

Cercetări Marine	I.N.C.D.M.	Nr. 41	2011
-----------------------------	-------------------	---------------	-------------

**RAPORT PRIVIND
STAREA MEDIULUI
MARIN ȘI COSTIER ÎN ANUL 2010**

**DIRECTOR,
Dr. ing. Simion NICOLAEV**

**DIRECTOR ȘTIINȚIFIC,
Dr. Tania ZAHARIA**

Documentul conține contribuțiile următoarelor compartimente ale INCDM:

- **Departament Oceanografie, inginerie marină și costieră**
- **Departament Ecologie marină și protecția mediului**
- **Departament Resurse marine vii**
- **Secretariat Tehnic Permanent al Comitetului Național al Zonei Costiere**

Copyright © 2011 INCDM. Toate drepturile rezervate. Copierea acestui document, utilizarea sau transmiterea conținutului său nu sunt permise decât cu autorizarea scrisă din partea INCDM.

CONSTANȚA / ROMÂNIA

2011

ABSTRACT

Starea și tendințele de evoluție ale mediului costier românesc al Mării Negre au continuat să fie monitorizate și în anul 2010, din punct de vedere fizic, chimic și biologic, comparativ cu perioada de referință de la începutul anilor 60 sau din ultimii ani, în funcție de parametrii avuți în vedere. Salinitatea a înregistrat valori cuprinse între 0,50-18,63 PSU. Maxima a fost atinsă în apele marine (Sulina 30 m, în martie), iar minima în apele tranziționale (Sulina 20 m, în aceeași lună), ca urmare a influenței aportului Dunării. Apele de suprafață costiere și marine au prezentat diferențe datorită vânturilor, regimului precipitațiilor și influenței aportului fluvial. Cea mai mare medie lunară în 2010 a fost înregistrată în noiembrie, 16,91 PSU. Concentrațiile de nutrienți (forme anorganice ale N, P și S) au înregistrat valori normale, ușor mai ridicate în apele tranziționale, sub influență antropică. Trebuie subliniate concentrațiile fosfaților, la un nivel comparabil cu cel din anii 1960 și 1970. Concentrațiile metalelor grele au variat în limitele înregistrate între 2002 și 2009, cu tendințe ușor descrescătoare în unele cazuri. Poluanții organici, în special hidrocarburile petroliere totale, au înregistrat doar ocazional valori mai mari decât în mod obișnuit. Hidrocarburile aromatice polinucleare și pesticidele organoclorurate au înregistrat valori ce s-au încadrat în limitele perioadei 2004-2009. Bioacumularea de contaminanți în moluștele bivalve comestibile nu a influențat starea acestora de sănătate.

Biodiversitatea și habitatele au continuat să fie caracterizate și în 2010. A fost realizată cartarea habitatelor în 2 situri marine Natura 2000, ROSCI0269 Vama Veche - 2 Mai și ROSCI0094 Izvoarele sulfuroase de la Mangalia. România a propus desemnarea unui nou sit protejat, de la linia țărmului până la izobata de 45 m, între satele Costinești și 23 August. Scopul acestei propuneri este protejarea unor sub-tipuri ale habitatului 1170-Recifi, inclusiv 1170-2-Recifi biogenici cu *Mytilus galloprovincialis*, care nu este acoperit suficient de siturile actuale.

Ușoara îmbunătățire a stării ecosistemului marin semnalată la sfârșitul anilor 90, începutul anilor 2000, a continuat să fie demonstrată de scăderea densităților/biomaselor fitoplanctonului și a înfloririlor algale asociate, refacerea cordoanelor de *Cystoseira barbata* la Vama Veche, creșterea diversității specifice a macrozoobentosului (peste 50 de specii, comparativ cu numai 28, în anii 90). În anul 2010, s-a manifestat o ușoară tendință către atingerea unui echilibru calitativ.

Lista Roșie revizuită a macrofitelor, nevertebratelor, peștilor și mamiferelor a însumat peste 300 de specii. Speciile periclitate din categoriile CE, EN și VU sunt în număr de 48 în Lista Roșie, dintre care 26 au fost identificate în 2010. De asemenea, starea resurselor marine vii/stocurilor de pești a fost analizată ținându-se cont de indicatorii de stare, presiune și impact.

Procesele costiere ale ciclului geomorfologic 2009-2010 au fost dominate de eroziune (61%) și acrețiuni (22%), comparativ cu stabilitatea relativă (17%), primăvara, și eroziune (53%), acrețiuni (18%) și stabilitate relativă (29%), toamna. În anul 2010, nivelul mării a manifestat o deviație pozitivă constantă de la media anuală de-a lungul întregului an, cu excepția intervalului septembrie-octombrie. Media anuală a fost cu 23,5 cm mai mare decât media anuală din perioada 1933-2009, media anuală a lui 2010 devenind astfel media anuală maximă din intervalul 1933-2010.

De asemenea, a fost recunoscută importanța ICZM, un instrument valoros pentru a asigura faptul că zona costieră românească se dezvoltă durabil din punct de vedere al mediului și din perspectivă economică. Astfel, au fost create structurile și cadrul legal pentru a promova punerea sa în aplicare. Dezvoltarea durabilă a zonei costiere necesită cooperarea tuturor țărilor riverane la Marea Neagră. În acest sens, a fost realizat un Plan Strategic de Acțiune pentru Reabilitarea și Protejarea Mării Negre.

În decursul anului 2010, studiile de planificare maritimă spațială au fost continuate și dezvoltate, luând în considerare faptul că Planificarea Spațială Maritimă (PSM) este un instrument ce poate fi utilizat ca abordare inovativă a Politicilor Maritime Integrate ale Uniunii Europene. În acest proces, s-au realizat aplicații GIS și cercetări în sistem de teledetecție satelitară.

Nu în ultimul rând, au fost identificate presiunile antropice din zona costieră românească, cauzate de dezvoltarea accentuată a diferitelor activități socio-economice în spațiul natural al zonei litorale.

CUVINTE-CHEIE: *Marea Neagră, zona costieră românească, eutrofizare, contaminare, biodiversitate, specii periclitare, habitate, arii protejate, resurse vii, dezvoltare durabilă, planificare maritimă spațială, presiuni antropice*

CUPRINS

Capitolul 1 - APA
1.1. Starea apelor Mării Negre
1.1.2. Indicatori fizico-chimici (<i>L. Lazăr</i>)
1.1.2.1. Indicatori generali (<i>L. Lazăr</i>)
Temperatura
Transparența
Salinitatea
pH-ul
Oxigenul dizolvat
1.1.2.2. Indicatori de eutrofizare (<i>L. Lazăr</i>)
Fosfați
Azotați
Silicați
Clorofila <i>a</i> (<i>D. Vasiliu</i>)
1.1.2.3. Indicatori de contaminare
1.1.2.3.1. Metale grele (<i>A. Oros</i>)
1.1.2.3.2. Hidrocarburi petroliere totale (<i>D. Țigănuș</i>)
1.1.2.3.3. Hidrocarburi aromatice polinucleare (<i>D. Țigănuș</i>)
1.1.2.3.4. Pesticide organoclorurate (<i>D. Țigănuș</i>)
1.1.2.3.5. Încărcătura microbiologică (<i>E. Stoica</i>)
Capitolul 2 - CONSERVAREA NATURII ȘI A BIODIVERSITĂȚII, BIOSECURITATEA
2.1. Habitate naturale. Flora și fauna sălbatică
2.1.1. Habitate marine (<i>V. Niță, T. Zaharia, D. Micu</i>)
2.2. Starea ariilor naturale protejate
2.2.1. Arii marine protejate (<i>T. Zaharia, D. Micu, V. Niță</i>)
2.3. Mediul marin și costier
2.3.1. Starea ecosistemului și resurselor marine vii. Situația speciilor periclitate
2.3.1.1. Starea litoralului și a zonei costiere

2.3.1.1.1. Procese costiere (<i>D. Diaconeasa</i>)
2.3.1.1.2. Nivelul mării (<i>V. Malciu</i>)
2.3.1.2. Starea ecosistemului marin
2.3.1.2.1. Fitoplancton (<i>L. Boicenco</i>)
2.3.1.2.2. Înfloriri algale (<i>L. Boicenco</i>)
2.3.1.2.3. Zooplancton (<i>F. Timofte</i>)
2.3.1.2.4. Fitobentos (<i>O. Dumitrescu</i>)
2.3.1.2.5. Zoobentos (<i>C. Dumitrache</i>)
2.3.1.2.6. Indicatori de biodiversitate (<i>F. Timofte</i>)
2.3.1.3. Situația speciilor periclitare (<i>F. Timofte</i>)
2.3.2. Starea fondului piscicol marin
2.3.2.1. Indicatori pentru resurse marine vii (<i>V. Maximov</i>)
2.3.2.2. Măsuri pentru soluționarea problemelor critice (<i>V. Maximov</i>)
2.3.3. Marea Neagră și dezvoltarea durabilă (<i>S. Nicolaev, C. Ispas</i>)
2.3.4. Planificare spațială maritimă (<i>L. Alexandrov, A. Spînu, R. Mateescu</i>)
2.3.5. Presiuni antropice (<i>R. Mateescu, L. Alexandrov</i>)
CONCLUZII

CAPITOLUL 1 - APA

1.1. Starea apelor Mării Negre

1.1.2. Indicatori fizico-chimici

Analiza indicatorilor fizico-chimici utilizați în monitoringul calității apelor tranzitorii, costiere și marine din zona litoralului românesc al Mării Negre în anul 2010 se bazează pe un număr de 210 probe colectate din întreaga coloană de apă de pe o rețea alcătuită din 38 de stații localizate în zona Sulina-Vama Veche în 6 expediții oceanografice efectuate în intervalul februarie-septembrie. Rețeaua acoperă monitoringul tuturor tipologiilor de ape incluse în Directiva Cadru Ape și în Directiva Strategie Marină, astfel: ape tranzitorii - 9 stații (Sulina, Mila 9, Sf. Gheorghe, Portița, până la izobata de 20 m inclusiv), ape costiere - 18 stații (Gura Buhaz, Est Constanța, Cazino Mamaia, Constanța Nord, Constanța Sud, Eforie, Costinești, Mangalia, Vama Veche, până la izobata de 20 m inclusiv) și ape marine - 11 stații (toate stațiile din rețea care se situează pe izobatele de 30 m și 50 m). Analiza statistică pe termen lung a fost efectuată pe baza datelor istorice și a celor zilnice colectate în anul 2010 din stația Cazino Mamaia 0 m. Au fost analizați principalii indicatori fizico-chimici și de stare care caracterizează și controlează nivelul eutrofizării, și anume: temperatura, transparența, salinitatea, pH-ul, oxigenul dizolvat, nutrienții anorganici.

Nutrienții din apa de mare au fost cuantificați prin metode analitice spectrofotometrice, validate în laboratorul acreditat conform SR EN ISO/CEI 17025:2005 și având ca referință manualul „Methods of Seawater Analysis” (Grasshoff, 1999), având limitele de detecție și incertitudinile relative extinse, $k=2$, factor de acoperire 95,45%, incluse în Tabel 1, echipamentul utilizat fiind spectrofotometrul UV-VIS Shimadzu, cu intervalul de măsurare: 0-1.000 nm.

Tabel 1. Limite de detecție și incertitudini relative pentru determinarea concentrațiilor nutrienților din apa de mare

Nr. crt.	Parametrul măsurat	UM	Limita de detecție ($\mu\text{mol}/\text{dm}^3$)	Incertitudinea relativă, U (c), Extinsă (%), $k=2$, factor de acoperire 95.45%
1.	$(\text{NO}_3)^-$	μM	0,12	8,4
2.	$(\text{NO}_2)^-$	μM	0,03	6,6
3.	$(\text{NH}_4)^+$	μM	0,12	7,1
4.	$(\text{PO}_4)^{3-}$	μM	0,01	14,0
5.	$(\text{SiO}_4)^{4-}$	μM	0,30	3,3

Salinitatea s-a determinat utilizând metoda Knudsen Mohr, iar oxigenul dizolvat prin metoda Winkler, ambele metode volumetrice. pH-ul a fost măsurat prin metoda potențiometrică. Transparența s-a măsurat in-situ cu discul Secchi.

Datele obținute au fost prelucrate cu programele Ocean Data View, versiunea 4.0 (Schlitzer, 2010) și Excel 2003.

1.1.2.1. Indicatori generali

Temperatura apei a înregistrat, de-a lungul litoral românesc, în întreaga coloană de apă, valori cuprinse între $0,8^\circ\text{C}$ și $27,8^\circ\text{C}$ (mediana $7,50^\circ\text{C}$ și deviația standard $8,92^\circ\text{C}$). Valorile minime aparțin lunii februarie exclusiv la suprafață, iar cele maxime lunii septembrie, indiferent de tipul corpului de apă analizat, în concordanță cu temperatura aerului (Tabel 2).

Tabel 2. Principalele valori ale temperaturii apelor de la litoralul românesc în intervalul februarie-septembrie 2010

Tipologie corp apă	Nr. Probe	Min. (°C)	Stația	Luna	Max. (°C)	Stația	Luna	Mediana (°C)	Dev.St. (°C)
Ape tranzitorii	52	1,3	Sulina 20 m (0 m)*	Feb.	23,5	Portița 20 m (0 m)	Sept.	6,6	7,2
Ape costiere	54	1,7	Est C-ța 1 (0 m)	Feb.	27,8	Vama Veche 5 și 20 m (0 m)	Sept.	23,3	10,1
Ape marine	104	0,8	Sf.Ghe. 30 m (0 m)	Feb.	27,5	Costinești 30 m (10 m)	Sept.	6,7	7,7

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimea de prelevare.

La Constanța, minima absolută a fost de $-0,4^{\circ}\text{C}$ în luna ianuarie, când marea a înghețat, iar maxima absolută în data de 17 august 2010, când s-au înregistrat $29,8^{\circ}\text{C}$. Astfel, în 2010, amplitudinea temperaturii a fost $30,2^{\circ}\text{C}$, o diferență pe care ecosistemul a trebuit să o compenseze.

Deși mediile lunare aprilie, iunie, iulie, august, noiembrie și decembrie 2010 au depășit domeniul de variabilitate caracteristic zonei (Fig. 1. a), valorile medii lunare multianuale ale temperaturii apei din perioada 1959-2009 și cele medii lunare din anul 2010 diferă **ne semnificativ** (testul t , interval de încredere 95%, $p=0.5473$, $t=0.6112$, $df=22$, Dev.St. a diferenței= 3.122).

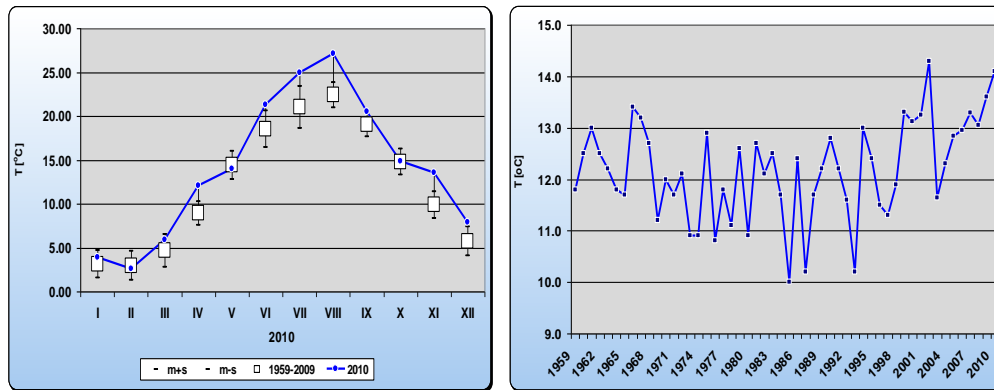


Fig. 1. Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a temperaturii apei mării la Constanța, între anii 1959-2009 și 2010

Mediile anuale ale temperaturii apei mării la Constanța din perioada 1959-2009 oscilează între $10,0^{\circ}\text{C}$ (1985) - $14,3^{\circ}\text{C}$ (2002). Se observă creșterea continuă a valorilor medii începând cu anul 2003 până în 2010, ($14,1^{\circ}\text{C}$), (Fig. 1. b), mediile anuale pentru ultimii 8 ani diferind **semnificativ** de cele din anii 1959-2002 (testul t , $p=0,0110$).

Transparența a oscilat între 0,5 - 6,5 m (*mediana 1,8 m, dev.std.2,2 m*). Maxima a fost înregistrată în luna mai, în apele costiere, stația Est Constanța 2, iar minima în apele tranzitorii, la Sulina 10 m, în luna martie (Tabel 3). În toate cazurile, valorile minime se situează sub 2 m, valoarea admisă atât pentru starea ecologică, cât și pentru zona de impact a activității antropice din Ordinul 161/2006 - „Normativul privind clasificarea calității apelor de suprafață în vederea stabilirii stării ecologice a corpurilor de apă”.

Tabel 3. Principalele valori ale transparenței apelor de la litoralul românesc în intervalul februarie-septembrie 2010

Tipologie corp apă	Nr. de probe	Min (m)	Stația	Luna	Max (m)	Stația	Luna	Mediana (m)	Dev.St (m)
Ape tranzitorii	13	0,5	Sulina 10 m	Martie	3,8	Portița 20 m	Martie	1,0	0,9
Ape costiere	13	1,5	C-ța Sud 5 m	Sept	6,5	Est Cța 2	Mai	3,0	1,6
Ape marine	13	1,2	Sf.Ghe30 m	Sept.	4,9	Mangalia 40 m	Mai	3,2	1,3

Graficul valorilor mediane și deviațiilor standard ale transparenței (Fig. 2.) evidențiază gradientul crescător al acestora dinspre apele tranzitorii către cele marine și variabilitatea mărită în zona costieră.

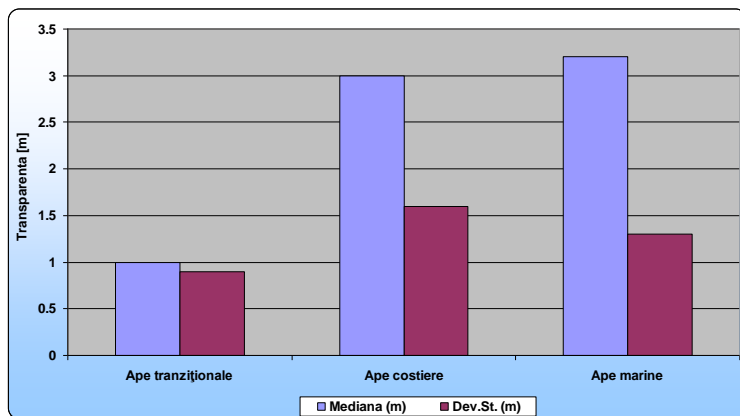


Fig. 2. Valorile mediane ale transparenței (m) apelor de la litoralul românesc în intervalul februarie-septembrie 2010

Salinitatea apelor tranzitorii, marine și costiere din zona litoralului românesc a înregistrat valori cuprinse între 0,50-18,63 PSU (*mediana 16,93 PSU și deviația standard 3,359 PSU*). Valoarea maximă aparține apelor marine, stația Sulina 30 m (20 m), luna martie, iar minima apelor tranzitorii, stația Sulina 20 m (0 m), în aceeași lună (Tab. 4), ca urmare a influenței aportului fluvial. Se remarcă valorile minime

din zonele apelor costiere și marine, înregistrate la suprafață, datorate regimului vânturilor, precipitațiilor și influenței aportului fluvial.

