut si crearea unor depresiuni asociate cu schimbari in textura sedimentelor superficiale.

Dupa finalizarea activitatii de dragare

Modificarea configuratiei morfologice si a batrimetriei zonei de imprumut, cu crearea unor depresiuni asociate cu schimbari in textura

sedimentelor superficiale, va avea un efect temporar, urmand ca dupa finalizarea lucrarilor de dragare, tinand cont de curentii din zona, sa aiba loc o refacere naturala a zonei de imprumut.

Totusi, batimetria si configuratia morfologica a sedimentelor vor fi modificate in zona perimetrelor.

Exista posibilitatea formarii pe fundul marii a unor straturi reziduale formate prin depunerea materialului cu granulatie fina in exces formand dupa o anumita perioada de timp un strat malos pe fundul marii. Data fiind adancimea la care se desfasoara activitatile si mobilitatea paturii sedimentare in zonele costiere, se preconizeaza ca zonele de imprumut si cele invecinate afectate de depunerile de sedimente cu granulatie fina vor reveni la starea initiala.

Dupa finalizarea activitatii de dragare se va monitoriza starea de refacere a substratului din zonele de imprumut. Monitorizarea refacerii substratului este necesara deoarece s-au observat, la limita cu perimetrele exploatate de la Van Oord Dredging and Marine Contractors bv, posibile santuri cauzate de etapa I de dragare a nisipului, zone in care, probabil ca urmare a dragarii, substratul nu s-a refacut in totalitate in perioada de la finalizarea lucrarilor de dragare (etapa I) si pana in prezent.

Factorul de mediu BIODIVERSITATE

Este cunoscut faptul ca operatiunile de dragare a materialului sedimentar din cuveta unui bazin acvatic afecteaza starea generala a mediului acvatic. Acest tip de proiecte, bazate pe activitati de dragare si preluare a materialului dragat, se admite ca are un impact asupra mediului acvatic si organismelor acvatice. Pentru a evalua efectele impactului, trebuie sa se tina cont de toate aspectele care influenteaza sau pot influenta negativ zonele vizate in cadrul proiectului, in particular, cele doua zone (perimetre) de imprumut al nisipului.

Fitoplancton

Impactul produs asupra fitoplanctonului in timpul desfasurarii lucrarilor de imprumut a nisipului, va fi unul nesemnificativ si temporar, limitat strict la perioada / perioadele in care se vor desfasura lucrarile propriu-zise.

Zooplanctonul

Potentialul impact produs de lucrarile de dragare asupra zooplanctonului marin va fi unul atat direct cat si indirect, totodata reversibil si temporar (revenirea in parametrii normali se va realiza intr-un scurt interval de timp).

Zoobentos

In perioada de desfasurare a activitatilor de dragare impactul asupra acestor comunitati este unul direct manifestat in principal prin perturbarea biotopului, iar prin antrenarea mecanica a sedimentelor vor fi afectate doar nevertebratele bentice prezente in zona de dragare.

Dupa finalizarea activitatii de dragare turbiditatea ridicata se va mentine o perioada relativ scurta de timp datorita curentilor marini din aceasta zona. Depunerea sedimentelor fine din pana de turbiditate va afecta organismele bentice sesile sau cele cu mobilitate redusa pe o zona mult mai larga decat zona dragata (in functie de directia dominanta a curentilor)

Refacerea comunitatilor zoobentice va necesita un timp mai indelungat comparativ cu celelalte categorii de organisme marine, care traiesc liber in masa apei. Odata cu refacerea in mod natural a substratului, care reprezinta suport pentru habitatele marine bentale, vor fi asigurate conditiile necesare unei succesiuni ecologice pana la refacerea completa a diversitatii locale.

Ihtiofauna

Cu exceptia speciilor bentale de pesti, toate celelalte specii potential a fi prezente in zona nu vor fi influentate direct de activitatea de dragare.

Dat fiind ca avem de a face cu o fauna vagila, iar in unele cazuri cu pesti foarte buni inotatori, acestia vor putea parasi zona si reveni dupa ce activitatea generatoare de impact (care este de scurta durata) a incetat. De asemenea, unele specii bentale a caror prezenta a fost observata sau este posibila in zonele de imprumut analizate, ca barbunul (*Mullus barbatus*), boul de mare (*Uranoscopus scaber*), hanos (*Mesogobus batrachocephalus*), guvid de mal (*Pomatoschistus minutus elongatus*) vor parasi perimetrele pe toata perioada in care asupra respectivelor suprafete vor actiona factori perturbatori.

Se poate concluziona ca impactul potential generat de lucrarile propuse asupra diversitatii ihtiologice poate fi considerat ca fiind moderat spre nesemnificativ. Astfel, s-a considerat ca nu sunt necesare masuri speciale, suplimentare pe perioada de executie a lucrarilor si nici pe perioada de operare.

Avifauna

Impactul asupra populatiilor de pasari este nesemnificativ deoarece zonele analizate nu reprezinta decat o mica parte din habitatul de hranire si odihna al acestora, ele orientandu-se pe durata lucrarilor de dragare catre zonele invecinate care ofera exact acelasi tip de habitat.

Mamifere marine

Zgomotul produs de draga de tip TSHD nu va avea un impact semnificativ asupra mamiferelor marine decat in cazul in care acestea s-ar afla un timp indelungat in imediata apropiere a navei de dragare, ceea ce este putin probabil (CEDA, 2011). Odata lucrarile terminate, speciile mentionate ca fiind prezente in zonele preimetrelor de imprumut, vor putea reveni in zona, atat datorita reintoarcerii speciilor de pestii care le servesc drept hrana, dar si ca urmare a incetarii poluarii fonice subacvatice si scaderea turbiditatii.

PEISAJUL

Singurul tip de posibil impact al zonei din Marea Neagra aferenta zonelor de imprumut este acela ca fenomenul de turbiditate care se manifesta va duce la schimbari peisagistice constand in schimbarea formei si culorii marii in zona de impact propriu zis.

Distanta mare fata de tarm, de zonele locuite, face ca acest fenomen sa nu fie observabil decat local, in zona perimetrului de imprumut.

In ceea ce priveste prezenta navei in perioada de desfasurare a activitatii de absorbtie aceasta nu va afecta peisajul din zona, distanta fiind mare fata de tarm, iar local prezenta unei nave nu este ceva neobisnuit.

Nu exista impact transfrontiera asupra peisajului, proiectul fiind amplasat la o distanta de peste 55 km fata de granita cu Bulgaria, statul cel mai apropiat de proiectul in discutie.

MEDIUL SOCIAL SI ECONOMIC

Atat pe perioada desfasurarii activitatii de dragare cat si dupa finalizarea acesteia, impactul negativ asupra asezarilor umane este, practic neinsemnat, deoarece nu exista asezari umane in apropiere: cele mai apropiate localitati sunt Constanta (9,45 km) si Mamaia (13,9 km).

Impactul activitatii asupra asezarilor umane este strans legat de modul in care sunt afectate apa, aerul, solul/substratul. Se apreciaza ca, prin realizarea lucrarilor nu se va crea disconfort asupra populatiei (emisii de poluanti, mirosuri neplacute sau afectarea peisajului) daca activitatea se va desfasura cu respectarea tuturor prevederilor legale privind protectia mediului inconjurator si a sanatatii umane.

Impactul activitatilor descrise asupra asezarilor umane sau altor obiective de interes public este nesemnificativ, minor, el incadrandu-se in limitele admisibile stabilite de normativele si legislatia interna si europeana.

Pe perioada desfasurarii activitatii de dragare exista un impact pozitiv asupra pietei muncii, respectiv crearea unor noi locuri de munca.

Se manifesta totusi un impact asupra activitatii desfasurata pe mare: transport maritim, activitati recreationale, pescuit, prin restrictii asupra zonei de imprumut pe perioada desfasurarii lucrarilor. Astfel va exista un impact, dar acesta este nesemnificativ si pe o perioada limitata de timp.

Activitatea de pescuit poate fi afectata ca urmare a cresterii turbiditatii in zonele de imprumut sau in vecinatatea acestora, precum si in cazul aparitiei unor poluari accidentale in apa Marii Negre, precum: deversari accidentale de diverse substante poluante aflate la bordul navelor, scurgeri accidentale de combustibil, uleiuri, produse chimice sau alte materiale periculoase datorita unor defectiuni sau efectuarii unor manevre necorespunzatoare, deversarea accidentala de ape uzate, etc.

Dupa finalizarea activitatii de dragare nu va exista impact asupra conditiilor economice locale, pietei de munca, dinamicii somerilor.

CONDITII CULTURALE SI ETNICE, PATRIMONIUL CULTURAL

Avand in vedere faptul ca in cele două perimetre nu au fost descoperite vestigii arheologice, in conditiile respectarii datelor de proiect, a limitelor perimetrelor si avizelor autoritatilor competente nu va exista un impact semnificativ asupra patrimoniului cultural, asupra siturilor imerse.

10.4. Identificarea si descrierea zonei in care se resimte impactul

Nava utilizata in procesul de aspiratie este una performanta iar distantele pana la zonele locuite sunt mari. De asemenea, curentii de aer puternici din zona favorizeaza dispersia emisiilor, astfel incat acestea sa nu afecteze zonele populate aflate la distanta.

Zona in care se resimte impactul o reprezinta zona perimetrelor de imprumut, aici manifestandu-se impactul asupra factorilor de mediu apa, sol/substrat, biodiversitate si intr-o mai mica masura aer.

Se poate vorbi despre un posibil impact si in zonele invecinate datorat penei de turbiditate, marimea acesteia, deci implicit zona de manifestare depinzand de conditiile concrete tehnice de aspiratie si de cele hidrometeorologice. Estimarea marimii penei de turbiditate prin modelare matematica este un proces complex, care nu intotdeauna este confirmata de datele reale obtinute „*in situ*” pe perioada desfasurarii activitatii, fapt confirmat si de literatura de specialitate.

In conditiile de desfasurare normala a procesului de aspiratie si respectarii tuturor normelor privind functionarea si protectia mediului pentru nava, impactul asupra factorilor de mediu este nesemnificativ, situandu-se in limite admisibile.

10.5. Masuri de diminuare a impactului pe componente de mediu

Este evident faptul ca orice activitate umana aduce modificari asupra starii actuale a factorilor de mediu. Aceste modificari pot fi mai mult vizibile sau mai putin vizibile, pozitive sau negative. Ideal ar fi ca cele negative sa nu existe, sau sa fie diminuate, astfel incat efectele lor asupra mediului sa aiba consecinte cat mai mici posibil.

In ceea ce priveste activitatea luata in discutie in lucrarea de fata, in vederea diminuarii sau eliminarii impactului asupra mediului se fac urmatoarele recomandari:

Factorul de mediu APA

In timpul executiei lucrarilor de aspiratie nu se produce nici un fel de impact major asupra factorului de mediu "apa".

Pentru diminuarea impactului asupra factorului de mediu apa se recomanda luarea urmatoarelor masuri:

- Se va controla in permanenta dragarea prin sistemul de control al dragajului. Astfel este necesara supravegherea permanenta a:

- pozitiei capului de dragare pentru a asigura acuratetea dragarii atat in plan orizontal cat si al adancimii
- concentratiei de solid in amestec in relatie cu tipul de sol, o concentratie prea mica reduce productivitatea, iar o concentratie prea mare poate bloca tubulatura
- parametrilor de siguranta a navei – pescaj, asieta, stabilitate – pe parcursul incarcarii magaziei
- Se vor utiliza sisteme de control a dragajului, respectiv sisteme electronice care sa asiste dragajul:
 - senzori si traductori pentru determinarea pozitiei capului de dragaj (GPS) si a adancimii, forta de apasarea pe substrat a capului de dragaj, concentratia de solid in amestec, presiunea si viteza de curgere in tubulatura, gradul de umplere al magaziei, pozitia compensatorilor de miscare verticala, pozitia tubulaturii de preaplin, pozitia navei, etc.
 - sistem de procesare a informatiei care preia informatia de la senzori si calculeaza marimile necesare evaluarii procesului de dragaj
 - sisteme de afisare a informatiei care prezinta dragorului atat informatiile brute colectate de senzori cat si indicatii asupra masurilor care trebuie luate pentru a aduce dragarea in parametri optimi.
- respectarea corelarii pescaj – incarcatura utila impusa prin proiectarea dragei.
- utilizarea de capete de afanare special concepute pentru a reduce scurgerile si crearea de sedimente in suspensie la locul de dragare precum si pentru imbunatatirea eficientei de aspirare (reducand astfel efectul de diluare)
- navigarea cu atentie in apa de adancime mica, nu neaparat in zona de imprumut, ci si in apropiere, pentru a evita turbulentele suplimentare (care genereaza sedimente in suspensie)
- reducerea vitezei de navigare a vasului in conditii de vreme rea, pentru a evita scurgerile excesive; Daca densitatea sedimentelor este suficient de mare iar viteza navei suficient de mica, pana initiala va fi foarte dinamica si se va scufunda rapid
- reciclarea a unei parti din apa de preaplin (overflow)
- reducerea preaplinului