Tabel 4. Principalele valori ale salinității apelor de la litoralul românesc în intervalul februarie-septembrie 2010

Tipologie corp apă	Nr. probe	Min. (PSU)	Stația	Luna	Max. (PSU)	Stația	Luna	Mediana (PSU)	Dev.St. (PSU)
Ape tranzitorii	52	0,50	Sulina 20 m (0 m)	Martie	18,13	Sulina 20 m (10 m) Sf.Ghe 20 m (20 m)	Martie	16,90	5,14
Ape costiere	54	8,78	Est C-ța 2 (0m)	Iulie	18,46	Est C-ța 2 (30 m)	Iulie	15,78	1,95
Ape marine	104	2,52	Sf. Ghe. 30 m (0 m)	Febr.	18,63	Sulina 30 m (20 m)	Martie	17,52	2,55

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimea de prelevare.

Pe termen lung, deși în lunile aprilie, iulie și august s-au înregistrat valori medii scăzute (Fig. 3. a), mediile lunare multianuale din perioada 1959-2009 și cele lunare din anul 2010 diferă **nesemnificativ** (*testul t, interval de încredere 95%, p=0.0585, t=1,9959, df=22, Dev.St. a diferenței =0.577*). În anul 2010, valoarea medie lunară maximă, 16,91 PSU, regăsindu-se în luna noiembrie, iar minima, 10,09 PSU, în iulie.

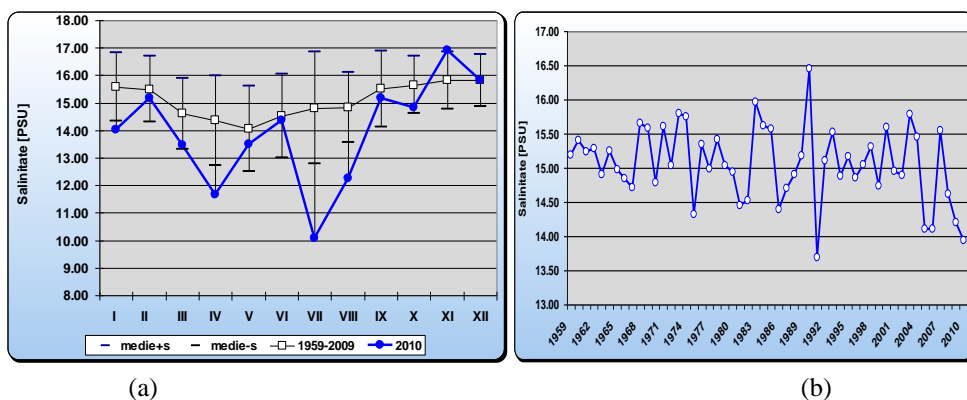


Fig. 3. Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a salinității apei mării la Constanța, între anii 1959-2009 și 2010

Intervalul de variație pentru perioada 1959-2010 este cuprins între 13,45 PSU (1991) - 16,91 PSU (1990), observându-se o ușoară tendință descrescătoare a salinității și amplitudini importante în ultimii ani (Fig. 3. b). Media anuală în 2010 este 13,94 PSU.

pH-ul apelor costiere din zona Constanța a înregistrat valori medii lunare cuprinse între 8,10, în luna decembrie, și 8,37, în luna ianuarie (*mediana 8,24 și deviația standard s = 0,08*) (Fig. 4).

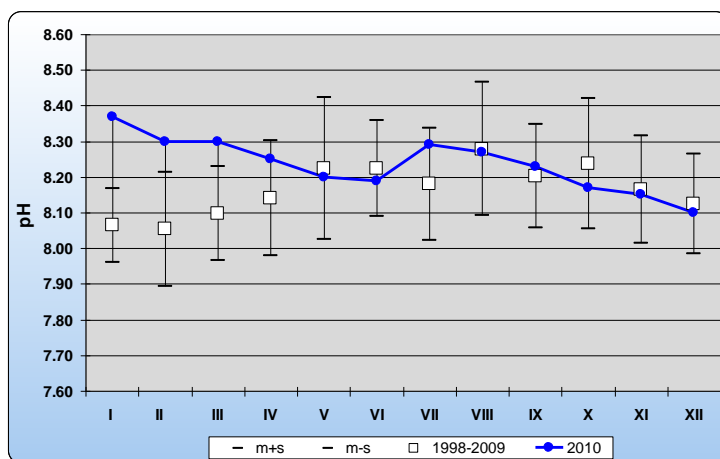


Fig. 4. Valorile pH-ului apelor costiere în zona Constanța (1998-2009 și 2010)

Mediile lunare de pH din intervalul 1998-2009 și anul 2010 diferă **semnificativ** (*testul t, interval de încredere 95%, $p=0.0291$, $t=2.3338$, $df=22$, Dev.St. a diferenței=0.030*). În anul 2010, valorile medii lunare ale pH-ului au fost în general mai ridicate, tendință care nu confirmă acidifierea apelor din zona costieră.

Oxigenul dizolvat în mediul marin reprezintă o variabilă foarte importantă și reprezentativă în evaluarea funcționalității și comportamentului ecosistemelor, mai ales prin faptul că poate fi relativ ușor măsurat prin metode chimice clasice (Winkler) sau tehnici electrochimice. Regimul oxigenului dizolvat, precum și factorii care influențează fluctuațiile acestuia au o importanță majoră în evaluarea severității impactului asupra ecosistemelor marine. Sursa primară a oxigenului din mediul marin o reprezintă schimburile gazoase de la interfața aer-apă și producerea directă a acestuia prin fotosinteza plantelor acvatice, algelor și bacteriilor fotosintetizante. Gradientii puternici ai concentrațiilor de oxigen dizolvat din apele costiere se pot produce ca urmare a variațiilor temperaturii, salinității, aportului de nutrienți, batimetriei, circulației maselor de apă, factorilor climatici și producției biologice. În unele cazuri, stratificarea verticală inhibă amestecarea, ajutând astfel la stimularea apariției și intensificării fenomenelor de hipoxie și anoxie, în special în sezonul cald. Astfel, variabilitatea oxigenului dizolvat în coloana de apă rezultă în general din interacțiunile între transportul fizic și consumul biologic.

Zonele costiere găzduiesc ecosisteme de interfață între mediul continental și cel marin, receptor al aportului biogeochimic activ provenit din întregul bazin hidrografic al ariei studiate. În zonele puternic influențate de aportul fluvial, ca de exemplu NV Mării Negre, descompunerea substanței organice din întreaga coloană de apă poate reprezenta un factor important în consumul total de oxigen al ariei studiate.

Concentrația **oxigenului dizolvat** în apele de la litoralul românesc al Mării Negre s-a încadrat între $69,2 \mu\text{M}$, la Mangalia 30 m (20 m), în luna septembrie, și $456,9 \mu\text{M}$, la Sulina 30 m (0 m), în luna martie, (*mediana $322,2 \mu\text{M}$ și deviația standard $67,9 \mu\text{M}$*) (Tabel 5).

Tabel 5. Principalele valori ale oxigenului dizolvat în apele de la litoralul românesc în intervalul februarie-septembrie 2010

Tipologie corp apă	Nr. de probe	Min (μM)	Stația	Luna	Max (μM)	Stația	Luna	Mediana (μM)	Dev. st. (μM)
Ape tranzitorii	52	138,4 4,4 mg/l	Sulina 20 m (10 m)	Sept	408,6	Mila 9 20 m (0 m)	Febr.	335,0	61,3
Ape costiere	54	76,9 2,5 mg/l	Est C-ța 1 (10 m)	Iulie	393,9	Mangalia 20 m (10 m)	Febr.	264,8	72,1
Ape marine	104	69,2 2,2 mg/l	Mangalia 30 m (20 m)	Sept	456,9	Sulina 30 m (0 m)	Martie	320,4	63,8

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimea de prelevare.

Toate valorile minime sunt mai mici decât 6,2 mg/l, valoarea admisă de Ordinul nr.161/2006, și sunt înregistrate în sezonul cald, în coloana de apă, ca o consecință a temperaturilor ridicate înregistrate în aer și apă, care au condus la stratificarea maselor de apă. Acest fapt este confirmat de concentrațiile normale ale oxigenului dizolvat din zona de suprafață a aceluiași stații.

Deși, în general, se observă tendința de scădere a mediilor lunare față de domeniul caracteristic zonei (Fig. 5. a), mediile lunare multianuale din anii 1959-2009 și cele din 2010 diferă **nesemnificativ** (testul *t*, interval de încredere 95%, $p=0.2741$, $t=1.1216$, $df=18$, Dev.St. a diferenței=21,930), permițând astfel atribuirea valorilor mai scăzute din sezonul cald variabilității naturale ale zonei costiere Constanța. Mediile anuale se încadrează în intervalul 289,9 μM (1998) - 374,9 μM (2007), media anului 2010 fiind 306,8 μM . Mediile lunare scăzute din iulie și august se datorează unor situații extreme semnalate în vara anului 2010.

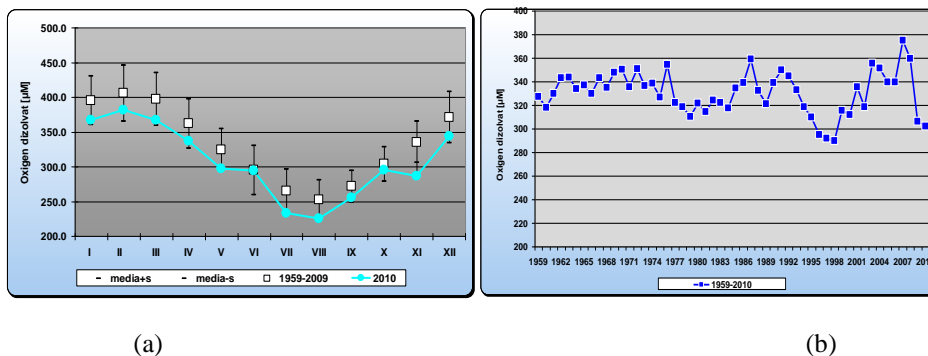


Fig. 5. Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a concentrațiilor oxigenului dizolvat în apa mării la Constanța, între anii 1959-2009 și 2010

Astfel, în data de 29 iulie 2010, în stația Casino Mamaia 0 m, valoarea concentrației oxigenului dizolvat a scăzut până aproape de anoxie (34,8 μM /0,78 cm^3/l), deși temperatura apei a fost destul de scăzută (21,4°C), situație care a condus la mortalități în fauna piscicolă. În expediția oceanografică întreprinsă cu două zile înainte, au fost surprinse momente hipoxice în stațiile 1 și 3 și valori scăzute ale oxigenului dizolvat în stațiile 2 și 4 ale profilului Est Constanța, la adâncimea de 10 m (Fig. 6).

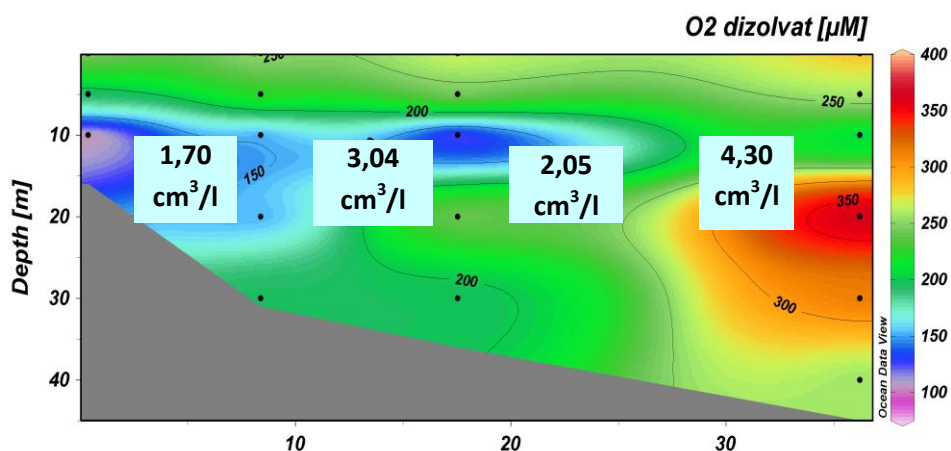


Fig. 6. Concentrații ale oxigenului dizolvat în coloana de apă, Constanța Est, 27-28 iulie 2010

Fenomenele înregistrate aproape de țarm au reprezentat o consecință a consumului de oxigen din coloana de apă (Fig. 6), datorat descompunerii oxidative a materiei organice rezultate din înfloririle algale înregistrate la începutul lunii iulie, urmat de procesul de upwelling favorizat de regimul vânturilor din ultimele zile ale lunii iulie 2010. Masele de apă din apropierea țarmului s-au deplasat către larg, fiind înlocuite de mase de apă (mai reci, cu salinitate mai ridicată, dar epuizate în oxigen) din straturile inferioare din zona de mică adâncime (10-20 m), fapt care a condus, în apele din zona țarmului, la un puternic, dar episodic, fenomen de hipoxie.

Astfel de fenomene hipoxice, întâlnite anual în anii '70, nu au mai fost înregistrate pe profilul Est Constanța încă din anul 2001 (Fig. 7).

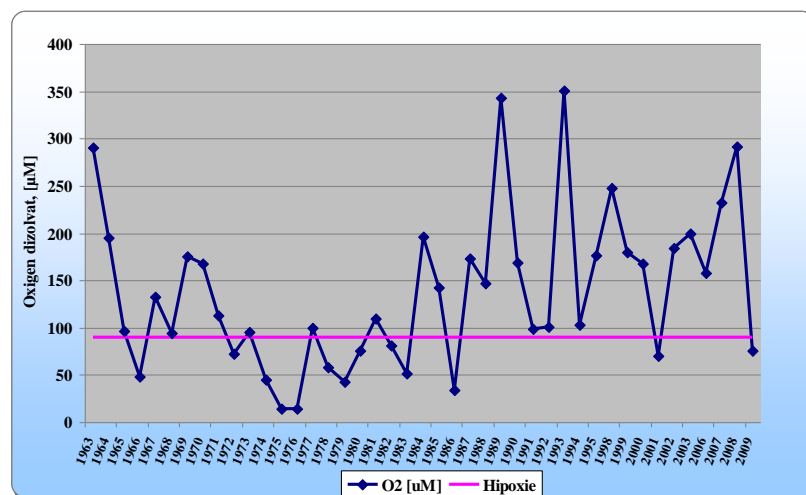


Fig. 7. Valorile minime ale concentrațiilor oxigenului dizolvat înregistrate pe profilul Est Constanța, între anii 1963-2010

Evoluția mediilor anuale (Fig. 5. b) evidențiază tendința descrescătoare a concentrațiilor oxigenului dizolvat începând cu anul 2007, gradientul maxim al descreșterii înregistrându-se între anii 2008 (media anuală 359,7 μM) și 2009 (media anuală 306,0 μM).

Valorile **saturației în oxigen** ale apelor tranzitorii, costiere și marine de la litoralul românesc s-au menținut între 29,3%-156,63% (mediana 99,5%, dev.std. 16,9%), ambele extreme aparținând zonei costiere (Tabel 6). Ca și în cazul oxigenului dizolvat, valorile minime ale saturației în oxigen se regăsesc

în sezonul cald, în coloana de apă, fiind sub limita admisă (80%), atât pentru starea ecologică, cât și pentru zona de impact a activității antropice din Ordinul 161/2006.

Tabel 6. Principalele valori ale saturației în oxigen ale apelor de la litoralul românesc în intervalul februarie-septembrie 2010

Tipologie corp apă	Nr. de probe	Min. (%)	Stația	Luna	Max. (%)	Stația	Luna	Mediana (%)	Dev.St. (%)
Ape tranzitorii	52	56,4	Sulina 20 m (10 m)	Sept.	123,8	Mila 9 5 m (0 m)	Sept.	126,6	27,49
Ape costiere	54	29,3	Est C-ța 1 (10 m)	Iulie	156,6	C-ța Sud 20 m (0 m)	Iul.	122,6	26,63
Ape marine	104	29,9	Mangalia 30 m (20 m)	Sept.	135,0	Est C-ța 4 (20 m)	Iul.	122,8	18,77

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimea de prelevare.

Minima aparține stației Est Constanța 1, la 10 m adâncime, în luna iulie. Valoarea mică a saturației permite atribuirea consumului de oxigen și altor factori decât cei climatici, cum ar fi degradarea oxidativă a materiei organice rezultate din înfloririle alge menționată anterior.

Mediile lunare multianuale 1959-2009 și cele lunare din 2010 diferă **nesemnificativ** (*testul t*, interval de încredere 95%, $p=0.14775$, $t=1.5005$, $df=22$, $DevSt. a diferenței = 1.867$) (Fig. 8).

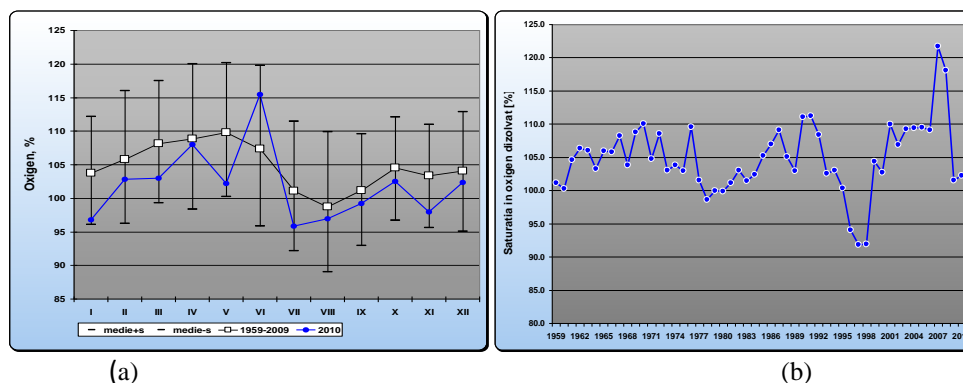


Fig. 8. Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a saturației în oxigen a apei mării la Constanța, între anii 1959-2009 și 2010

1.1.2.2. Indicatori de eutrofizare

Indicatori de eutrofizare - Fosfați

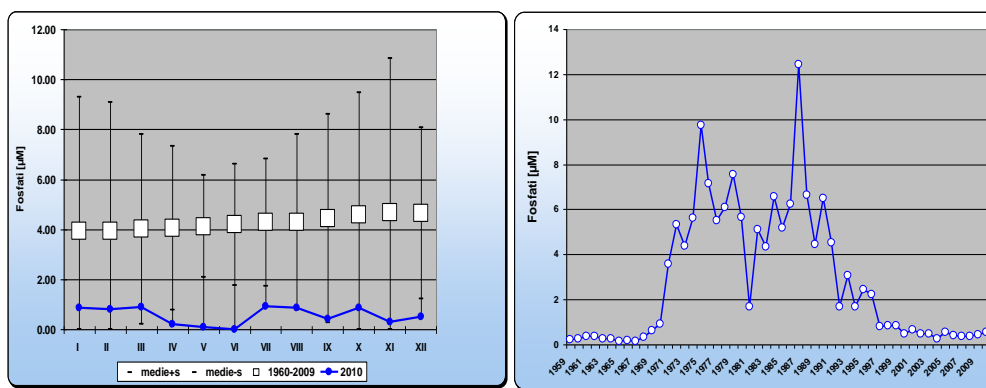
Concentrațiile **fosfaților**, $(\text{PO}_4)^{3-}$ au înregistrat, în anul 2010, valori cuprinse în intervalul „nedetectabil” - $6,25 \mu\text{M}$ (*mediana* $0,25 \mu\text{M}$, *dev.std.* $0,58 \mu\text{M}$), ambele extreme aparținând apelor costiere (Tab. 7). Valoarea maximă a fost înregistrată în stația Constanța Sud 5 m (0 m), ca o consecință a prezenței în zonă a stației de epurare Constanța Sud.

Tabel 7. Principalele valori ale concentrațiilor fosfaților în apele de la litoralul românesc în intervalul februarie-septembrie 2010

Tipolo-gie corp apă	Nr. de pro-be	Min. (μM)	Stația	Luna	Max (μM)	Stația	Luna	Mediana (μM)	Dev.St. (μM)
Ape tranzitorii	52	0,3	Portița 20 m (8 m)	Mai	3,78	Suli-na 10 m (0 m)	Martie	0,33	0,69
Ape costiere	54	<LOD	Est C-ța 1 (5 m) Est C-ța 2 (0 m)	Mai	6,25	C-ța Sud 5 m (0 m)	Sept.	0,23	0,87
Ape marine	104	<LOD	Manga-lia 50 m (20, 30, 40 m)	Mai	1,11	Suli-na 30 m (0 m)	Martie	0,24	0,23

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimea de prelevare.

Pe termen lung, mediile lunare ale anului 2010 diferă **semnificativ** (*testul t, interval de încredere 95%, $p=0.0001$, $t=29.39$, $df=22$, Dev.St. a diferenței=0.126*) de mediile lunare multianuale 1960-2009 (Fig. 9. a), datorită valorilor mult mai scăzute înregistrate în anul 2010. Se remarcă luna iunie 2010, când toate valorile măsurate au fost sub limita de detecție, ca urmare a consumului biologic de fosfor anorganic, confirmat de înfloririle din luna următoare.



(a)

(b)

Fig. 9. Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a concentrațiilor fosfaților din apa mării la Constanța, între anii 1960-2009 și 2010

În intervalul 1960-2009, valorile medii anuale ale concentrațiilor fosfaților au oscilat între 0,13 μM (1967) - 12,44 μM (1987) (*mediana 1,29\mu\text{M}*, *dev.std. 2,97\mu\text{M}*), observându-se descreșterea concentrațiilor fosfaților începând cu anul 1987. Valoarea medie din anul 2010, 0,52 μM , urmează tendința ușor crescătoare din ultimii 4 ani.

Fosforul total, reprezentând suma fracțiunilor organice și anorganice ale fosforului în apa de mare, a înregistrat concentrații cuprinse între 0,15 - 8,22 μM (*mediana 0,84 \mu\text{M}*, *dev.std. 0,837 \mu\text{M}*), urmând aceeași tendință ca și forma anorganică, fosfat, $(\text{PO}_4)^{3-}$ (Tabel 8).

Tabel 8. Principalele valori ale concentrațiilor fosforului total în apele de la litoralul românesc în intervalul februarie-septembrie 2010

Tipologie corp apă	Nr. de probe	Min. (μM)	Stația	Luna	Max (μM)	Stația	Luna	Media na (μM)	Dev. St. (μM)
Ape tranzitorii	38	0,26	Portița 20 m (0 m)	Feb.	3,33	Sulina 10 m (0 m)	Sept.	0,91	0,64
Ape costiere	44	0,15	Est C-ța 2 (10 m)	Iul.	8,22	C-ța Sud 5 m (0 m)	Sept.	0,85	1,20
Ape marine	77	0,33	Mangalia 40 m (0 m)	Feb.	5,86	Mila 9 30 m (10 m)	Feb.	0,78	0,65

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimea de prelevare.

Între cele trei corpuri de apă s-au observat diferențe **nesemnificative** (*ANOVA, $F=1,37$, $p=0.2582$, $F_{cr} = 3.054$, $df=158$, $\alpha=0.05$*), valoarea maximă din stația Constanța Sud 5 m fiind accidentală, datorată sursei de poluare de pe uscat reprezentată de stația de epurare din zonă. Valorile măsurate s-au încadrat în limita admisă pentru stare ecologică și pentru zona de impact a activității antropice, 0,1 mg/dm^3 (3,26 μM), din Ord. 161/2006, cu excepția celor trei valori maxime menționate în Tab. 7 și datorate influențelor antropice (apele costiere) și aportului fluvial (apele tranzitorii și marine).

Concentrațiile **azotaților**, $(\text{NO}_3)^-$ din apele de la litoralul românesc al Mării Negre au înregistrat, în anul 2010, valori cuprinse în intervalul 0,81- 26,47 μM (*mediana 1,78 \mu\text{M}*, *dev.std. 4,05 \mu\text{M}*) (Tabel 9).

Tabel 9. Principalele valori ale concentrațiilor azotaților în apele de la litoralul românesc în intervalul februarie-septembrie 2010

Tipolo-gie corp apă	Nr. de pro-be	Min. (μM)	Stația	Luna	Max (μM)	Stația	Luna	Mediana (μM)	Dev.St. (μM)
Ape tranzi-torii	52	0,72	Sf. Ghe. 20 m (18 m)	Mai	26,47	Portița 5 m (0 m)	Sept.	2,71	6,17
Ape costi-ere	54	0,81	Vama Veche 20 m (10 m)	Sept	23,81	Constanța Sud 5 m (0 m)	Sept.	1,89	3,61
Ape mari-ne	104	0,32	Mangalia 40 m (35 m)	Mai	23,81	Mila 9 30 m (10 m)	Mai	3,47	3,27

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimea de prelevare.

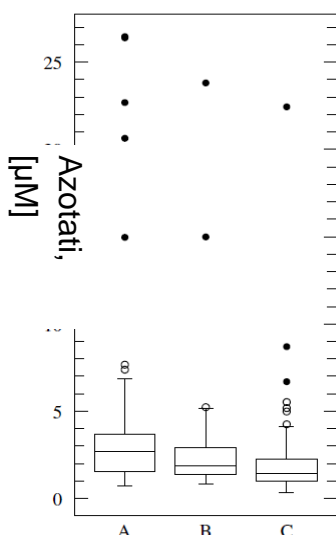
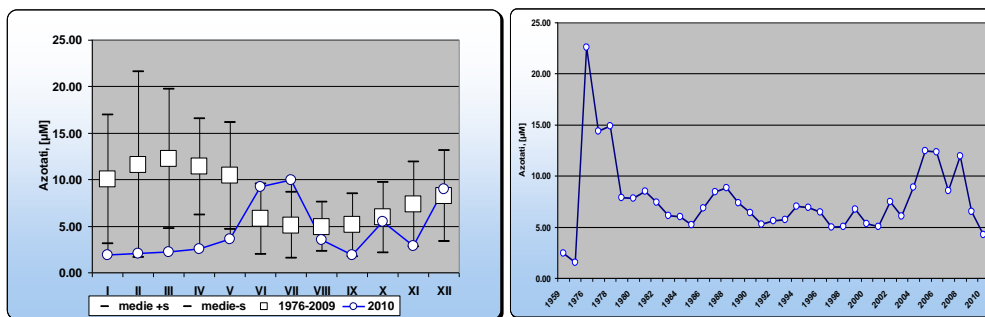


Fig. 10. Distribuția valorilor concentrațiilor de azotați din apele tranzitorii (A), costiere (B) și marine (C) în anul 2010

Distribuția valorilor concentrațiilor azotaților din cele trei tipologii de corpuri de apă (Fig. 10) evidențiază gradientul ușor descrescător al concentrațiilor medianelor dinspre apele tranziționale (A) către cele costiere (B) și marine (C) precum și restrângerea dispersiei valorilor în același sens.

Mediile lunare multianuale 1976-2009 și mediile lunare din 2010 diferă **semnificativ** (testul t, interval de încredere 95%, $p=0,0063$, $t=3,0181$, $df=22$, Dev.St. a diferenței=1,214) ca urmare a valorilor în general mai scăzute dar și a variabilității sezoniere mai mari din anul 2010 (Fig. 11. a). Se remarcă valorile medii crescute din lunile iunie și iulie, care au contribuit la susținerea nutritivă a fenomenelor de înflorire.

Pe termen lung, pentru intervalul 1976-2010 se observă variația între 4,21 μM (2010) - 22,55 μM (1976) (mediana 6,89 μM , dev.std. 3,66 μM) precum și tendința descrescătoare din ultimii ani (Fig. 11. b).



(a)

(b)

Fig. 11. Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a concentrațiilor azotaților din apa mării la Constanța între anii 1976-2009 și 2010

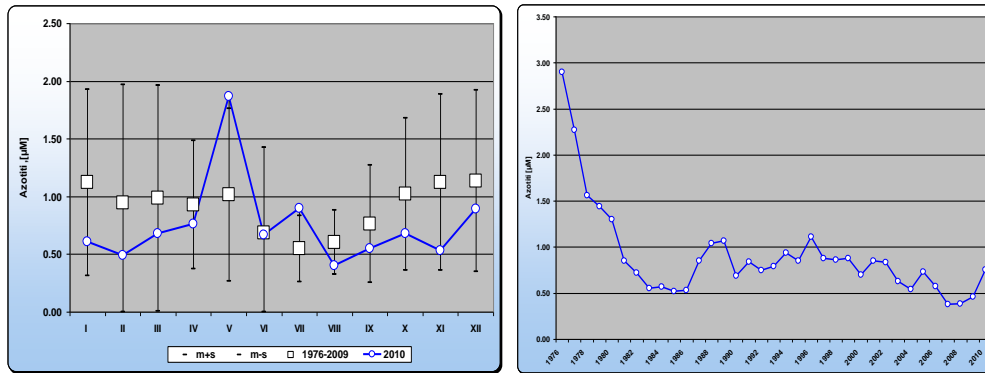
Azotiții, (NO_2^-), forme intermediare din procesele redox în care sunt implicate speciile anorganice ale azotului, au prezentat concentrații în intervalul „nedetectabil” - $7,43 \mu\text{M}$ (mediana $0,26\mu\text{M}$, dev.std. $1,38\mu\text{M}$) (Tabel 10).

Tabel 10. Principalele valori ale concentrațiilor azotiților în apele de la litoralul românesc în intervalul februarie-septembrie 2010

Tipologie corp apă	Nr. de probe	Min. (μM)	Stația	Luna	Max. (μM)	Stația	Luna	Mediana (μM)	Dev.S t. (μM)
Ape tranzitorii	52	0,06	Portița 20 m (0 m)	Sept.	7,43	Portița 10 m (9 m)	Mai	0,43	1,67
Ape costiere	54	<LOD	Gura Buhaz 20 m (0 m)	Sept.	7,03	Est C-ța 2 (8 m)	Mai	0,25	1,95
Ape marine	104	<LOD	Sf. Ghe. 30 m (10 m)	Sept.	3,10	Portița 30 m (30 m)	Mai	1,69	2,46

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimea de prelevare.

Mediile lunare din anul 2010 se încadrează în domeniul de variație specific zonei Constanța, fiind **nesemnificativ** diferite de mediile lunare multianuale 1976-2009 (*testul t*, interval de încredere 95%, $p=0.2399$, $t=1.2080$, $df=22$, *Dev.St. a diferenței*=0,126) (Fig. 12. a).



(a) (b)
Fig. 12. Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a concentrațiilor azoților din apa mării la Constanța, între anii 1976-2009 și 2010

Pe termen lung, începând cu anii 1976, se observă (Fig. 12. b.) scăderea **semnificativă** (*testul t*, $p<0.0001$) a concentrațiilor medii anuale, de la 2,90 μM (1976) la 0,38 μM (2007-2008), deși media anuală în 2010 a fost de 0,75 μM .

Amoniul, $(\text{NH}_4)^+$, ionul poliatomic în care azotul deține numărul de oxidare maxim, +3, reprezintă cea mai ușor asimilabilă formă de azot anorganic. Concentrațiile acestuia au înregistrat valori cuprinse în domeniul 0,22-30,66 μM (mediana 2,30 μM , dev.std. 3,88 μM), cu excepția stației Constanța Sud 5 m, în care s-au determinat valori foarte ridicate în luna septembrie (50,58 μM) (Tabel 11).

Tabel 11. Principalele valori ale concentrațiilor amoniului în apele de la litoralul românesc în intervalul februarie-septembrie 2010

Tipologie corp apă	Nr. de pro-be	Min (μM)	Stația	Luna	Max. (μM)	Stația	Luna	Mediana (μM)	Dev.St. (μM)
Ape tranzitorii	52	0,95	Portița 20 m (20 m)	Mai	16,08	Sf.Ghe 5 m (0 m)	Martie	4,12	3,51
Ape costiere	54	0,38	Mangalia 20 m (13 m)	Mai	50,58	C-ța Sud 5 m (0 m)	Sept.	2,12	8,42
Ape marine	104	0,22	Mangalia 50 m (20 m)	Mai	17,32	Sf. Ghe. 30 m (0 m)	Febr.	1,77	2,69

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimea de prelevare.

Deși, în lunile iunie și iulie, mediile lunare din 2010 depășesc domeniul specific perioadei 1980-2009 (Fig. 13. a), analiza statistică (*testul t*, *interval de încredere 95%*, $p=0,1660$, $t=1,4328$, $df=22$, $DevSt. a\ diferenței=1,202$) arată o diferență **nesemnificativă** între ele.

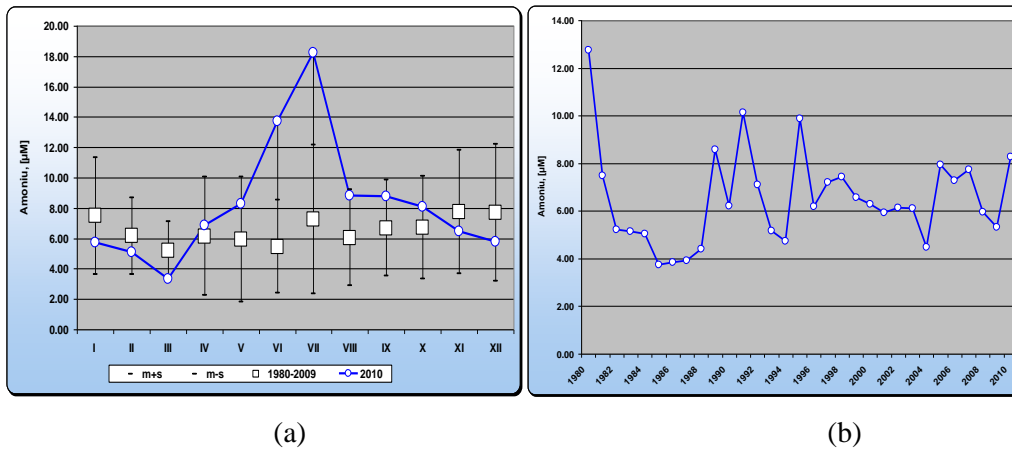


Fig. 13. Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a concentrațiilor amoniului din apa mării la Constanța, între anii 1976-2009 și 2010

În perioada 1980-2010, concentrațiile medii anuale ale amoniului au fost de $3,73\ \mu\text{M}$ (1985) - $12,75\ \mu\text{M}$ (1980) (*mediana* $6,19\ \mu\text{M}$, *dev.std.* $2,02\ \mu\text{M}$), media anului 2010 fiind $8,27\ \mu\text{M}$, cea mai mare din ultimii 15 ani (Fig. 13. b).

În anul 2010, concentrațiile azotului amoniacal au depășit în unele cazuri valoarea admisă de Ord. 161/2006, $0,1\ \text{mg}/\text{dm}^3$ ($7,14\ \mu\text{M}\ \text{NH}_4^+$), în toate corpurile de apă (Fig. 13).

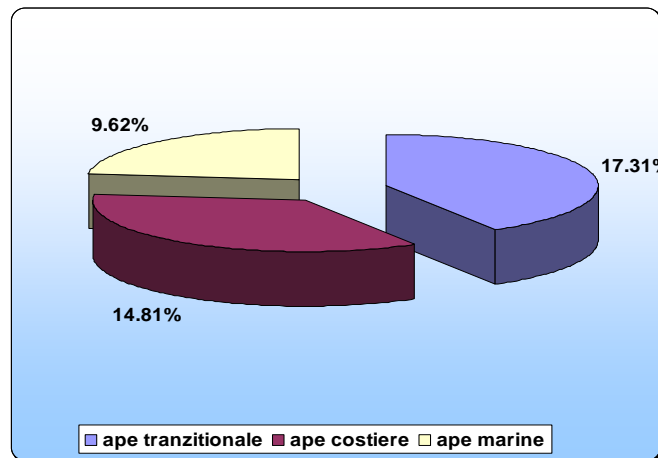
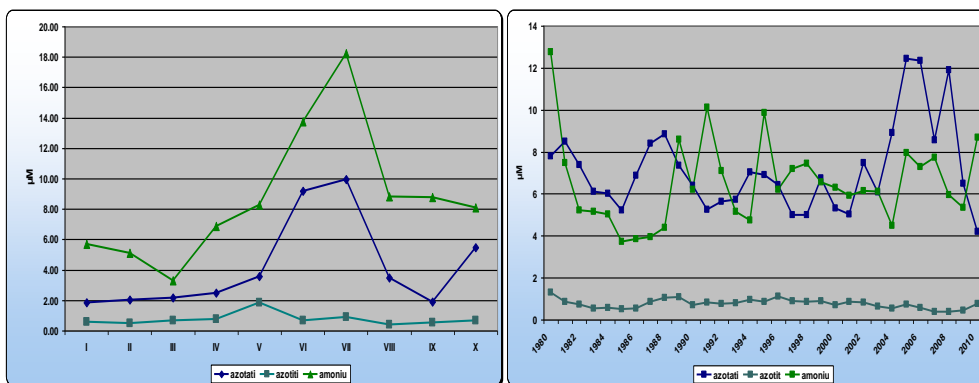


Fig. 13. Ponderea depășirilor (%) valorii minime admise ale concentrației amoniului în apele de la litoralul românesc în anul 2010

În anul 2010, forma dominantă a azotului anorganic din apele de la litoralul românesc al Mării Negre a constituit-o azotul amoniacal (Fig. 14. a și b), provenit atât din surse antropice (aport fluvial și stații de epurare), cât și din regenerare prin descompunerea materiei organice.