- interzicerea preaplinului (in anumite cazuri)

Selectarea duratei optime a procesului de aspiratie si limitarea pierderilor de preaplin in timpul dragarii reprezinta factorii principali in controlarea efectelor asupra mediului ale acestui tip de echipament.

De exemplu, oprirea procesului de dragare mult prea devreme va reduce preaplinul materialelor fine in buncar, dar va conduce in acelasi timp la costuri ridicate de dragare per metru cub de material dragat. Pentru a gasi o solutie optima in acest sens, este necesara luarea unor masuri tinand cont de consecintele din punct de vedere ecologic si economic ale dragarii in conditiile concrete ale proiectului.

Pentru diminuarea impactului asupra factorului de mediu apa este necesara aplicarea a o serie de masuri pentru apele uzate.

Astfel se va avea in vedere ca nava sa corespunda prevederilor anexei IV din Conventia MARPOL 73-78, respectiv:

- I. instalatia pentru tratarea apelor uzate va satisface cerintele de exploatare, bazate pe norme si metode de incercare elaborate de Organizatia Maritima Internationala (IMO)
- II. sistemul de malaxare si dezinfectare a apelor uzate va fi de tip aprobat, conform regulilor Organizatiei Maritime Internationale (IMO)
- III. tancul de colectare va fi de capacitate suficienta in functie de particularitatile navei (cu dispozitiv de vizualizare a cantitatii)
- IV. nava va fi dotata cu tubulatura de descarcare prevazuta cu racord standardizat
- V. nava va dispune de un "Certificat international de prevenire a poluarii cu ape uzate"

In conformitate cu prevederile Conventiei Marpol 73/78 **este interzisa orice descarcare de hidrocarburi sau amestecuri cu acestea, de substante chimice periculoase in apa de mare.**

Toate deseurile petroliere, de intretine, asimilabile celor menajere si apele uzate menajere vor fi predate instalatiilor portuare fixe si mobile de preluare a deseurilor apartinand Administratiilor portuare Constanta, Midia si Mangalia sau unor agenti economici privati care presteaza servicii pentru administratia portuara pentru colectarea deseurilor asimilabile deseurilor menajere de pe nave.

Reziduurile de hidrocarburi generate pe nava vor fi colectate in tancuri si descarcate in instalatiile portuare de preluare a deseurilor.

Apele uzate menajere generate pe nava vor fi colectate in instalatii de stocare a apelor uzate menajere, dotate cu racorduri de descarcare a acestora in instalatii de mal sau plutitoare, in vederea epurarii.

Pe langa respectarea reglementarilor Conventiei MARPOL 73/78 vor fi luate masuri suplimentare pentru reducerea impactului asupra factorului de mediu apa provenit de la nava utilizata in relocarea sedimentelor prin:

- evitarea situatiilor periculoase din timpul exploatarii, prin limitari si interdictii tehnologice, prin respectarea stricta a disciplinei tehnologice
- instituirea zonei de interdictie a unor activitati submarine (ancorare, dragare, traulare de fund, cercetare seismica etc.) in zona de lucru (prin Avize catre navigatori)
- abordarea corecta a masurilor de prevenire si protectie, implica reducerea semnificativa a riscului initial, riscul rezidual fiind adus la valori acceptabile si care confera o siguranta maxima exploatarii navelor
- supravegherea traficului naval in zona de lucru
- monitorizarea conditiilor adverse de mediu (furtuni, curenti, ceata, etc.)
- in cazul aparitiei riscului iminent de vant si valuri care depasesc limita conditiilor de operare in siguranta este necesara implementarea unei proceduri de urgenta
- transportul pe mare se va efectua cu obtinerea aprobarilor autoritatilor competente
- pregatirea unui sistem adecvat de interventie rapida si eficienta in caz de avarie (organizare, dotare, finantare), confirmat prin antrenamente si exercitii si actualizat periodic
- la aparitia de semne ale unei deversari neconforme (urme vizibile la suprafata sau sub suprafata apei din vecinatatea navei, in siajul acesteia) personalul navei pune in aplicare Planul de prevenire si combatere a poluarilor accidentale (se va interveni imediat cu materiale absorbante pentru limitarea extinderii poluarii in prima faza, urmata de remedierea poluarii)
- pregatirea profesionala a personalului de exploatare.

Ca masuri de prevenire a poluarilor accidentale ale apelor se recomanda:

- asigurarea dotarilor si echipamentelor necesare combaterii poluarii accidentale cu produse petroliere a mediului marin: baraj plutitor, materiale sorbante;
- intreruperea operatiunilor de dragare in timp util cand parametrii valurilor depasesc valorile operationale si dirijarea navei spre o zona sigura;
- inlocuirea, avizarea si respectarea riguroasa a urmatoarelor documente:
 - o regulamentul de operare a navei;
 - o regulamentul de decuplare si adapostire a navei pe timp nefavorabil intr-o zona sigura;
 - o regulamentul (ghidul) inspectiilor si lucrarilor de intretinere, revizie si reparatii a elementelor sistemului;
 - o planul de interventie in caz de avarie.

Daca totusi vor aparea poluari accidentale, acestea vor fi vor fi neutralizate prin aplicarea masurilor de urgenta si a planurilor de masuri in cazul poluarilor.