(a)

(b)

Fig. 14. Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a concentrațiilor formelor anorganice de azot din apa mării la Constanța, între anii 1980-2009 și 2010

Silicații, (SiO₄)⁴⁻, au prezentat concentrații cuprinse în intervalul 0,3-99,0 µM (*mediana 8,4µM, dev.std.15,5µM*), ambele extreme aparținând apelor marine (Tabel 12).

Tabel 12. Principalele valori ale concentrațiilor silicaților în apele de la litoralul românesc în intervalul februarie-septembrie 2010

Tipologie corp apă	Nr. de probe	Min (µM)	Stația	Luna	Max (µM)	Stația	Luna	Mediana (µM)	Dev. St. (µM)
Ape tranziționale	52	1,1	Portița 20 m (5 m)	Mai	85,3	Sf. Ghe. 20 m (0 m)	Febr	11,3	22,7
Ape costiere	54	0,7	Mangalia 20 m (0 m)	Mai	31,5	Est C-ța1 (10 m)	Iulie	8,6	6,1
Ape marine	104	0,3	Mangalia 40 m (0 m)	Mai	99,0	Sf. Ghe. 30 m (0 m)	Febr	7,4	12,2

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimea de prelevare.

Deși valorile medii lunare din anul 2010 se încadrează în domeniul specific perioadei 1959-2009 (Fig. 15. a), acestea diferă **semnificativ** (*testul t, interval de încredere 95%, p=0,0004, t=4,1866, df=22, DevSt. a diferenței=2,134*), datorită nivelurilor de concentrații încă scăzute față de anii '60.

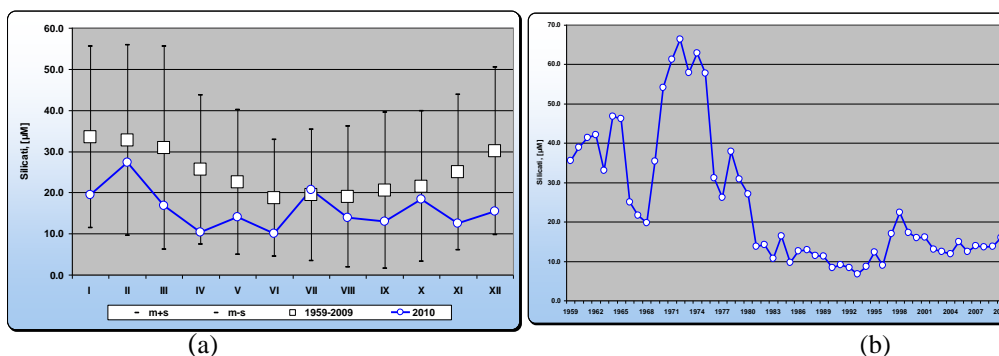


Fig. 15. Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a concentrațiilor silicaților din apa mării la Constanța între anii 1976-2009 și 2010

intervalul 6,7 μM (1993) - 66,3 μM (1972) (*mediana 16,4 μM , dev.std.16,8 μM*) (Fig. 15. b) și au înregistrat, în anul 2010, valoarea medie 16,0 μM .

În privința indicatorilor generali, rezultă următoarele:

- Temperatura medie anuală a apei mării la Constanța a crescut semnificativ în ultimii 8 ani față de intervalul 1959-2002.
- Valorile mediane ale transparenței apei mării cresc dinspre apele tranzitorii către cele marine, fiind însă mai reduse decât cele din anul 2009.
- Salinitatea este influențată de aportul fluvial și factorii climatici (în special regimul vânturilor și precipitațiile) și a înregistrat în anul 2010 diferențe nesemnificative față de mediile lunare multianuale din 1959-2009, deși este anul cu valoarea medie anuală (13,94 PSU) cea mai scăzută din ultimii 19 ani.
- pH-ul a înregistrat, în anul 2010, valori mai ridicate decât în intervalul 1998-2009, în special în sezonul rece.
- Valorile medii lunare ale oxigenului dizolvat în apa mării la Constanța s-au încadrat în domeniul de variație specific zonei, deși au fost mai scăzute în lunile iulie și august, când s-au înregistrat fenomene de hipoxie și mortalități în fauna piscicolă.
- Deși nu s-a mai întâlnit din anul 2001, fenomenul hipoxiei s-a regăsit și pe profilul Est Constanța, datorită consumului de oxigen în procesul de degradare oxidativă a materiei organice rezultate din înfloririle semnalate și a factorilor climatici (temperatura aerului și apei, regimul vânturilor și precipitațiilor).
- În general, pe termen lung, se observă o ușoară descreștere a valorilor concentrațiilor oxigenului dizolvat în apa mării la Constanța, începând cu anul 2007.

Indicatorii de eutrofizare denotă că:

- În zona costieră Constanța, concentrațiile fosfaților au înregistrat valori foarte scăzute, comparabile cu cele din anii '60, dar cu o variabilitate sezonieră mai amplă.
- Fosforul total a înregistrat în general valori normale ale concentrațiilor, cu excepția stațiilor aflate în zonele de influență a aportului fluvial (apele tranziționale și marine) și de influență antropică (apele costiere), în care valorile maxime au depășit valoarea minimă admisă de Ordinul 161/2006.

- Distribuția concentrațiilor azotaților urmează un gradient descrescător dinspre apele tranzitorii către cele marine. Valorile înregistrate în anul 2010 la Constanța sunt, în general, mai scăzute decât în anii anteriori.
- Amoniul provenit atât din surse antropice (stații de epurare și aport fluvial), cât și din regenerare a reprezentat, în anul 2010, la Constanța, forma dominantă a sărurilor anorganice de azot.
- Silicații au înregistrat concentrații mai ridicate în zona de influență a Dunării. Pe termen lung, valorile concentrațiilor sunt încă scăzute, deși se observă o ușoară creștere începând cu anul 2006.
- În anul 2010, la litoralul românesc al Mării Negre se observă în general două surse importante de nutrienți, și anume: aportul fluvial (Dunărea) și aglomerările urbane Constanța și Mangalia, datorită stațiilor de epurare și a porturilor din arile respective.

Clorofila *a*

Conținutul clorofilei *a* în apele de mică adâncime din zona litoralului românesc a prezentat, în 2010, o variabilitate sezonieră ridicată, valorile sale situându-se între 0,66 și 58,47 $\mu\text{g/l}$. Distribuția sezonieră a clorofilei *a* a prezentat un prim maxim în perioada de sfârșit a iernii (începutul lunii martie), corespunzător ciclului anual de dezvoltare al diatomeelor, în această perioadă înregistrându-se și valoarea maximă anuală (Fig. 16). După perioada de sfârșit al primăverii, caracterizată prin concentrații reduse ale clorofilei *a*, debitele foarte ridicate ale Dunării, asociate cu temperaturile neobișnuit de mari din stratul de suprafață al mării, au condus la o creștere semnificativă a nivelului clorofilei *a* în perioada de vară, maximul atingându-se în luna august (Fig. 16). Concentrațiile clorofilei *a* s-au menținut ridicate până spre mijlocul toamnei, ca urmare a regimului termo-halin favorabil. Începând cu perioada de sfârșit a toamnei, valorile clorofilei *a* au scăzut brusc (Fig. 16), în luna decembrie majoritatea valorilor fiind subunitare.

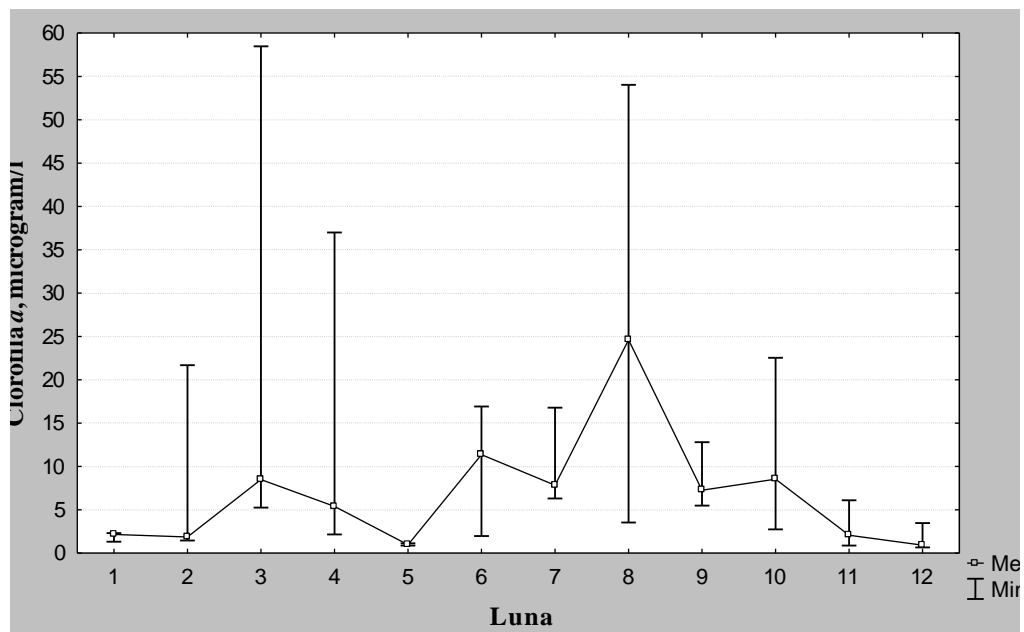


Fig. 16. Variația sezonieră a clorofilei *a* în apele costiere românești în 2010

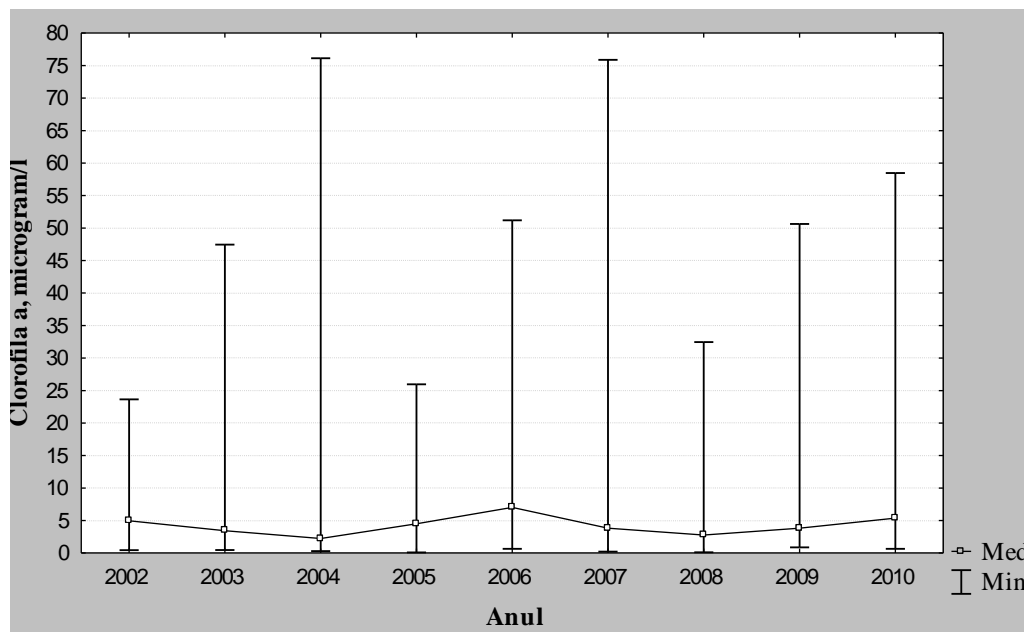


Fig. 17. Variația interanuală a clorofilei *a* în apele costiere românești

Valorile ridicate ale clorofilei *a* înregistrate în 2010, în apele costiere românești, au fost comparabile cu valorile maxime din 2006 (Fig. 17), când, de asemenea, debitul Dunării a înregistrat valori foarte ridicate, confirmând astfel faptul că regimul termo-halin este principalul factor răspunzător pentru variația sezonieră și interanuală a clorofilei, în timp ce regimul nutrienților, chiar și în perioadele de debit scăzut al Dunării, prezintă un nivel favorabil susținerii unei productivități primare ridicate în apele din zona țărmlui.

1.1.2.3. Indicatori de contaminare

1.1.2.3.1. Metale grele

Zonele costiere reprezintă sisteme complexe și dinamice, fiind supuse influențelor naturale sau antropice. Contaminarea cu metale grele a zonelor de coastă poate fi corelată direct cu surse urbane sau industriale, precum fabrici, centrale termoelectrice, facilități portuare, stații de epurare. Influența râurilor asupra zonelor costiere este semnificativă, constituind o sursă majoră de metale, în special în forme particulare, evenimentele hidrologice extreme (inundații) contribuind la intensificarea acestui aport. Fluxurile atmosferice de metale, demonstrând atât influențe naturale, cât și antropice, sunt de asemenea considerate a avea o pondere importantă pentru mările europene, atât în zonele de coastă, cât și la nivel de bazin, depinzând și de variabilitatea condițiilor meteorologice și climatologice locale. (JRC 58087, EUR 24335-2010; <http://europa.eu/>).

Monitoringul metalelor grele în anul 2010 s-a efectuat prin analiza eșantioanelor de apă marină (orizont suprafață), sedimente superficiale și biota, prelevate în intervalul februarie - septembrie din zonele tranzitorii (Sulina - Portița, 5 - 20 m), costiere (Gura Buhaz - Vama Veche, 0 - 20 m) și marine (adâncimi peste 20 m) (în total, 44 de stații de monitorizare).

Ape tranzitorii, costiere și marine

Concentrațiile metalelor grele determinate de-a lungul anului 2010 în stațiile de monitoring s-au încadrat în următoarele domenii de variație: 0,03 - 10,24 $\mu\text{g/L}$ cupru; 0,01 - 3,21 $\mu\text{g/L}$ cadmiu; 0,13 - 15,91 $\mu\text{g/L}$ plumb; 0,35 - 9,24 $\mu\text{g/L}$ nichel; 0,01 - 5,21 $\mu\text{g/L}$ crom.

Analiza dispersională unifactorială (ANOVA) a evidențiat pentru anumite elemente diferențe semnificative între corpurile de apă: **cupru** (df 2,90; $F=17,67$; $p<0,05$), **plumb** (df 2,90; $F=3,87$; $p<0,05$), **nichel** (df 2,90; $F=5,62$; $p<0,05$). Concentrațiile medii anuale ale acestor trei elemente au fost mai ridicate în apele tranzitorii, deși trebuie menționat că, în cazul plumbului, valorile maxime au fost măsurate în apele costiere de mică adâncime în timpul sezonului estival. Nu au fost identificate diferențe semnificative pentru **cadmiu** (df 2,90; $F=1,55$; $p<0,05$) și **crom** (df 2,90; $F=0,52$; $p<0,05$) între cele trei corpuri de apă, domeniile de variație a concentrațiilor și valorile medii anuale calculate fiind relativ apropiate (Fig. 18).

În raport cu standardele de calitate a mediului în domeniul apei recomandate de legislația națională și europeană (Ord. 161/2006; Directiva 2008/105/2008), s-a observat pentru toate elementele investigate că valorile medii anuale calculate pentru fiecare corp de apă s-au încadrat sub valorile prag. Totuși, o parte dintre măsurătorile individuale efectuate de-a lungul anului au evidențiat ușoare depășiri ale standardelor recomandate (25% din eșantioane pentru plumb, 12% din eșantioane pentru crom și 30% din eșantioane pentru cadmiu). În cazul cuprului și nichelului, nu s-au înregistrat în 2010 concentrații care să depășească standardele de calitate.

În 2010, valorile medii și domeniile de valori ale cuprului și cromului în apele tranzitorii, costiere și marine au fost ușor diminuate în comparație cu intervalul de variație al mediilor anuale pentru perioada 2006 - 2009. Concentrațiile cadmiului, plumbului și nichelului, măsurate în 2010, s-au încadrat în domeniile de variație observate în ultimii 5 ani (Fig. 19).

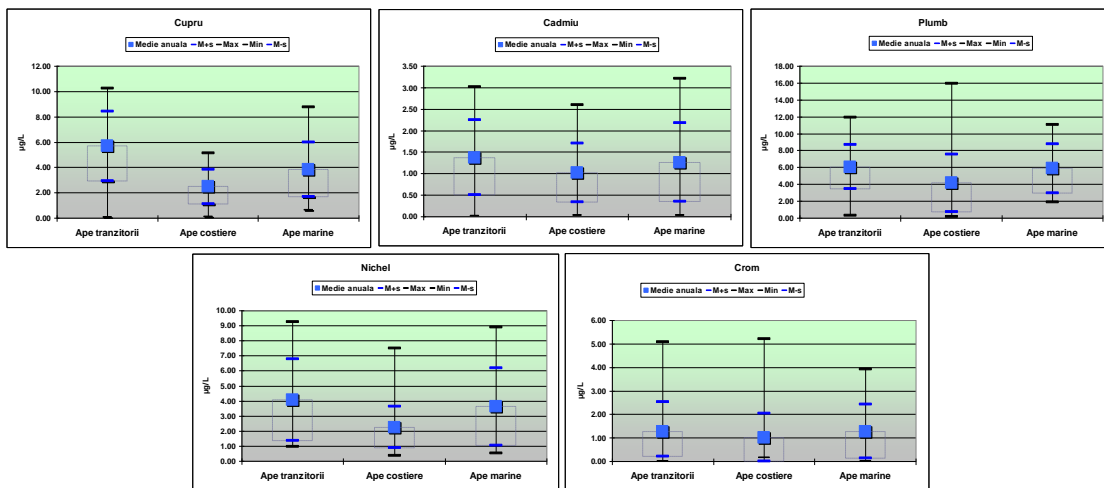


Fig. 18. Distribuția concentrațiilor de metale grele în apele tranzitorii, costiere și marine în 2010

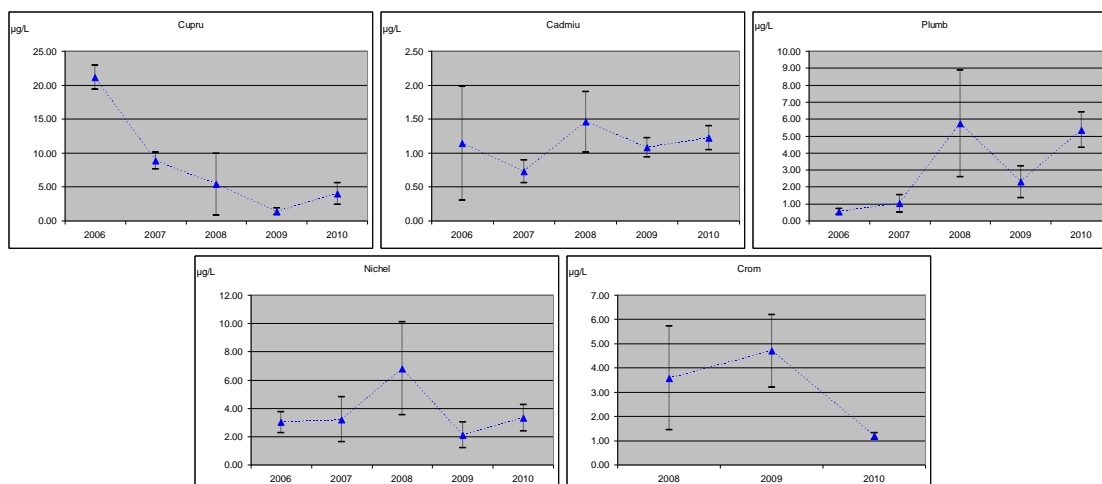


Fig. 19. Evoluția concentrațiilor anuale ale metalelor grele în apa marină în perioada 2006 - 2010

Sedimente

Distribuția concentrațiilor metalelor grele în sedimente este influențată de contribuția surselor naturale și antropice și depinde de caracteristicile mineralogice și granulometrice ale sedimentelor. Concentrațiile metalelor grele determinate de-a lungul anului 2010 în probele de sedimente s-au încadrat în următoarele domenii de variație: 3,88 - 143,09 µg/g cupru; 0,01 - 4,59 µg/g cadmiu; 2,95 - 122,17 µg/g plumb; 3,17 - 143,29 µg/g nichel; 4,66 - 158,01 µg/L crom.

Analiza dispersională unifactorială (ANOVA) a evidențiat pentru anumite elemente diferențe semnificative între sedimentele din diferite sectoare geografice: **cupru** (df 2,84; $F = 4,73$; $p < 0,05$) și **crom** (df 2,84; $F = 3,11$; $p < 0,05$). Valorile medii au fost mai ridicate în sedimentele din zonele tranzitorii și de la adâncimi de peste 20 m. În sectorul sudic (0-20 m), totuși, s-au măsurat concentrații majorate în raport cu media anuală pe sector în anumite locații aflate sub impact antropic (porturi, stații de epurare), precum Constanța Sud sau Mangalia. Nu au fost identificate diferențe semnificative pentru **cadmiu** (df 2,84; $F = 1,43$; $p < 0,05$), **plumb** (df 2,84; $F = 1,38$; $p < 0,05$) și **nichel** (df 2,84; $F = 1,41$; $p < 0,05$) între cele trei corpuri de apă, domeniile de variație a concentrațiilor și valorile medii anuale calculate fiind relativ apropiate (Fig. 20).

În raport cu standardele de calitate pentru sedimentele marine recomandate de legislația națională (Ord. 161/2006), concentrațiile medii anuale calculate pentru zona costieră (0-20 m) nu au depășit valorile țintă recomandate. Pentru sedimentele din zonele tranzitorii și marine, cu o capacitate mai mare de acumulare a metalelor grele, dată fiind textura lor preponderent mai fină (mâl, argile, silturi), precum și un conținut mai ridicat de substanță organică, s-au înregistrat valori medii anuale de Cu, Cd și Ni care au depășit ușor standardele de calitate recomandate.

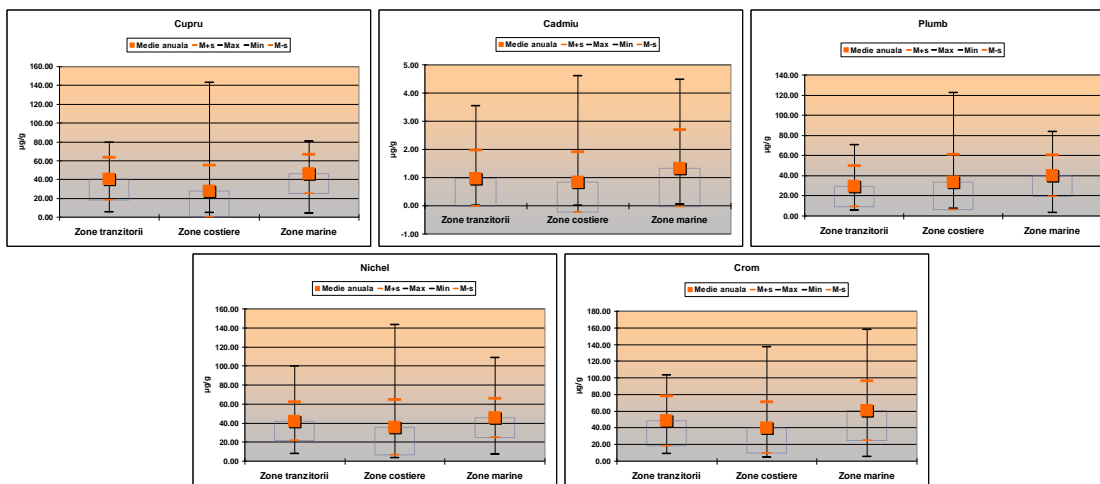


Fig. 20. Distribuția concentrațiilor de metale grele în sedimente în 2010

În 2010, valorile medii și domeniile de concentrații ale metalelor grele în sedimente au fost comparabile, deși cu tendințe de ușoară creștere, cu intervalul de variație al mediilor multianuale pentru perioada 2006 - 2009 (Fig. 21).

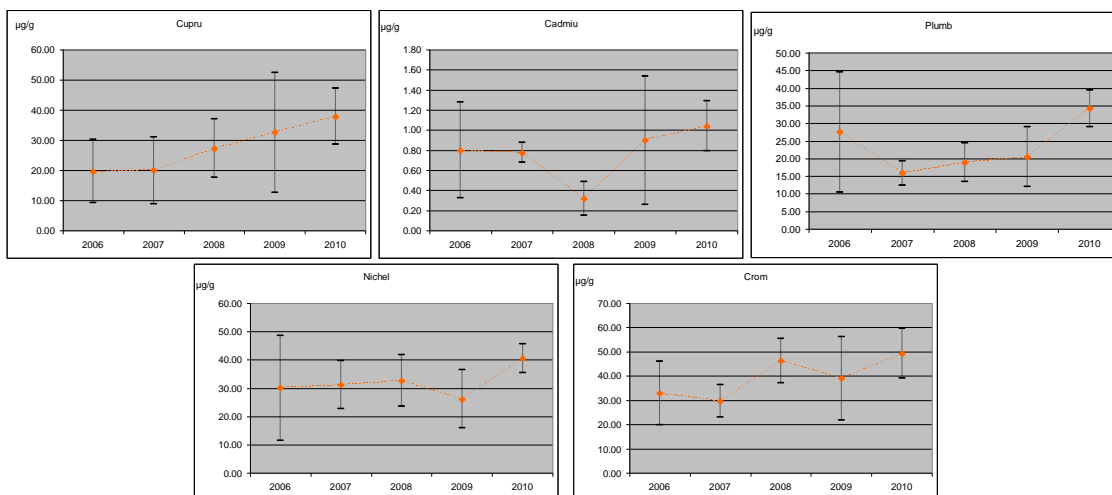


Fig. 21. Evoluția concentrațiilor anuale ale metalelor grele în sedimente în perioada 2006 - 2010

Organisme marine

Bioacumularea metalelor grele în țesutul integral al midiilor (*Mytilus galloprovincialis*) de la litoralul românesc investigate în anul 2010 a fost caracterizată de valori care se înscriu în general în domeniile observate în ultimii 5 ani (în special pentru cupru și nichel), cu o ușoară diminuare a maximelor înregistrate pentru cadmiu și plumb. În raport cu concentrațiile maxim admisibile ale metalelor grele toxice în carnea moluștelor (1 $\mu\text{g/g}$ s.p. Cd; 1,5 $\mu\text{g/g}$ s.p. Pb), recomandate de legislația europeană (CE nr.

1881/2006, amendată de CE nr. 629/2008), niciun eșantion investigat în 2010 nu a prezentat depășiri ale limitelor admise.

Astfel, rezultă că:

- distribuția metalelor în apele și sedimentele din zonele tranzitorii, costiere și marine a evidențiat diferențe între diferite sectoare ale litoralului, în general observându-se concentrații ușor crescute în zona marină aflată sub influența Dunării, dar și în anumite zone costiere supuse diferitelor presiuni antropice (porturi, evacuări ape uzate),
- în raport cu concentrațiile maxim admisibile ale metalelor grele toxice în carnea moluștelor, recomandate de legislația europeană, eșantioanele de *Mytilus galloprovincialis* investigate în 2010 nu au prezentat depășiri ale limitelor admise.

1.1.2.3.2. Hidrocarburi petroliere totale

În perioada februarie-septembrie 2010, analiza poluanților organici s-a realizat pe un număr de 75 probe de apă și 60 probe de sediment prelevate dintr-o rețea alcătuită din 44 de stații localizate între Sulina și Vama Veche. Monitoringul efectuat în perioada februarie-septembrie, prin analiza probelor de apă, acoperă tipologiile de apă incluse în Directiva Cadru Ape și în Directiva Strategie Marină, astfel: ape tranzitorii marine - 40 probe din stațiile Sulina, Mila 9, Sf. Gheorghe, Portița - până la izobata de 20 m inclusiv, ape costiere - 15 probe din stațiile Est Constanța, Mangalia, până la izobata de 20 m inclusiv și ape marine - 20 probe din stațiile din rețea care se situează pe izobatele de 30 m și 50 m.

Nivelul de poluare cu hidrocarburi petroliere în probele de apă este prezentat în Tabelul 12. Valoarea medie a poluantului petrolier în apă a fost de 108,1 $\mu\text{g/l}$, cuprinsă între limitele de variație de 17,5 $\mu\text{g/l}$ și 651,65 $\mu\text{g/l}$. S-au determinat valori medii scăzute ($< 200 \mu\text{g/l}$) ale conținutului total în hidrocarburi petroliere - HPT în toate corpurile de apă (Fig. 22) comparativ cu perioada 2006-2009. În 2010, se remarcă valorile medii scăzute din apele costiere - 55,0 $\mu\text{g/l}$. Valoarea maximă s-a înregistrat în apele marine - stația Sulina 30 m, luna martie, probabil datorită deversărilor accidentale de produs petrolier.

Tabel 13. Valori medii, mediane, minime și maxime ale HPT ($\mu\text{g/l}$) în apele tranzitorii, costiere și marine, în 2010 comparativ cu perioada 2006-2009

Tipologie corpuri ape	2006-2009 max. $\mu\text{g/l}$	2006-2009 media $\mu\text{g/l}$	2006-2009 mediana $\mu\text{g/l}$	2006-2009 min. $\mu\text{g/l}$	2010 media $\mu\text{g/l}$	2010 mediana $\mu\text{g/l}$	Număr de probe
Ape tranzitorii	2400,0	468,0	378,0	20,0	144,6	129,8	67
Ape costiere	3592,0	494,6	422,0	15,0	55,0	30,8	316
Ape marine	2188,7	423,6	197,0	20,5	180,1	158,8	28

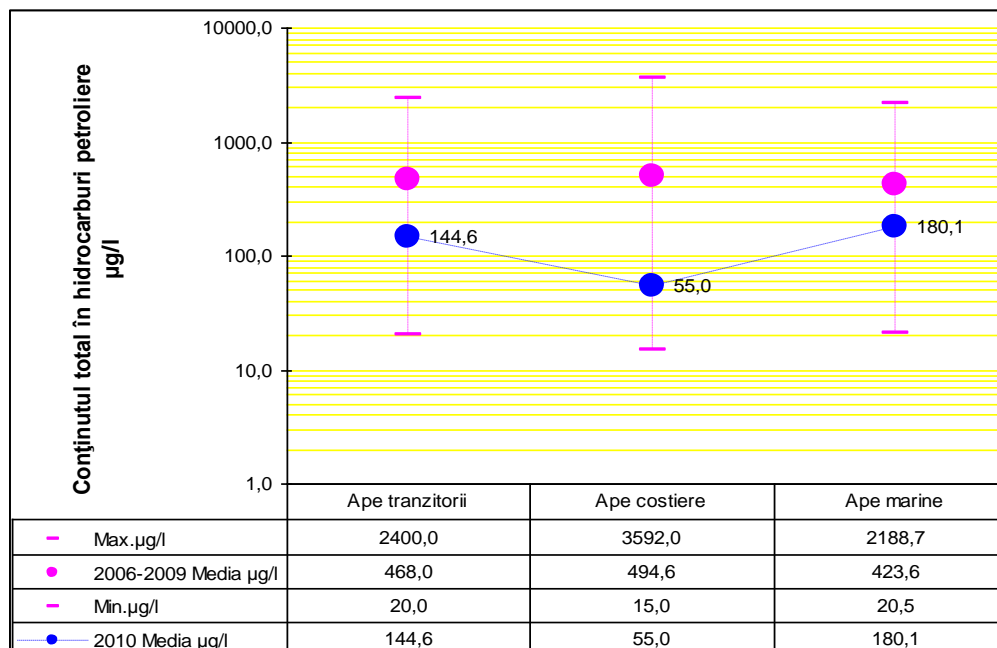


Fig. 22. Variația mediei anuale a conținutului total de hidrocarburi petroliere ($\mu\text{g/l}$) în apele marine, costiere și tranzitorii, în 2010, comparativ cu perioada 2006-2009

În 2010, concentrația hidrocarburilor petroliere totale în probele de sedimente a variat de la 9,60 până la 550,0 $\mu\text{g/g}$, având o valoare medie de 112,6 $\mu\text{g/g}$ (pentru 60 de probe). 60% din probele de sedimente prelevate din zona Sulina - Vama Veche se caracterizează printr-o încărcătură în hidrocarburi petroliere $<100 \mu\text{g/g}$. Valori foarte ridicate ale concentrațiilor, în domeniul 200 - 600 $\mu\text{g/g}$, s-au determinat atât în sectorul nordic (stațiile Sulina, Mila 9, Sf. Gheorghe - 30 m), cât și în cel sudic (stațiile Constanța Sud - 20 m, Mangalia - 0 și 53 m). Comparativ cu perioada 2006-2009, valoarea maximă și medie prezintă cele mai scăzute niveluri (Fig. 23).

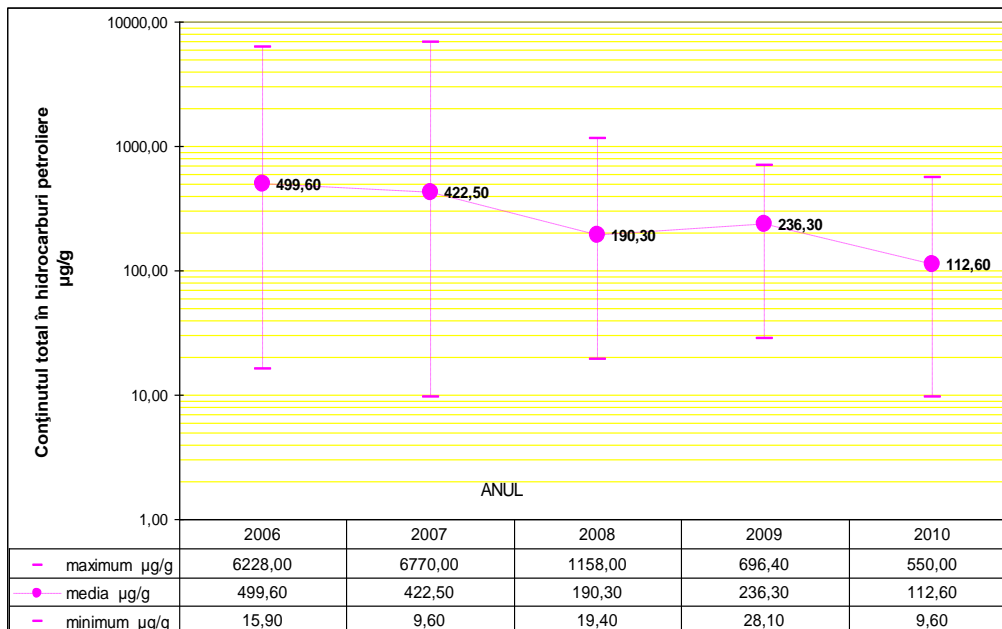


Fig. 23. Concentrația hidrocarburilor petroliere totale ($\mu\text{g/g}$) din sedimente, în 2010, comparativ cu perioada 2006-2009

Astfel, rezultă că valorile medii ale conținutului de hidrocarburi petroliere totale din apele marine, tranziționale și costiere nu depășesc concentrația de $200 \mu\text{g/l}$; 60% din probele de sedimente superficiale prelevate din zona Sulina-Vama Veche se caracterizează printr-o încărcătură în poluant petrolier $<100 \mu\text{g/g}$.

În 2010 continuă tendința de scădere a hidrocarburilor petroliere înregistrată în ultima perioadă (2006 - 2009) în componentele de mediu investigate.

1.1.2.3.3. Hidrocarburi aromatice polinucleare

Monitoringul hidrocarburilor aromatice polinucleare (HAP), efectuat în perioada februarie-septembrie 2010, prin analiza probelor de apă și sedimente, indică prezența celor 16 contaminanți organici prioritar periculoși (naftalină, 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, indeno(1,2,3 -c,d)piren în 70% din totalul probelor prelevate din zona cuprinsă între Sulina - Vama Veche. Domeniile de variație a concentrațiilor compușilor individuali sunt prezentate în Tabelul 14.

Conținutul total în hidrocarburilor aromatice polinucleare - $\Sigma\text{HAP} \mu\text{g/l}$ în apă a variat de la 0,1056 până la 4,4341 $\mu\text{g/l}$, având o valoare medie de 1,344 $\mu\text{g/l}$ pentru 50 de probe. Valorile medii în apele tarzitorii, marine și costiere s-au situat în limitele de variație din perioada 2006-2009 (Fig. 24). Valori ridicate de 2,8255 și 3,5370 $\mu\text{g/l}$ s-au înregistrat în apele marine (stația Sulina - 20, 30 m) și în cele costiere, unde s-a identificat valoarea maximă de 4,4341 $\mu\text{g/l}$ (stația Constanța Sud -20 m). În probele de apă s-au înregistrat valori ridicate pentru următorii compuși: antracen, fenantren, benzo[a]antracen și crisen, HAP-uri cu masa moleculară mare ca: benzo[a]piren, benzo (g,h,i)perilen, dibenzo(a,h)antracen, indeno(1,2,3-c,d)piren nu au fost identificate, aceasta se poate atribui solubilității scăzute în apă a acestor compuși (Fig. 25, Fig. 26, Fig. 27).