Factorul de mediu AER

Se recomanda urmatoarele masuri pentru diminuarea impactului asupra factorului de mediu aer:

- respectarea impunerilor legislative din Conventia Marpol 73/78
- optimizarea programului de lucru al navei
- corelarea programului de lucru cu conditiile hidrometeorologice
- instituirea obligatiei ca nava sa detina la bord, in cantitati suficiente, materiale antipoluare pentru a interveni prompt in cazul poluarii accidentale
- navele sunt obligate sa respecte in orice imprejurare reglementarile tehnice si dispozitiile de aparare impotriva incendiilor si sa nu primejduiasca, prin deciziile si faptele lor, viata, bunurile si mediul
- obligatia comandantilor de nava de a aduce imediat la cunostinta organelor in drept, producerea oricaror evenimente precum: abordaje, coliziuni, avarii, incendii, poluari, accidente, greve, acte de indisciplina sau altele asemenea situatii;

- orice nava care stationeaza in port sau rada si este apta pentru navigatie, trebuie sa aiba in buna stare de functionare toate mijloacele de salvare si de stingere a incendiilor, atat pentru nevoile proprii cat si pentru a fi gata sa acorde ajutorul necesar altor nave si instalatiilor portuare
- aplicarea in caz de situatii de urgenta a procedurii de urgenta a navei conform cu “Planul de raspuns” si Lista de contacte in situatii de urgenta care trebuie sa contina numele si numarul de telefon al institutiilor ce trebuiesc anuntate in cazul unei deversari a produsului petrolier, in caz de incendiu si alte accidente si necesita interventie specializata imediata.

Instalatiile noi care contin substante ce epuizeaza stratul de ozon sunt interzise la bordul tuturor navelor, cu exceptia instalatiilor noi care contin hidroclorfluorcarburi (HCFC), care sunt permise pana la data de 1 ianuarie 2020.

Limitele impuse prin Marpol 73/78 pentru emisii sunt urmatoarele si ele se aplica si navei utilizate:

- Pentru Oxizi de azot (NO_x) - este interzisa punerea in functiune a motoarelor diesel, cu exceptia cazului in care emisia de oxizi de azot de la motor (calculata ca fiind emisia totala ponderata de NO₂) se afla in urmatoarele limite:
 - (i) 17,0 g/kWh - daca n este mai mic de 130 rpm;
 - (ii) 45,0* n (-0,2) g/kWh - daca n este mai mare sau egal cu 130 rpm, dar mai mic de 2.000 rpm;
 - (iii) 9,8 g/kWh - daca n este mai mare sau egal cu 2.000 rpm, unde:
n = turatia nominala a motorului (rotatiile arborelui cotit pe minut).
- Pentru Oxizi de sulf (SO_x): ca cerinta generala, continutul de sulf al oricarui combustibil lichid utilizat la bordul navelor nu trebuie sa depaseasca 3,5 % m/min dar nu mai mare de 1% m/min zonele de control.

Factorul de mediu SUBSTRAT/SOL - SUBSOL

- Se va alege metoda de dragare cea mai putin agresiva asupra substratului.
- Mentinerea echipamentelor in stare buna de functionare, folosirea acestora in conformitate cu instructiunile si manualele de utilizare

precum si verificarile periodice reduc considerabil riscul producerii unor poluari accidentale ale apei si substratului.

- Se va urmări selectarea unei perioade optime pentru procesul de aspiratie si limitarea pierderilor in timpul dragarii tinand cont de conditiile hidrometeorologice.
- Asigurarea unei bune functionari a navei si respectarea tuturor normelor impuse privind poluarea cu produse provenind de pe nave, pentru ca orice posibila poluare sa nu treaca din aer sau apa in substrat:
 - respectarea impunerilor legislative din Conventia Marpol 73/78
 - instituirea obligatiei ca nava sa detina la bord, in cantitati suficiente, materiale antipoluare pentru a interveni prompt in cazul poluarii accidentale
 - obligatia comandantilor de nava de a aduce imediat la cunostinta organelor in drept, producerea oricaror evenimente precum: abordaje, coliziuni, avarii, incendii, poluari, accidente, greve, acte de indisciplina sau altele asemenea situatii
- Se va controla in permanenta dragarea prin sistemul de control al dragajului. Astfel este necesara supravegherea permanenta a:
 - pozitiei capului de dragare pentru a asigura acuratetea dragarii atat in plan orizontal cat si al adancimii
 - concentratiei de solid in amestec, in relatie cu tipul de substrat, o concentratie prea mica reduce productivitatea, iar o concentratie prea mare poate bloca tubulatura
 - parametrilor de siguranta a navei – pescaj, asieta, stabilitate – pe parcursul incarcarii magaziei
- Se vor utiliza sisteme de control a dragajului, respectiv sisteme electronice care sa asiste dragajul:
 - senzori si traductori pentru determinarea pozitiei capului de dragaj (GPS) si a adancimii, apasarea pe sol a capului de dragaj, concentratia de solid in amestec, presiunea si viteza de curgere in tubulatura, gradul de umplere al magaziei, pozitia compensatorilor de miscare verticala, pozitia tubulaturii de prea-plin, pozitia navei, etc.
 - sistem de procesare a informatiei care preia informatia de la senzori si calculeaza marimile necesare evaluarii procesului de dragaj

- sisteme de afisare a informatiei care prezinta dragorului atat informatiile brute colectate de senzori cat si indicatii asupra masurilor care trebuie luate pentru a aduce dragarea in parametri optimi.
- Se va respecta corelarea pescajului cu incarcatura utila impusa prin proiectarea dragei pentru a nu determina pierderi de sedimente.
- Se vor utiliza de capete de afanare special concepute pentru a reduce scurgerile si crearea de sedimente in suspensie la locul de dragare precum si pentru imbunatatirea eficientei de aspirare (reducand astfel efectul de diluare).
- Se va naviga cu atentie in apa de adancime mica, nu neaparat in zona de imprumut, ci si in zonele invecinate, pentru a evita turbulentele suplimentare (care genereaza sedimente in suspensie).
- Se va reduce viteza de navigare a vasului in timpul conditiilor hidrometeorologice nefavorabile, pentru a evita scurgerile excesive.
- Se va reduce preaplinul.
- Selectarea duratei optime a procesului de aspiratie si limitarea pierderilor de preaplin in timpul dragarii reprezinta factorii principali in controlarea efectelor asupra mediului ale acestui tip de echipament. De exemplu, oprirea procesului de dragare mult prea devreme va reduce preaplinul materialelor fine in buncar, dar va conduce in acelasi timp la costuri ridicate de dragare per metru cub de material dragat. Pentru a gasi o solutie optima in acest sens, este necesara luarea unor masuri tinand cont de consecintele din punct de vedere ecologic si economic ale dragarii in conditiile concrete ale proiectului.

Masuri de diminuare a impactului fizic asupra solului

Pentru a diminua impactul fizic asupra solului trebuie sa se respecte limitele perimetrului de dragare si conditiile tehnice de dragare prin monitorizarea din punct de vedere tehnic al dragarii.

Respectarea cantitatilor de nisip estimate care vor fi relocate.

Factorul de mediu BIODIVERSITATE

In vederea diminuarii impactului asupra biodiversitatii din zonele de imprumut al nisipului, se recomanda urmatoarele:

- Limitarea activitatii prevazute de proiect la perimetrele de imprumut identificate si stabilite.
- Pe toata durata operatiunilor de imprumut de sediment, echipele de lucru vor fi insotite de unul sau mai multi specialisti in biodiversitate, pentru ca in cazul identificarii vreunor probleme legate de prezenta vreunor organisme valoroase din punct de vedere conservativ sa se poata lua masuri corespunzatoare in vederea reducerii impactului.
- In cazul in care se constata prezenta organismelor edificatoare de habitate de interes comunitar (atat cele deja descrise in lucrare, cat si altele), se vor sista operatiunile de imprumut de sediment si se vor face investigatii amanuntite. La acestea, vor participa in primul rand experti biologi sau ecologi, dar si personal tehnic auxiliar (scafandrii, tehnicieni), care vor ajuta la prelevarea de probe biologice. Concluziile expertilor se vor concretiza intr-un raport stiintific, de ale carui concluzii va decide ulterior continuarea activitatii sau identificarea si alegerea unor alte perimetre pentru imprumutul de sediment.
- Toate operatiunile de imprumut de sediment se vor face cu respectarea stricta a normelor privind managementul deseurilor solide si lichide, a substantelor toxice si a celor poluante, a carburantilor, pentru a preintampina posibilitatea aparitiei unor episoade de poluare accidentala, de natura a periclita sanatatea ecosistemelor marine si a biodiversitatii in general.

PEISAJUL

Prin alegerea acestui amplasament intr-o zona indepartata de tarm si zonele protejate s-a urmarit tocmai evitarea impactului asupra zonelor protejate.

Masurile de diminuare a impactului sunt aceleasi aplicabile pentru factorii de mediu apa, aer sol / substrat, prezentate in capitolele anteriorare, care diminueaza efectul produs de aparitia penei de turbiditate. Nu se impun masuri speciale de diminuare a impactului.

MEDIUL SOCIAL SI ECONOMIC

In perioada executarii lucrarilor, impactul negativ asupra asezarilor umane este practic neinsemnat deoarece distantele pana la zonele locuite sunt foarte mari.

Masurile de diminuare a impactului asupra mediului natural, social si economic deriva din masurile de diminuare a impactului asupra factorilor de mediu Aer, Apa, Sol / Substrat si Subsol, prezentate pe larg in capitolele precedente, respectiv:

- monitorizarea periodica a calitatii componentelor de mediu, conform programelor de monitorizare stabilite
- limitarea perioadei de restrictie in zonele de imprumut la minimum posibil
- respectarea reglementarilor in vigoare referitoare la poluarea aerului, deversarile in apa de mare
- limitarea turbiditatii la minimum
- monitorizarea calitatii apei: metale grele, hidrocarburi, substante chimice periculoase
- monitorizarea calitatii nisipului dragat
- supravegherea aplicarii datelor de proiect si a modului de realizare a proiectului si a normelor impuse de legislatia in vigoare
- respectarea tuturor tehnologiilor de lucru in vederea evitarii aparitiei unor poluari accidentale in apa Marii Negre sau pe substrat
- prin proiect trebuie sa se prevada masuri de interventie in cazul poluarilor accidentale, pentru stoparea si diminuarea pana la reducerea efectelor acestora
- in cazul producerii de scurgeri de produse petroliere, uleiuri sau alte substante periculoase, este necesara luarea masurilor de stopare a poluarii si de inlaturare a afecetelor poluarii, inclusiv colaborarea cu firme specializate in astfel de interventii
- activitatea desfasurata pe mare trebuie sa tina cont de conditiile hidrometeorologice, evitandu-se lucrul in conditii hidrometeorologie extreme care implica riscuri pentru factorii de mediu cat si pentru si pentru factorul uman.

CONDITII CULTURALE SI ETNICE, PATRIMONIUL CULTURAL

In cazul in care in timpul lucrarilor desfasurate sunt descoperite obiective de patrimoniu cultural, arheologic, sit-uri marine scufundate, toate lucrarile vor inceta in imediata apropiere a obiectelor gasite, vor fi consultate autoritatile competente si se vor lua masurile de protectie in conformitate cu legislatia specifica in vigoare.

10.6. Proгноza asupra calitatii vietii, standardului de viata si asupra conditiilor sociale in comunitatile afectate de impact

In perioada executarii lucrarilor, impactul negativ asupra asezarilor umane este practic neinsemnat deoarece distantele pana la zonele locuite sunt foarte mari astfel incat posibila afectare a factorilor de mediu are loc strict in zona si in apropierea zonei perimetrelor de imprumut. Numai in cazuri de accidente grave, produse de coliziunea navei sau avarierea navei datorata conditiilor hidrometeorologice exista posibilitatea afectarii calitatii vietii in zona locuita de pe litoralul Marii Negre.

Masurile de diminuare a impactului asupra mediului social economic deriva din masurile de diminuare a impactului asupra factorilor de mediu prezentate pe larg in capitolele precedente, respectiv:

- limitarea perioadei de restrictionare a accesului in zonele de imprumut la minimum posibil
- respectarea reglementarilor in vigoare referitoare la poluarea aerului, deversarile de ape uzate
- monitorizarea calitatii apei pentru metale grele, hidrocarburi, substante chimice periculoase in vederea evitarii contaminarii organismelor cu valoare economica care se exploateaza (peste si moluste)

10.7. Concluzii majore care au rezultat din evaluarea impactului asupra mediului

RAPORTUL PRIVIND IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI pentru „Perimetrele de imprumut pentru relocarea depozitelor sedimentare (nisip) - situate in Marea Neagra in apele teritoriale ale Romaniei - perimetrele COMPREST 2 - NE CONSTANTA si COMPREST 3 - Est MAMAIA”, a fost elaborat pe baza metodologiei Ordinului MAPPM nr. 863 din 26 sept. 2002, investigandu-se impactul asupra factorilor de mediu apa, aer, sol/substrat-subsol, biodiversitate, asezari umane si peisaj, produs de activitatea proiectului analizat.