Tabel 14. Conținutul în hidrocarburi aromatice polinucleare în apă ($\mu\text{g/l}$) și sedimente ($\mu\text{g/g}$) în perioada februarie - septembrie 2010

COMPUS	APĂ ($\mu\text{g/l}$)			SEDIMENTE ($\mu\text{g/g}$)		
	minimum	maximum	media	minimum	maximum	media
Naftalină	0,063	1,515	0,545	0,013	0,185	0,108
Acenaftilen	0,001	0,034	0,018	0,006	0,006	0,006
Acenaften	0,001	0,032	0,010	0,005	0,009	0,007
Fluoren	0,007	0,237	0,089	0,006	0,049	0,022
Fenantren	0,035	1,525	0,473	0,024	0,214	0,104
Antracen	0,697	1,345	1,100	0,003	0,202	0,106
Fluoranten	0,003	0,266	0,031	0,015	0,279	0,051
Piren	0,002	0,056	0,012	0,013	0,142	0,039
Benzo[a]antracen	0,005	0,603	0,087	0,005	0,152	0,033
Crisen	0,014	0,590	0,162	0,005	0,069	0,021
Benzo[b]fluoranten	0,006	0,020	0,013	0,005	0,053	0,024
Benzo[k]fluoranten	0,019	0,028	0,023	0,019	0,096	0,046
Benzo[a]piren	<0,008	-	-	0,061	0,419	0,236
Benzo (g,h,i)perilen	<0,003	-	-	0,009	0,340	0,099
Dibenzo(a,h)antracen	<0,001	-	-	0,005	0,063	0,024
Indeno(1,2,3-c,d)piren	<0,001	-	-	0,006	0,706	0,177

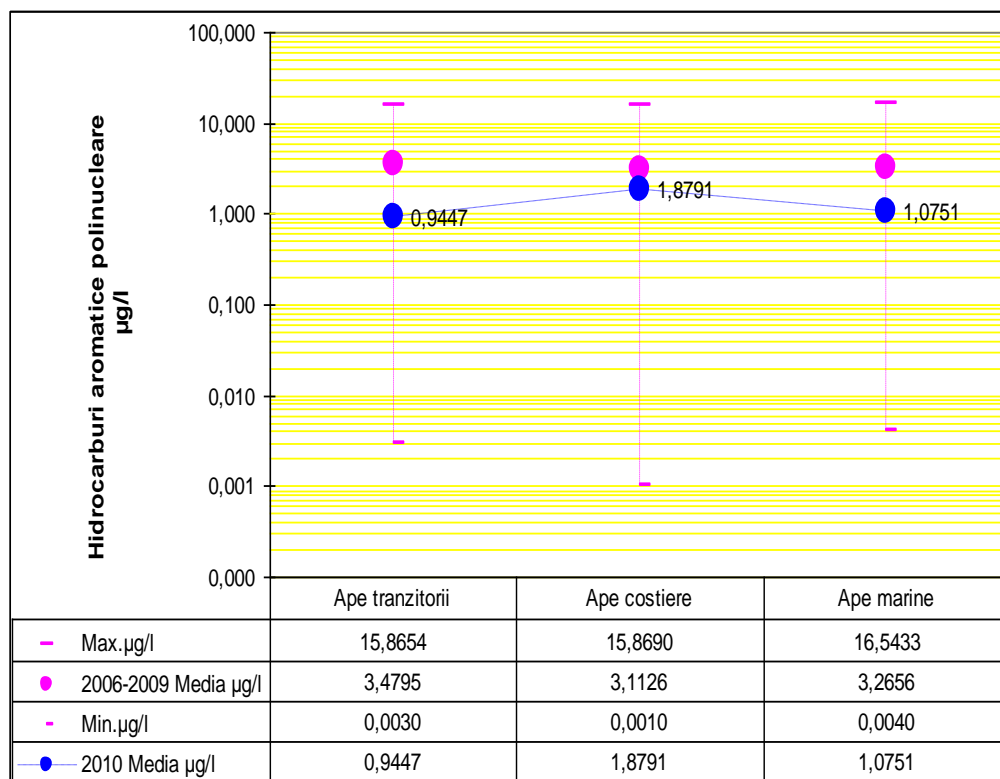


Fig. 24. Valori medii, minime și maxime ale hidrocarburilor aromatice polinucleare - ΣHAP (μg/l) din apele tranzitorii, costiere și marine, în 2010, comparativ cu perioada 2006-2009

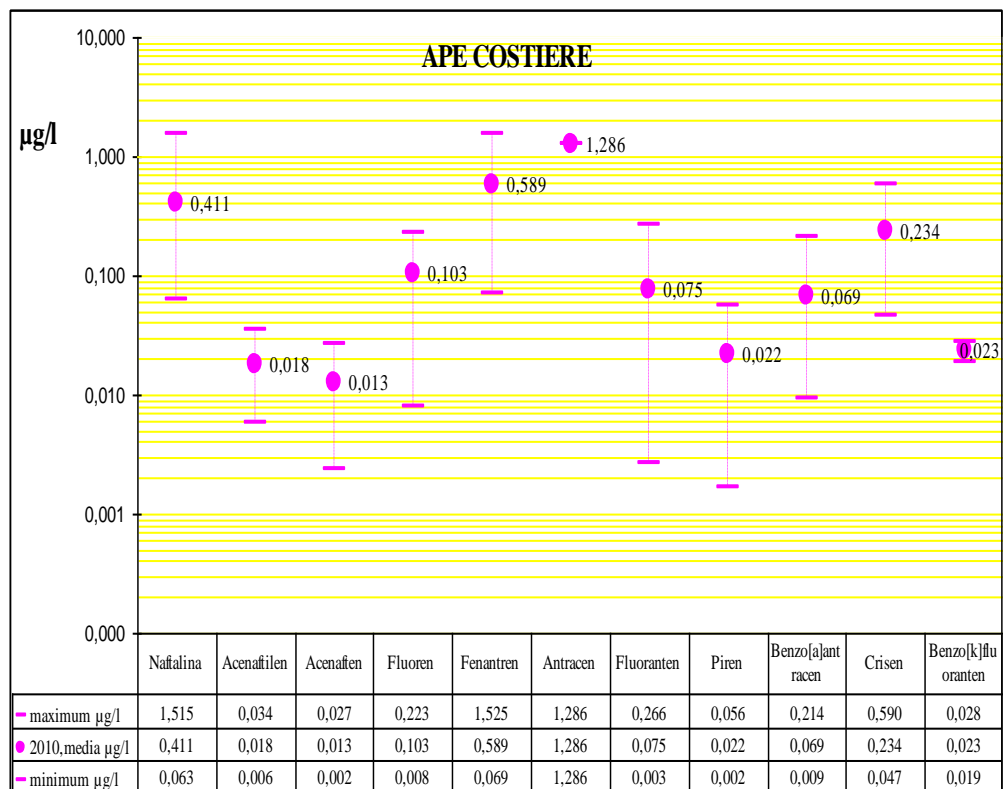


Fig. 25. Valori medii, minime și maxime ale hidrocarburilor aromatice polinucleare (µg/l) din apele costiere, în februarie-septembrie 2010

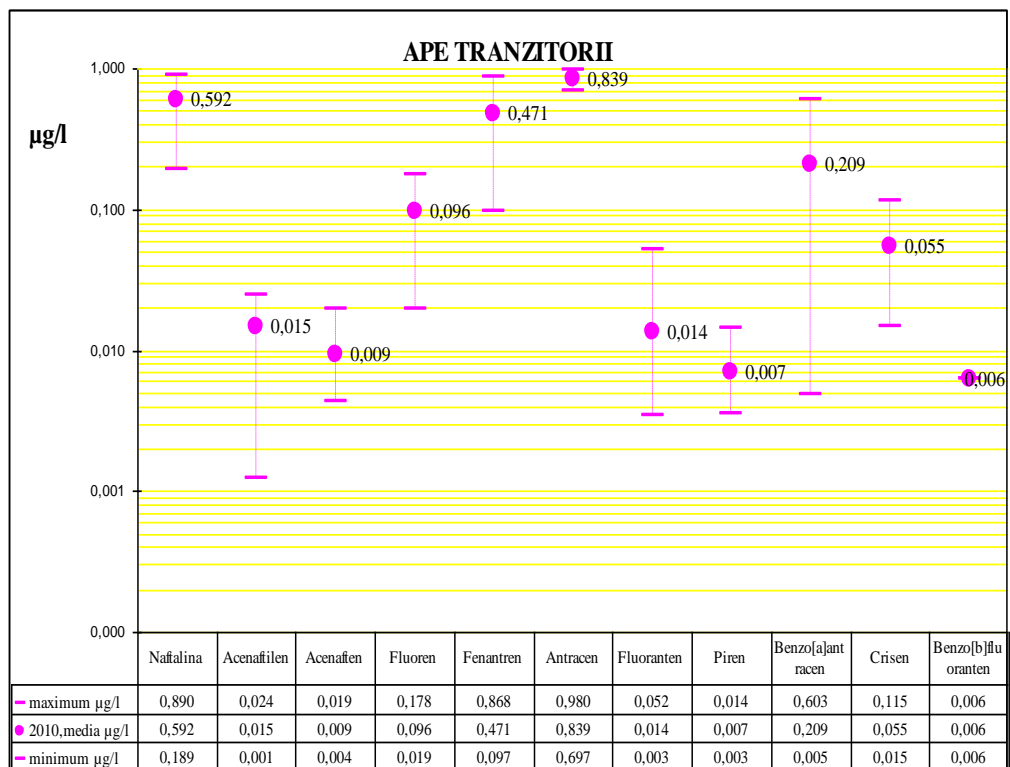


Fig. 26. Valori medii, minime și maxime ale hidrocarburilor aromatice polinucleare (µg/l) din apele tranzitorii, în februarie-septembrie 2010

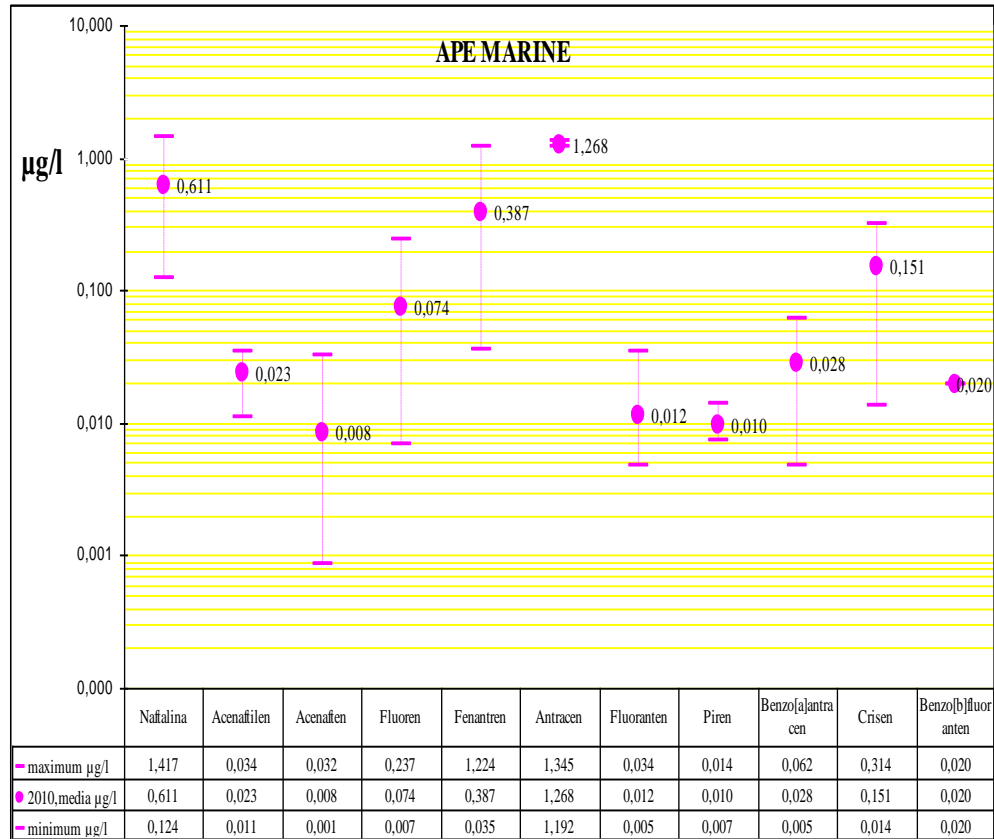


Fig. 27. Valori medii, minime și maxime ale hidrocarburilor aromatice polinucleare ($\mu\text{g/l}$) în apele marine, în februarie-septembrie 2010

În 2010, concentrația hidrocarburilor aromatice polinucleare în probele de sedimente a variat de la 0,015 până la 2,044 $\mu\text{g/g}$, având o valoare medie de 0,629 $\mu\text{g/g}$. 90% din probele de sedimente prelevate din zona Sulina - Vama Veche se caracterizează printr-o încărcătură în $\Sigma\text{HAP} > 0,1\mu\text{g/g}$. Comparativ cu perioada 2006-2009, concentrația maximă și medie prezintă cele mai scăzute valori (Fig. 28). Se observă tendința descrescătoare înregistrată în ultimii ani.

Monitoringul hidrocarburilor aromatice polinucleare în sedimente a evidențiat prezența celor 16 HAP-uri în toate probele. Valori medii de 0,1-0,7 $\mu\text{g/g}$ înregistrate pentru următorii compuși: benzo[a]piren, naftalină, fenantren, antracen, fluoranten, indeno(1,2,3-c,d)piren, benzo (g,h,i)perilen, piren, benzo[a]antracen indică un nivel de poluare ridicat (Fig. 29.). Concentrații semnificative pentru cei 16 contaminanți organici prioritar periculoși s-au înregistrat atât în sedimentele prelevate din sectorul nordic (Sulina - 30 m, Sf. Gheorghe - 20 m), cât și în cel sudic (Mangalia - 40,50 m).

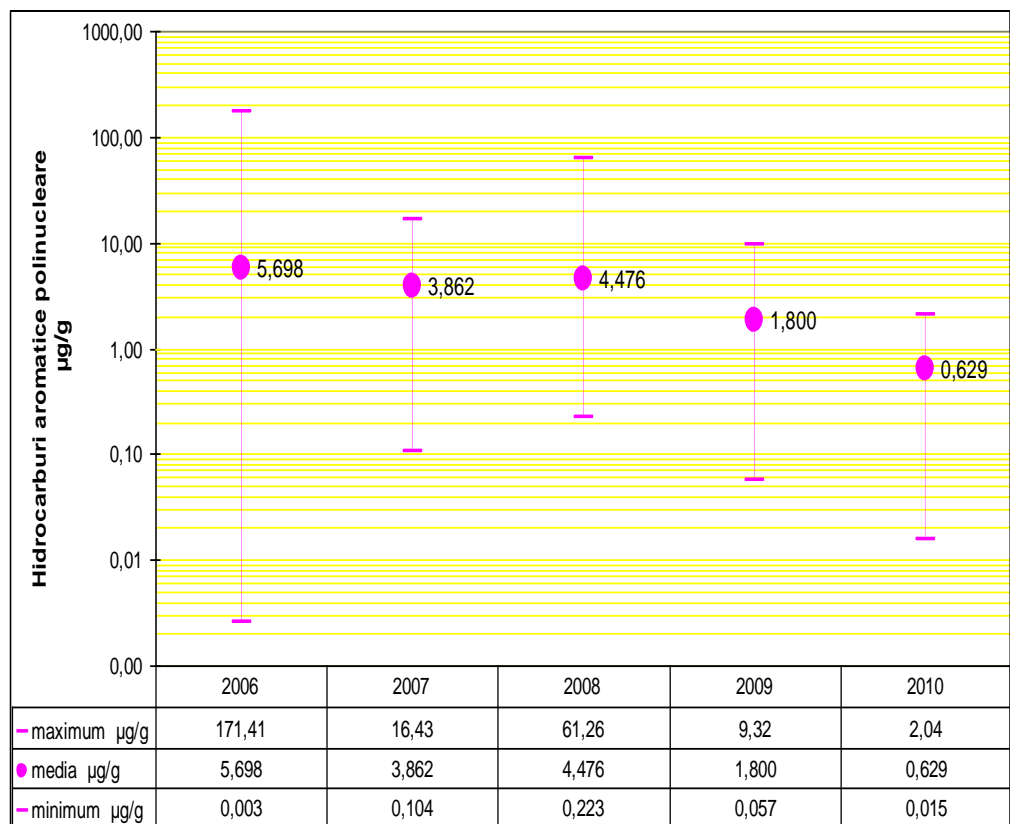


Fig. 28. Concentrația hidrocarburilor aromatice polinucleare totale - ΣHAP (µg/g) din sedimente, în 2010, comparativ cu perioada 2006-2009

În consecință, în 2010, monitoringul hidrocarburilor aromatice polinucleare în apele costiere, tranzitorii și marine evidențiază valori ridicate la următorii compuși: antracen, naftalină, fenantren și crisen; valorile medii s-au situat în limitele de variație din perioada 2006-2009.

În sedimente, prezența următorilor compuși: benzo[a]piren, naftalină, fenantren, antracen, fluoranten, indeno(1,2,3-c,d)piren, benzo (g,h,i)perilen, piren, benzo[a]antracen în concentrații semnificative și cu o frecvență constantă, indică un nivel de poluare ridicat.