Noile tehnologii de dragare utilizate vor reduce cantitatile de poluanti emisi in aer, apa si sedimente, diminuand impactul obiectivului asupra factorilor de mediu.

In urma evaluarii impactului asupra mediului pentru proiectul analizat se poate trage concluzia ca **mediul este afectat in limite admisibile datorita:**

- solutiei tehnice adoptate
- alegerii unei nave performante
- curentilor de aer si marini existenti in zona
- distantei relativ mari fata de tarm
- adancimii la care se face dragarea
- respectarii prevederilor MARPOL 73/78
- respectarii planurilor de prevenire a poluarilor accidentale
- faptului ca in zona nu exista asezari umane sau alte obiective de interes public - apropiate de zona de imprumut
- lucrarile de dragare nu vor avea un impact negativ asupra integritatii retelei ecologice europene Natura 2000, avandu-se in vedere distantele fata de siturile marine de importanta comunitara.

Prin realizarea obiectivului exista si un impact pozitiv prin crearea premiselor reabilitarii plajelor afectate de eroziunea de la litoralul romanesc al Marii Negre in cadrul proiectului „Reducerea eroziunii costiere – faza II (2014-2020)”.

Se recomanda monitorizarea ulterioara a perimetrelor de imprumut pe o perioada de 5 ani de la finalizarea lucrarilor de dragare, in vederea observarii gradului de refacere a substratului si a biocenozelor afectate de lucrari.

Concluzionand:

- ITC (Impactul Total Cuantificat) indica un mediu afectat in limite admisibile, proiectul studiat putandu-se realiza fara efecte semnificative asupra mediului.
- Impactul estimat al proiectului analizat asupra factorilor de mediu va fi in limite admisibile, daca vor fi respectate in mod riguros tehnologiile, nava de dragare va fi mentinuta intr-o stare buna de functionare si se va realiza o monitorizare continua pe intreaga perioada de desfasurare a lucrarilor prevazute in cadrul proiectului de catre experti de mediu autorizati.

In urma acestor concluzii, se propune eliberarea Acordului de mediu pentru obiectivul:
„Perimetrele de imprumut pentru relocarea depozitelor sedimentare (nisip) - situate in Marea Neagra in apele teritoriale ale Romaniei - perimetrele COMPREST 2 - NE CONSTANTA si COMPREST 3 - Est MAMAIA”.

11. BIBLIOGRAFIE–BAZE LEGALE

- AARNINKHOF S.G.J., et al. 2010. Dredging-induced turbidity in a natural context, status and future perspective of the tass program, *Proceedings of the 19th World Dredging Conference (WODCON XIX), Beijing (China)*.
- BEGUN T., MURESAN M., ZAHARIA T., DENCHEVA K., SEZGIN M., BAT L., VELIKOVA V., 2012. Conservation and Protection of the Black Sea Biodiversity. Review of the existing and planned protected areas in the Black Sea (Bulgaria, Romania, Turkey) with a special focus on possible deficiencies regarding law enforcement and implementation of management plans. EC DG Env. MISIS Project Deliverables.
- BICA I., 2000. Elemente de impact asupra mediului. Editura MatrixRom, Bucuresti.
- BRAY R.N., 2008. Environmental aspects of dredging. Taylor and Francis.
- CARAIVAN G., 2010. Studiul sedimentologic al depozitelor de plaja si de pe selful intern al Marii Negre intre Portita si Tuzla, Editura Ex Ponto, Constanta, 171 pp.
- CONEA A., 1970. Formatiuni cuaternare in Dobrogea, Editura Academiei, Bucuresti.
- DIACONESCU M. et al., 2007. Surse seismice in zona Marii Negre. Hazard Natural: Evenimente Tsunami in Marea Neagra, pp.72-79.
- DINU I. et al., 2013. Discussion concerning the current circulation along the Romanian Black Sea Coast, *Geo-Eco-Marina* 19/2013.
- DWORSCHAK P.C., 1987. Feeding behaviour of *Upogebia pusilla* and *Callianassa tyrrhena* (Crustacea, Decapoda, Thalassinidea), *Inv. Pesq.* 51 (Supl. 1), 421-429.
- DUTU F., 2007. Hazardul natural de tip tsunami – date generale. Hazard natural: evenimente tsunami in Marea Neagra, pp.33-37.
- FAUCHALD K., JUMARS P.A., 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds, in: Barnes, M. (Ed.) *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 17. *Oceanography and Marine Biology: an annual review*, 17: pp. 193-284.

- GEORGIEV G., 2012. Geology and Hydrocarbon systems in the western Black Sea. Turkish Journal of Earth Sciences, vol.21, pp 723-754.
- GODEANU S., 2004. Ecotehnie. Editura Bucura Mond, Bucuresti.
- GODEANU S., 1997. Elemente de monitoring ecologic/integrat. Editura Bucura Mond, Bucuresti.
- GODEANU S., 1995. Diversitatea lumii vii. Volumul I- Mediul Marin. Editura Bucura Mond, Bucuresti.
- GOMOIU M.T., 1985. Problems concernant l'eutrophisation marine, Cercetari Marine, I.R.C.M. Constanta, 18: 59-95.
- IONESCU A., 1994. Ecologie si protectia ecosistemelor. Editura Didactica, Constanta.
- ION G. et al., 2007. Mecanisme non-seismice de declansare a valurilor tsunami in Marea Neagra, Hazard Natural: Evenimente tsunami in Marea Neagra, pp 58-61.
- JEFLEA M., 2010. Protectia mediului in sistemul portuar. Buletin AGIR.
- LITEANU E., GHENEA C., 1966. Cuaternarul din Romania. Studii tehnice si economice, Comitetul Geologic, Bucuresti.
- MARTIN D., BRITAYEV T.A. , 1998. Symbiotic Polychaetes: Review of known species, Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 36: 217-340.
- MARTINELLI L., GUERRERO M., PRETI M., 2007. Effect of Off-shore Sand Dredging on Turbidity. Conference Paper, In proceeding of: VIII International Conference on the Mediterranean coastal environment.
- MAXIMOV G., STANICA A., DAN S., CARAIVAN G., 2008. Studiul proceselor sedimentare de pe litoralul sudic romanesc al Marii Negre, GEO-ECO-MARINA 14/2008 – SUPPLEMENT NR. 1, Stiintele Pamantului, Cunoastere si Mediu – Sesiune anuala de comunicari stiintifice.
- MICU D., TODOROVA V., ZAHARIA T., 2007. Habitate marine romanesti de interes european, Constanta.
- MIHAILOV M., et al. 2011. Analiza evenimentelor extreme de pe coasta Marii Negre pe baza dinamicii maselor de apa. Institutul National de Hidrologie si Gospodarie a Apelor, Conferinta stiintifica anuala.

- MIHAILOV M., 2012. Black Sea water dynamics on the romanian littoral. Case study: the upwelling phenomena. Romanian Reports in Physics, vol.64, no.1, pp. 232-245.
- MIHAILOV M., 2013. Dinamica maselor de apa in nord-vestul Marii Negre, Teza doctorat- Universitatea din Bucuresti, Scoala doctorala de fizica.
- MIHAILOV M.E., et al., 2013. *Wave characteristics in the Romanian nearshore waters*, in: Water Resources. Forest, Marine and Ocean Ecosystems Conference Proceedings “13th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2013”, pg. 879-886.
- MOLDOVEANU A. M., 2005. Poluarea aerului cu particule. Editura MatrixRom, Bucuresti.
- MUTIHAC V., 1990. Structura geologica a teritoriului Romaniei. Editura Tehnica, Bucuresti.
- OAIE G. et al., 2007. Depozite de tip tsunami in succesiuni geologice costiere localizare pe tarmul romanesc al Marii Negre, Hazard Natural: Evenimente Tsunami in Marea Neagra, pp. 103-110.
- OLUKOLAJO S., 2008. The feeding ecology of Mugil cephalus (Linnaeus) from a high brackish tropical lagoon in South-west, Nigeria; African Journal of Biotechnology Vol. 7 (22), pp. 4192-4198.
- PENNEKAMP J. et al., 1996. Turbidity caused by dredging: Viewed in Perspective, Terra et Aqua, nr. 64.
- POPESCU M., 2005. Ecologie aplicata. Editura MatrixRom, Bucuresti.
- PUMNEA C., GRIGORIU G., 1994. Protectia mediului ambiant. Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti.
- ROBINSON S.P., THEOBALD P.D., HAYMAN G., WANG LS., LEPPER P.A., HUMPHREY V., MUMFORD S., 2011. Measurement of underwater noise arising from marine aggregate dredging operations-MEPF report 09/P108, Marine Aggregate Levy Sustainability Fund.
- Radu G., Maximov V., Anton E., Cristea M., Tiganov G., Totoiu A, Spinu A.D., 2013, State of the fishery resources in the Romanian area, Cercetari Marine, Vol. 43, 268-295
- ROJANSCHI V., BRAN F., 2002. Politici si strategii de mediu. Editura Economica, Bucuresti.

- ROJANSCHI V., BRAN F., DIACONU G., 2002. Protectia si ingineria mediului. Editura Economica, Bucuresti.
- ROSU A., 1980. Geografia fizica a Romaniei. Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti.
- SARAÇOĞLU H. et al., 2013. An Investigation on the Effects of Ship Sourced Emissions in Izmir Port, Turkey, The Scientific World Journal Volume 2013.
- SEGHEDI A., 2007. Cadrul geologic si structural al terenurilor din jurul Marii Negre, cu privire speciala asupra marginii nord-vestice. Hazard Natural: Evenimente tsunami in Marea Neagra, pp. 11-26.
- SKOLKA M., FAGARAS M., PARASCHIV G., 2004. Biodiversitatea Dobrogei. Ovidius University Press, Constanta.
- SKOLKA M., GOMOIU M.T., 2004. Specii invazive in Marea Neagra. Impactul ecologic al introducerii de noi specii in ecosistemele acvatice. Ovidius University Press, Constanta.
- STOFFERS, P., MÜLLER, G. 1978. Mineralogy and lithofacies of Black Sea sediments, Leg. 42B, DSDP, in D. Ross et al., Initial Reports of DSDP, 42 (part 2), US Govt. Printing Office, Washington DC, 373-411.
- SURUGIU V., 2008. Populatiile de polichete de la litoralul romanesc al Marii Negre, Ed. Univ. Al.I.Cuza Iasi.
- THOMSEN F. et al., 2013. WODA guidance paper on underwater sound from dredging.
- VESPREMEANU E., 2004. Geografia Marii Negre. Editura Universitatii din Bucuresti.
- VOICU V., 2002. Combaterea noxelor in industrie. Editura Tehnica, Bucuresti.
- VLASBLOM W.J, 2006 -Dredging in coastal waters , Editura Taylor & Francis Balkem.
- VLASBLOM W.J., 2007. Lecture Notes on Dredging Equipment and Technology- Note de curs.
- YAKUSHEV E.V. et al., 2008. Vertical hydrochemical structure of the Black Sea, The Black Sea Environment: Springer Handbook of Environmental Chemistry, volume 5, part Q, pp. 277-307.
- Raport privind Impactul asupra Mediului pentru „Reducerea eroziunii costiere – faza II (2014-2020)” – faza Studiu de Fezabilitate
- INCDM „GrigoreAntipa”, 2010-2013 – Rapoarte interne