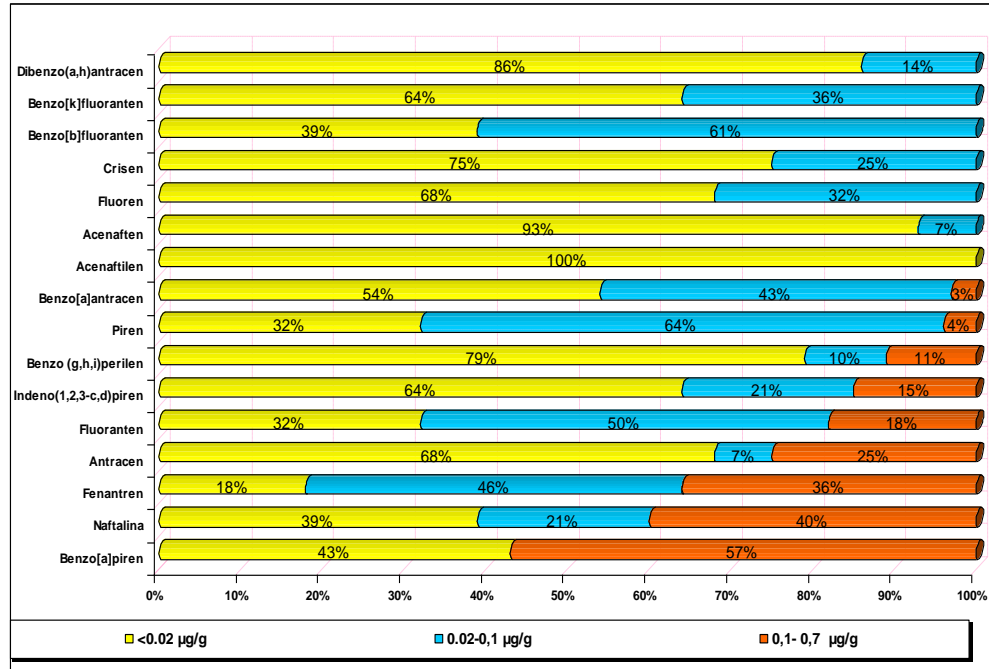


Fig. 29. Distribuția procentuală pe limite de concentrații a conținutului de hidrocarburi aromatice polinucleare ($\mu\text{g/g}$) în sedimente din zona Sulina - Vama Veche în 2010

1.1.2.3.4. Pesticide organoclorurate

În 2010, concentrația pesticidele organoclorurate (HCB, lindan, heptaclor, aldrin, dieldrin, endrin, DDE, DDD, DDT) în apa de mare a variat de la 0,0004 până la 1,807 $\mu\text{g/l}$, având o valoare medie de 0,2356 $\mu\text{g/l}$. S-au determinat valori medii scăzute ale conținutului total - $\Sigma\mu\text{g/l}$ în pesticide în toate corpurile de apă (Fig. 30) comparativ cu perioada 2006-2009. Conținutul total în pesticide organoclorurate cu valorile cele mai ridicate a fost determinat în apele marine - stația Sulina 30 m atât în luna februarie (1,8 $\mu\text{g/l}$), cât și în luna mai (0,85 $\mu\text{g/l}$). Valoarea medie de 0,160 $\mu\text{g/l}$ pentru DDT, înregistrată în apele costiere (Fig. 31), indică poluarea cu acest compus. În apele marine, poluantul dominant este heptaclorul, cu o valoare medie de 0,387 $\mu\text{g/l}$ (Fig. 32). Apele tranzitorii prezintă cele mai ridicate valorile medii pentru dieldrin - 0,121 $\mu\text{g/l}$ și heptaclor - 0,169 $\mu\text{g/l}$ (Fig. 33).

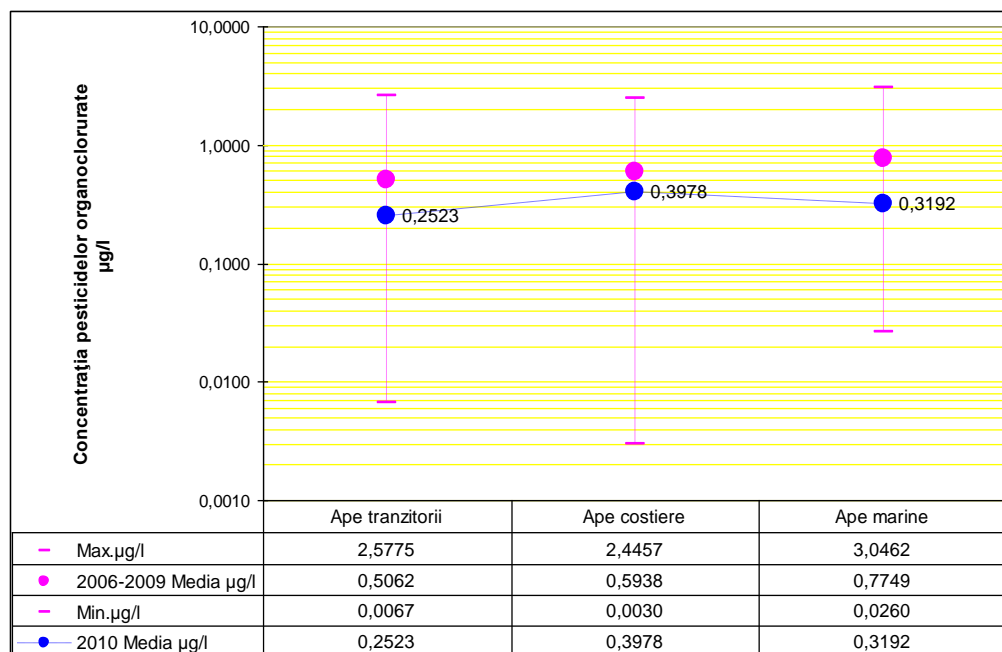


Fig. 30. Concentrația pesticidelor organoclorurate - Σ (µg/l) în apele tranzitorii, costiere și marine, în februarie-septembrie 2010, comparativ cu perioada 2006-2009

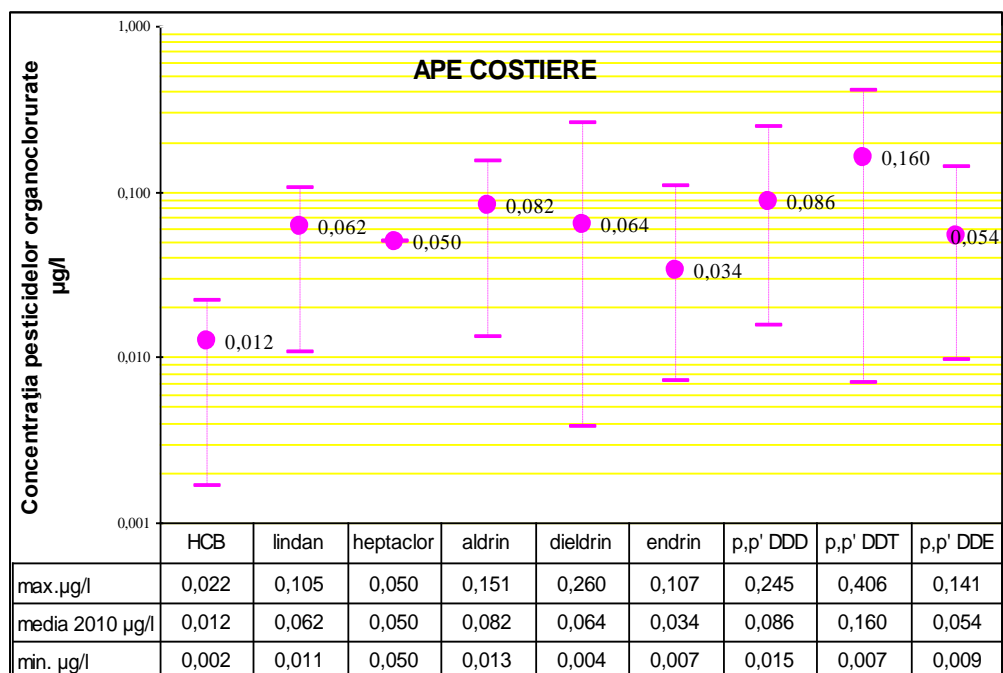


Fig. 31. Valori medii, maxime și minime ale pesticidelor organoclorurate în apele costiere în 2010

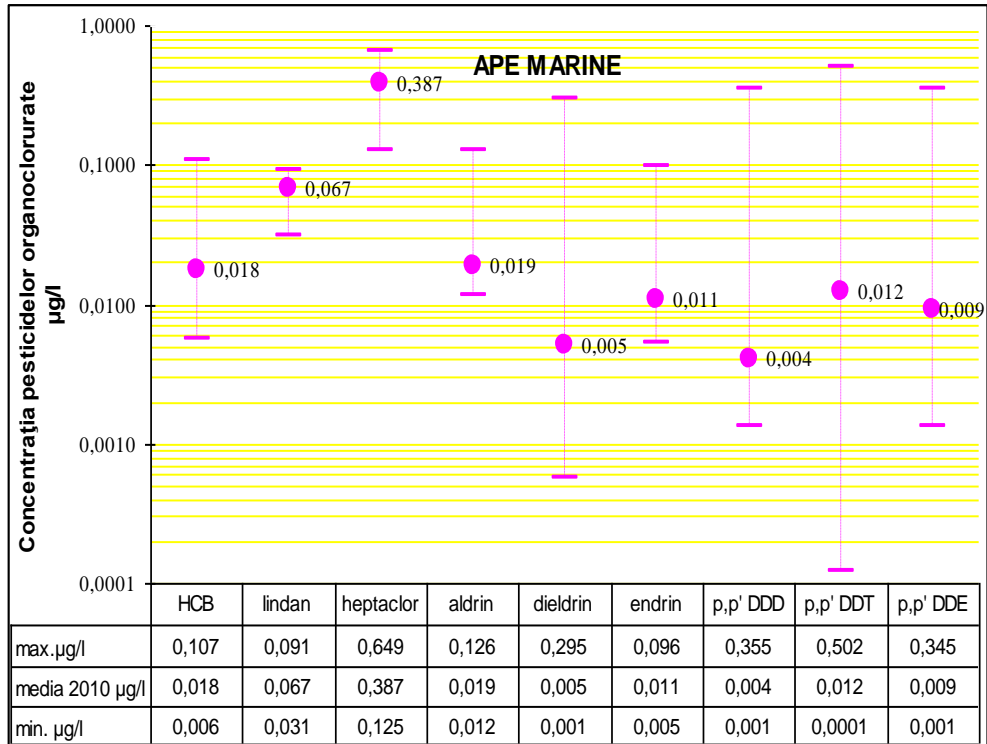


Fig. 32. Valori medii, maxime și minime ale pesticidelor organoclorurate în apele marine în 2010

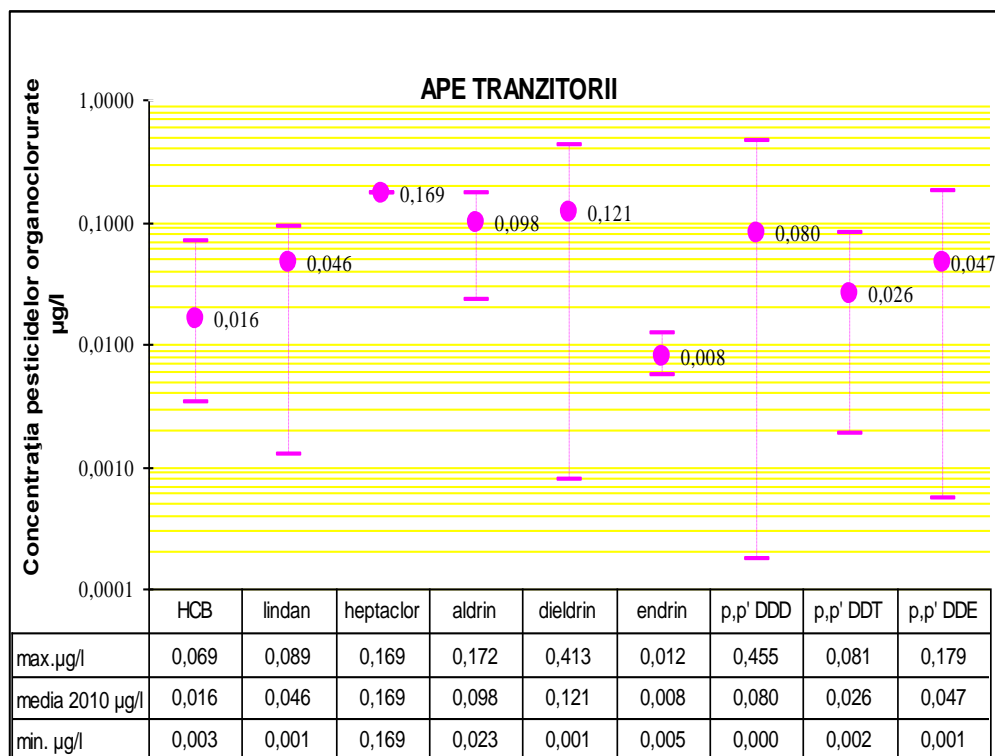


Fig. 33. Valori medii, maxime și minime ale pesticidelor organoclorurate în apele tranzitorii în 2010

În 2010, concentrația pesticidelor organoclorurate în probele de sedimente a variat de la 0,0017 la 0,8355 µg/g, având o valoare medie de 0,0925 µg/g. Comparativ cu perioada 2006-2009, se observă tendința descrescătoare înregistrată în ultimii ani (Fig. 34). 70 - 80% din sedimente prezintă valori < 0,0006 µg/g (Fig. 35). Concentrații semnificative de poluant s-au determinat în sedimentele prelevate din stațiile Sulina - 30 m (0,7583 µg/g) și Mangalia - 40 m (0,8355 µg/g).

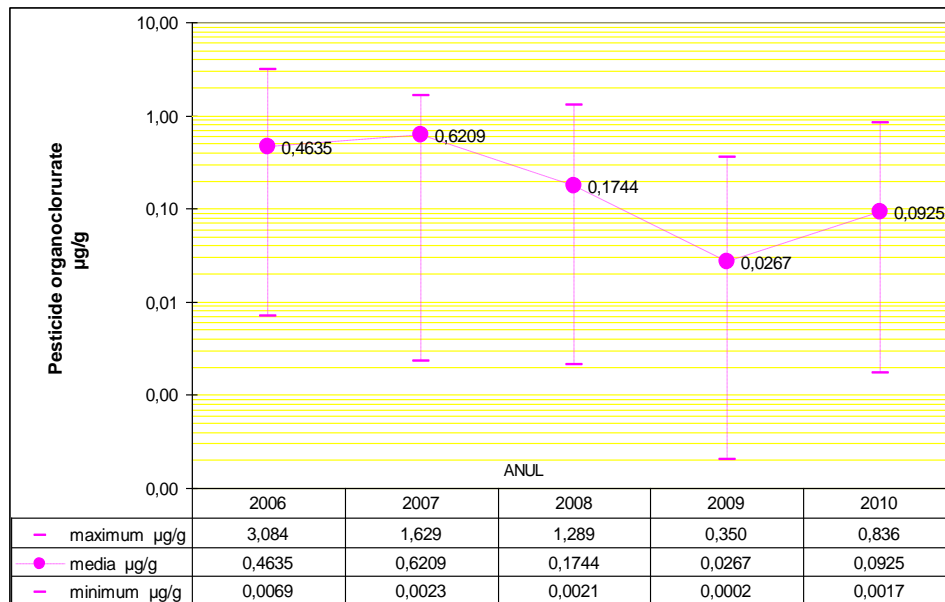


Fig. 34. Conținutul total în pesticide organoclorurate - Σ ($\mu\text{g/g}$) din sedimente, zona Sulina - Vama Veche, în 2010, comparativ cu perioada 2006-2009

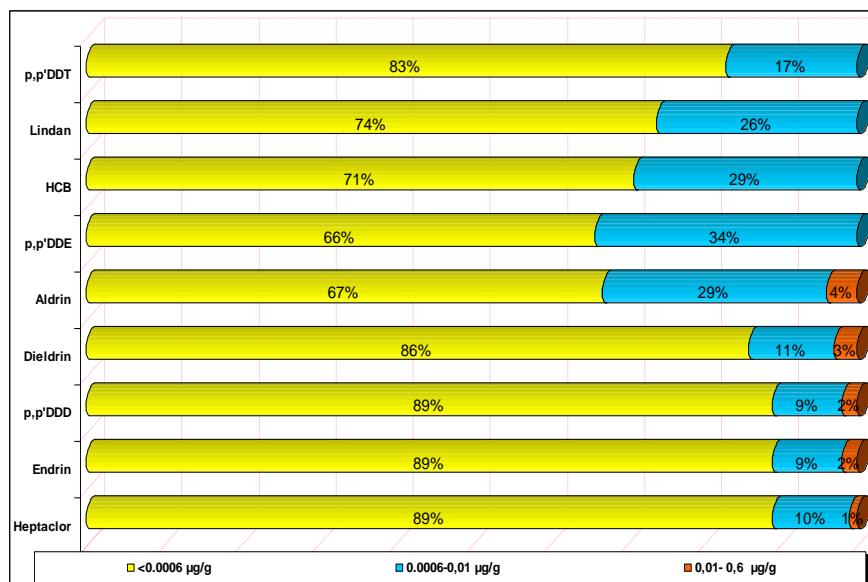


Fig. 35. Distribuția procentuală pe limite de concentrații a conținutului de pesticide organoclorurate ($\mu\text{g/g}$) în sedimente din zona Sulina - Vama Veche în 2010

Astfel, rezultă că, în 2010, continuă tendința de scădere a pesticidelor organoclorurate din apele marine, costiere, tranzitorii și sedimente înregistrată în ultima perioadă (2006 - 2009), cu excepția stațiilor Sulina - 30 m și Mangalia - 40 m.

1.1.2.3.5. Încărcătura microbiologică

Încărcătura microbiologică, indicator de stare a contaminanților din mediul marin, a fost, în anul 2010, acceptabilă în zona de înbăiere, concentrațiile enterobacteriilor înregistrate (coliformi totali / CT, coliformi fecali / CF, streptococi fecali / SF) fluctuând, în general, sub limitele prevăzute de Normativele Naționale și Directivele Comunității Europene și valori care reflectă gradul de poluare fecală a apelor marine de înbăiere (Fig. 36).

Frecvența depășirii concentrațiilor admisibile sau recomandate a fost, în câteva zone de înbăiere, de 14% pentru CT și CF și, respectiv, 21% pentru SF, valori superioare anului 2009 și s-a datorat în principal utilizării frecvente, fără respectarea normelor igienico-sanitare de către turiști, în condițiile hidro-meteorologice specifice anului 2010 (vreme caniculară în cursul verii, cu temperaturi ridicate, de peste 29°C, ale apelor marine litorale).

Situația identificată în perioada sezonului estival 2009 reflectă o evoluție a calității apelor marine de înbăiere direct dependentă de condițiile hidro-meteorologice deosebite din ultimii trei ani (2008-2010), caracterizate prin vreme caniculară în cursul verii, cu temperaturi deosebit de ridicate ale apelor marine de mică adâncime.

Valorile maxime ale indicatorilor bacterieni analizați (>16.000 germeni/100 ml) au fost identificate, ca și în anii anteriori, în zonele aflate sub influența deversorilor de ape uzate, cu posibil impact negativ asupra mediului marin și asupra sănătății umane.

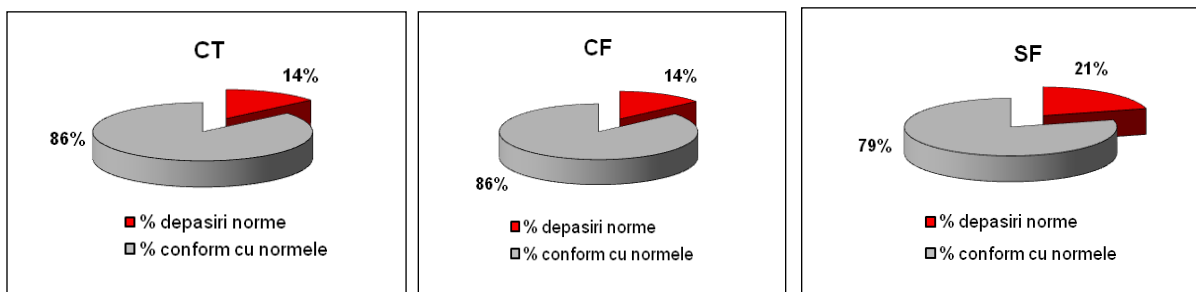


Fig. 36. Proporția de analize de apă marină din zonele de înbăiere amenajate (Mamaia și Neptun), care depășesc valorile recomandate și obligatorii (95 % < 10.000 per 100 ml valoare obligatorie pentru CT; 95 % < 2.000 per 100 ml valoare obligatorie pentru CF și 100 per 100 ml valoare recomandată pentru SF), specificate de Normativele naționale și Directiva Apei de Înbăiere (76/160/CCE), în perioada iulie-septembrie 2010.

CAPITOLUL 2 - CONSERVAREA NATURII ȘI A BIODIVERSITĂȚII, BIOSECURITATEA

2.1. Habitate naturale. Flora și fauna sălbatică

2.1.1. Habitate marine

Numărul de habitate de interes comunitar (definite în Directiva Habitate - 92/43/EEC) a fost evaluat la 8 tipuri generale (1110-Bancuri de nisip submerse de mică adâncime, 1130-Estuaire, 1140-Suprafețe de nisip și mâl descoperite la marea joasă, 1150-Lagune costiere, 1160-Brațe de mare și golfuri mari puțin adânci, 1170-Recifi, 1180-Structuri submarine create de emisiile de gaze, 8330-Peșteri marine total sau parțial submerse) cu 28 de subtipuri.

În 2010, nu s-au desfășurat cercetări dedicate evaluării habitatelor marine; unele informații au putut fi obținute din explorările subacvatice efectuate în cadrul altor proiecte. Astfel, în două situri marine Natura 2000, ROSCI0269 Vama Veche - 2 Mai și ROSCI0094 Izvoarele sulfuroase submarine de la Mangalia, a fost demarată în anul 2010 cartarea habitatelor.

În situl ROSCI0269 Vama Veche - 2 Mai au fost identificate 3 tipuri elementare de habitate prioritare: 1140, 1170, 8330, cu 14 subtipuri, astfel:

1. **1110-4: Well sorted sands** (Nisipuri bine calibrate): Dispus în imediata continuitate a nisipurilor fine de mică adâncime, de la 3-4 m până la limita estică a sitului.
2. **1110-5: Wave-lashed coarse sands and fine gravels** (Nisipuri grosiere și pietrișuri mărunte bătute de valuri): Acest habitat se întâlnește în micile golfuri din sit și nu depășește câteva zeci de centimetri adâncime.
3. **1140-1: Supralittoral sands with or without fast-drying drift lines** (Nisipuri supralitorale, cu sau fără depozite detritice cu uscare rapidă): ocupă partea plajei care nu este udată de valuri decât în timpul furtunilor. Depozitele sunt alcătuite din materiale aduse de mare, de origine vegetală, animală sau antropică, precum și din spuma densă provenită din planctonul marin.
4. **1140-2: Supralittoral slow-drying drift lines** (Depozite detritice supralitorale cu uscare lentă): Ocupă porțiunea care nu este udată de valuri decât în timpul furtunilor a țărurilor formate din bolovani sau plaje de galeți. Aceștia acumulează în spațiile dintre ei resturile descrise mai sus, dar și umiditatea, așa încât depozitele se usucă greu.
5. **1140-3: Midlittoral sands** (Nisipuri mediolitorale): Ocupă fâșia de nisip de la țăr, pe care se sparg valurile. În funcție de gradul de agitație al mării, aceasta poate fi mai largă sau mai îngustă. Nisipul este compact, grosier și amestecat cu resturi de cochilii și pietricele.
1140-4: Midlittoral detritus on shingle and boulders (Acumulări detritice mediolitorale pe pietriș și bolovani): format în mediolitoralul țărurilor stâncoase, pe substrat de bolovaniș, galeți sau pietriș, în continuitate cu depozitele detritice supralitorale cu uscare lentă.
6. **1170-2: *Mytilus galloprovincialis* biogenic reefs** (Recifi biogenici cu *Mytilus galloprovincialis*): constituiți din bancuri de midii ale căror cochilii s-au acumulat de-a lungul timpului, formând un suport dur supraînălțat față de sedimentele înconjurătoare (mâl, nisip, scrădiș sau amestec), pe care trăiesc coloniile de midii vii.
7. **1170-4: Boulders and blocks** (Aglomerări de stânci și bolovani): Aglomerările de stânci și bolovani apar în mediolitoralul țărurilor stâncoase, la piciorul falezelor. Aceste blocuri pot fi rostogolite sau erodate de apa încărcată cu nisip în timpul furtunilor, de aceea populațiile algale sunt efemere. Complexitatea structurală și obscuritatea atrag o faună neobișnuit de diversă pentru adâncimi atât de mici.
8. **1170-5: Supralittoral rock** (Stânca supralitorală): este situată deasupra nivelului mării și este umezită de spuma valurilor sau udată numai în timpul furtunilor. Extinderea verticală depinde de hidrodinamism, de expunerea la soare și de pantă. Acest habitat este populat de lichenul *Verrucaria*,

crustacee isopode, crabul *Pachygrapsus marmoratus* etc. Poate fi acoperit cu o peliculă alunecoasă de cianoficee epi- și endolitice în zonele poluate organic.

9. **1170-6: Upper midlittoral rock** (Stânca mediolitorală superioară): Stânca mediolitorală superioară este situată în partea superioară a zonei de spargere a valurilor și nu este acoperită permanent de apă, fiind udată intermitent de valurile mai înalte.
10. **1170-7: Lower midlittoral rock** (Stânca mediolitorală inferioară): Stânca mediolitorală inferioară este situată în partea inferioară a zonei de spargere a valurilor și este acoperită de apă în cea mai mare parte a timpului. Umiditatea ridicată și constantă și lumina puternică constituie factorii dominanți în acest habitat. Sunt prezente alge coraline încrustante *Lithophyllum incrustans*, dar și articulate *Corallina officinalis*, *C. elongata*, alge macrofite efemere ca *Ulva compressa*, *Enteromorpha* sp., *Cladophora* sp. și *Ceramium* sp. Fauna este caracterizată de *Balanus improvisus*, *Haliplanella*, *Mytilaster lineatus* și *Mytilus galloprovincialis*, briozoare, crustacee amfipode și isopode, crabii *Pachygrapsus marmoratus* și *Eriphia verrucosa*.
11. **1170-8: Infralittoral rock with photolytic algae** (Stânca infralitorală cu alge fotofile): Stânca infralitorală cu alge fotofile începe imediat sub etajul mediolitoral inferior, acolo unde emersiunile sunt doar accidentale, și se întinde până la limita inferioară a răspândirii algelor fotofile și fanerogemelor marine. Această limită inferioară este condiționată de pătrunderea luminii. În general, la litoralul românesc, această limită este în jur de 10 m adâncime, dar în zonele cu turbiditate ridicată poate fi sub 1 m. Substratul stâncos cuprins între aceste limite este acoperit de populații bogate și variate de alge fotofile. Cuprinde numeroase faciesuri (inclusiv cu macrofite perene: *Cystoseira barbata* și *Corallina officinalis*) și o mare diversitate algală și faunistică. (Foto 1.)
12. **1170-9: Infralittoral rock with *Mytilus galloprovincialis*** (Stânca infralitorală cu *Mytilus galloprovincialis*): Stânca infralitorală cu *Mytilus galloprovincialis* pătrunde în adâncime până la maximum 28 m, la limita inferioară a platformelor stâncoase. În zona algelor fotofile se suprapune cu habitatul precedent, dar continuă în adâncime mult dincolo de limitele acestuia. Fauna este extrem de diversă, cuprinzând numeroase specii de spongieri, hidrozoare, polichete, moluște, crustacee și pești, caracteristice numai acestui habitat, unele dintre ele fiind rare sau protejate.
13. **1170-10: Infralittoral hard clay banks with *Pholidae*** (Bancuri de argilă tare infralitorală cu *Pholidae*): bancuri de argilă întărită, având aspect de platou sau vâlurit, care este parțial acoperit de sediment. Găurile facute de *Pholas dactylus* și *Barnea candida* dau o mare complexitate tridimensională și permit multor specii să formeze asociații faunistice.
14. **8330: Submerged or partially submerged sea caves** (Peșteri marine total sau parțial submerse): Planșeul și pereții adăpostesc comunități de nevertebrate marine (spongieri, hidrozoare, actinii, briozoare, tunicate coloniale) și alge sciafile.



Foto 1. Stânca infralitorală cu alge fotofile în ROSCI0269 (foto INCDM)

Situl ROSCI0094 Izvoarele sulfuroase submarine de la Mangalia este mult mai divers decât precedentul, fiind prezente 19 subtipuri de habitate prioritare, după cum urmează:

1. **1110-1 *Zostera meadows on clean or slightly muddy fine sands*** (Nisipuri fine, curate sau ușor mâloase, cu pajiști de *Zostera*): *Zostera marina*, *Z. noltii* și *Zannichellia pedicellata* formează pajiști submarine monospecifice sau mixte în golfuri adăpostite cu adâncimi de până la 4 metri, acolo unde stabilitatea sedimentară duce la o înmălire ușoară a nisipului. Speciile animale caracteristice sunt moluștele *Tellina tenuis*, *Loripes lacteus*, *Lucinella divaricata*, *Solen marginatus*, crustaceele *Upogebia pusilla*, *Carcinus aestuarii* și peștii *Zosterisessor ophiocephalus*, *Nerophis ophidion*, *Hippocampus* sp.
2. **1110-3: *Shallow fine sands*** (Nisipuri fine de mică adâncime): Nisipuri fine biogene în sud, amestecate cu resturi de cochilii și pietricele, dispuse de la țărnișă până la izobata de 3-4 m.
3. **1110-4: *Well sorted sands*** (Nisipuri bine calibrate): Dispus în imediata continuitate a nisipurilor fine, de la 3-4 m până la limita estică a sitului.
4. **1110-5: *Wave-lashed coarse sands and fine gravels*** (Nisipuri grosiere și pietrișuri mărunte bătute de valuri): Acest habitat se întâlnește în micile golfuri din sit și nu depășește câteva zeci de centimetri adâncime.
5. **1110-6: *Infralittoral cobbles*** (Galeți infralitorali): Habitatul constă din plaje submerse de pietre rotunde și aplatizate (galeți), de obicei calcaroase, albe, modelate de valuri. Limita inferioară corespunde zonei în care forța valurilor devine insuficientă pentru a rula galeții.
6. **1110-9: *Sandy muds and muddy sands bioturbated by Upogebia*** (Mâluri nisipoase și nisipuri mâloase bioturbate de *Upogebia*): nisipuri mâloase bioturbate de crustaceul *Upogebia*: formează o bandă continuă, la izobatele de 10-30 m, pe nisipurile mâloase.
7. **1140-1: *Supralittoral sands with or without fast-drying drift lines*** (Nisipuri supralitorale, cu sau fără depozite detritice cu uscare rapidă): ocupă partea plajei care nu este udată de valuri decât în timpul furtunilor. Depozitele sunt alcătuite din materiale aduse de mare, de origine vegetală, animală sau antropică, precum și din spuma densă provenită din planctonul marin.
8. **1140-2: *Supralittoral slow-drying drift lines*** (Depozite detritice supralitorale cu uscare lentă): Ocupă porțiunea care nu este udată de valuri decât în timpul furtunilor a țărnișurilor formate din

bolovani sau plaje de galeți. Aceștia acumulează în spațiile dintre ei resturile descrise mai sus, dar și umiditatea, așa încât depozitele se usucă greu.

9. **1140-3: Midlittoral sands** (Nisipuri mediolitorale): Ocupă fâșia de nisip de la țărm, pe care se sparg valurile. În funcție de gradul de agitație al mării, aceasta poate fi mai largă sau mai îngustă. Nisipul este compact, grosier și amestecat cu resturi de cochilii și pietricele.
10. **1140-4: Midlittoral detritus on shingle and boulders** (Acumulări detritice mediolitorale pe pietriș sau bolovani): format în mediolitoralul țămurilor stâncoase, pe substrat de bolovaniș, galeți sau pietriș, în continuitate cu depozitele detritice supralitorale cu uscare lentă.
11. **1170-2: *Mytilus galloprovincialis* biogenic reefs** (Recifi biogenici cu *Mytilus galloprovincialis*): constituiți din bancuri de midii ale căror cochilii s-au acumulat de-a lungul timpului, formând un suport dur supraînălțat față de sedimentele înconjurătoare (mâl, nisip, scrădiș sau amestec), pe care trăiesc coloniile de midii vii.
12. **1170-3 Shallow sulphide seeps** (Izvoare hidrotermale sulfuroase de mică adâncime): Izvoarele sulfuroase sunt prezente în zona Mangalia - Cap Aurora între 0 și 15 m adâncime, pe substrat pietros. Apele sulfuroase ies la suprafață prin crăpăturile și canalele calcarului sarmațian. Izvoarele sunt ușor de localizat după halourile inelare alb-gălbui, formate de bacteriile tiofile care se dezvoltă în jurul lor. Flora algală nu rezistă în imediata apropiere a izvorului, dar aportul crescut de nutrienți o face să se dezvolte luxuriant în vecinătatea acestuia.
13. **1170-4: Boulders and blocks** (Aglomerări de stânci și bolovani): Aglomerările de stânci și bolovani apar în mediolitoralul țămurilor stâncoase, la baza falezelor. Aceste blocuri pot fi rostogolite sau erodate de apa încărcată cu nisip în timpul furtunilor, de aceea populațiile algale sunt efemere. Acest habitat oferă un mozaic de microhabitate, constituind enclave mediolitorale ale unor specii care aparțin unor etaje mai adânci.
14. **1170-5: Supralittoral rock** (Stânca supralitorală): este situată deasupra nivelului mării și este umezită de spuma valurilor sau udată numai în timpul furtunilor. Extinderea verticală depinde de hidrodinamism, de expunerea la soare și de pantă. Acest habitat este populat de lichenul *Verrucaria*, crustacee isopode, crabul *Pachygrapsus marmoratus* etc. Poate fi acoperit cu o peliculă alunecoasă de cianoficee epi- și endolitice.
15. **1170-6: Upper midlittoral rock** (Stânca mediolitorală superioară): Stânca mediolitorală superioară este situată în partea superioară a zonei de spargere a valurilor și nu este acoperită permanent de apă, fiind udată intermitent de valurile mai înalte.
16. **1170-7: Lower midlittoral rock** (Stânca mediolitorală inferioară): este situată în partea inferioară a zonei de spargere a valurilor și este acoperită de apă în cea mai mare parte a timpului. Umiditatea ridicată și constantă și lumina puternică constituie factorii dominanți în acest habitat. Sunt prezente alge coraline încrustante *Lithophyllum incrustans*, dar și articulate *Corallina officinalis*, *C. elongata*, alge macrofite efemere ca *Ulva compressa*, *Enteromorpha* sp., *Cladophora* sp. și *Ceramium* sp. Fauna este caracterizată de *Balanus improvisus*, *Haliplanella*, *Mytilaster lineatus* și *Mytilus galloprovincialis*, brizoare, crustacee amfipode și isopode.
17. **1170-8: Infralittoral rock with photolytic algae** (Stânca infralitorală cu alge fotofile): Stânca infralitorală cu alge fotofile începe imediat sub etajul mediolitoral inferior, acolo unde emersiunile sunt doar accidentale, și se întinde până la limita inferioară a răspândirii algelor fotofile și fanerogamelor marine. La litoralul românesc, această limită este în jur de 10 m adâncime, dar în zonele cu turbiditate ridicată poate fi sub 1 m. Substratul stâncos cuprins între aceste limite este acoperit de populații bogate și variate de alge fotofile. Cuprinde numeroase faciesuri (inclusiv cu macrofite) și o mare diversitate algală și faunistică. (Foto 2.)
18. **1170-9: Infralittoral rock with *Mytilus galloprovincialis*** (Stânca infralitorală cu *Mytilus galloprovincialis*): Stânca infralitorală cu *Mytilus galloprovincialis* pătrunde în adâncime până la maximum 28 m, la limita inferioară a platformelor stâncoase. În zona algelor fotofile se suprapune cu habitatul precedent, dar continuă în adâncime mult dincolo de limitele acestuia. Fauna este extrem de diversă, cuprinzând numeroase specii de spongieri, hidrozoare, polichete, moluște, crustacee și pești.

19. **1170-10: Infralittoral hard clay banks with *Pholidae*** (Bancuri de argilă tare infralitorală cu *Pholidae*): bancuri de argilă întărită, având aspect de platou sau vălurit, care este parțial acoperit de sediment. Găurile facute de *Pholas dactylus* și *Barnea candida* dau complexitate tridimensională și permit multor specii să formeze asociații faunistice.



Foto 2. *Cystoseira*, în apropierea unui izvor sulfuros în ROSCI0094 (Foto INCDM)

Alte aspecte importante

În situl ROSCI0197 Plaja submersă de la Eforie a fost descoperită prezența habitatului 1170-Recifi pe cca. 27% din suprafața sitului, lucru care nu fusese cunoscut la desemnare.

În situl ROSCI0094 de la Mangalia a fost descoperită o suprafață de 3.886 m² acoperită de subtipurile 1110-1-Pajiști de *Zostera* în plus față de cea de cunoscută la desemnarea sitului, care, după măsurătorile anterioare, era de 988 m².

În cadrul procesului de evaluare a siturilor de importanță comunitară pentru zona marină a regiunii biogeografice Marea Neagră de către reprezentanții Comisiei Europene, în 2010, a avut loc seminarul biogeografic, respectiv procesul de negociere a desemnării suficiente de situri pentru speciile și habitatele marine, între țara noastră și Comisia Europeană.

În acest context, România a propus desemnarea unui nou sit cu extindere de la linia țărmului până la izobata de 45 m, între localitățile Costinești și 23 August.

Propunerea are