- APM Constanta-ANPM, 2011-2014 - Rapoarte Judetene privind Starea Mediului, capitol II.3. Mediul marin si costier
- JICA & Ministry of Environment and Water Management, Romania, Final Report, The Study on Protection and Rehabilitation of the Southern Romanian- The Study on Protection and Rehabilitation of the Southern Romanian Black Sea Shore in Romania, Vol. 1, Basic Study and Coastal Protection Plan, ECOH Corporation, 2007
- Reducerea emisiilor generate de transportul maritim, 2010. European Commission, Joint Research Centre (JRC)
- Protocol for the Field Measurement of Sediment Release from Dredgers - HR Wallingford, 2003
- Effects of trawling and dredging on seafloor habitat, National Academy Press, Washington, 2002
- TASS Software - Trailer Suction Hopper Dredger, HR Wallingford, 2013
- Underwater Sound in relation to dredging, CEDA Position Paper, 2011
- Marine Aggregate Regional Environmental Assessment of the Humber and Outer Wash Region, Hada Humber Aggregate Dredging Association, 2012
- National Assessment Guidelines for Dredging, Commonwealth of Australia, Canberra 2009
- Nave tehnice, Note de curs
- Linii directoare pentru gestionarea sedimentelor- Proiect LIFE09 ENV/IT/000158 LIFE+ Politici si Guvernare de Mediu 2009
- Planul de preluare și gestionare a deșeurilor de la nave si a reziduurilor marfii în porturile maritime Constanta, Midia si Mangalia
- Directiva Cadru Strategia pentru mediul marin, Art. 11 Programul de monitoring, Document pentru Consultarea Publicului, 2014-apepaduri.gov.ro/wp-content/uploads/2014/07/Program-monitoring-strategie-marina.pdf
- IUCN Red List of Threatened Species 2008 - <http://www.iucnredlist.org>
- <http://natura2000.mmediu.ro>

BAZE LEGALE

La elaborarea lucrării s-au avut în vedere reglementările specifice din domeniul protecției mediului, dintre care enumerăm:

Legi

- ✓ Legea Protecției Mediului nr. 265 din 29.06.2006; publicată în M.O. 586 din 06.07.2006 pentru aprobarea OUG 195/2005 privind protecția mediului, cu modificările și completările ulterioare
- ✓ Legea nr. 104 din 15 iunie 2011 privind calitatea aerului inconjurator; publicată în M.O. nr. 452 din 28 iunie 2011
- ✓ Legea Apelor nr. 107/ 1996; publicată în M.O. Partea I nr. 244/08.10.1996, cu modificările și completările ulterioare
- ✓ Legea nr. 211 din 15 noiembrie 2011 privind regimul deșeurilor; publicată în M.O. nr. 837 din 25 noiembrie 2011
- ✓ Legea nr. 360/02.09.2003 privind regimul substanțelor și preparatelor chimice periculoase, publicată în M.O., Partea I nr. 635 din 05/09/2003, cu modificările și completările ulterioare
- ✓ Legea 278/2013 privind emisiile industriale

Hotărâri de guvern

- ✓ HG nr. 445/2009 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului în M.O. nr. 481 din 13.07.2009, modificată și completată de HG nr. 17/2012
- ✓ HG nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic al apelor uzate, publicată în M.O., Partea I nr. 187/20.03.2002, cu modificările și completările ulterioare
- ✓ HG nr. 930/2005 pentru aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică, publicată în M.O., Partea I nr. 800/02.09.2005
- ✓ HG nr. 856/16.08.2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase; publicată în M.O. nr. 659/5.09.2002
- ✓ HG nr. 1143 din 18.09.2007 privind instituirea de noi arii naturale protejate; publicată în M.O. nr. 691 din 11 octombrie 2007
- ✓ HG nr. 1284 din 24.10.2007 privind declararea ariilor de protecție specială avifaunistică, ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România; modificată și completată de HG 971/5.10.2011 publicată în M.O. nr. 715 din 11 octombrie 2011

Ordonante de Urgenta

- ✓ OUG nr. 195 din 22.12.2005 privind protectia mediului , publicat in M.Of. nr. 1196 din 30.12.2005 cu modificarile si completarile ulterioare
- ✓ OUG nr. 57 din 20.06.2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei si faunei salbatice, cu modificarile si completarile ulterioare
- ✓ OUG nr.71 din 30 iunie 2010 privind stabilirea strategiei pentru mediul marin, aprobata cu modificari prin Legea nr.6/2011

Ordine

- ✓ Ordinul MAPM nr. 863/26 septembrie 2002, privind aprobarea ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii-cadru de evaluare a impactului asupra mediului; publicat in: M.O. nr. 52 din 30 ianuarie 2003
- ✓ Ordinul MAPPM nr. 756/1997 - Reglementari privind evaluarea poluarii mediului; publicat in: MONITORUL OFICIAL nr. 303 bis din 6 noiembrie 1997; cu modificarile si completarile ulterioare
- ✓ Ordinul MAPPM nr. 1182/18 decembrie 2002 - Aprobarea “Metodologiei de gestionare si furnizare a informatiei privind mediul, detinuta de autoritatile publice pentru protectia mediului”; publicat in M.O. Partea I nr. 331 din 15 mai 2003
- ✓ Ordinul MS 119/2014 pentru aprobarea Normelor de igiena si sanatate publica privind mediul de viata al populatiei
- ✓ ORDIN nr. 1.964 din 13 decembrie 2007 privind instituirea regimului de arie naturala protejata a siturilor de importanta comunitara, ca parte integranta a retelei ecologice europene Natura 2000 in Romania; publicat in: M.O. nr. 98 din 7 februarie 2008 modificat de Ord. 2387/29.09.2011 publicat in M.O. nr. 846 din 29 noiembrie 2011

Conventii

- ✓ Conventie (Act International), din 25 iunie 1998, privind accesul la informatie, participarea publicului la luarea deciziei si accesul la justitie in probleme de mediu Publicat in MO al Romaniei Partea I, nr. 224 din 22.05.2000; ratificata prin Legea nr. 86/2000 din 10 mai 2000 (publicata in Monitorul Oficial, Partea I nr. 224 din 22.05.2000)

- ✓ Convenția internațională pentru prevenirea poluării de către nave, 1973, modificată prin Protocolul din 1978 (MARPOL 73/78), cu modificările și completările ulterioare

Directive Europene

- ✓ Birds Directive 79/409/EEC – Council Directive 92/43/EEC on the conservation of wild birds amended in 2009 by the Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds
- ✓ Habitats Directive 92/43/EEC – Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild Fauna and flora.
- ✓ Directiva Cadru privind Strategia Marina - DIRECTIVA 2008/56/CE A PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI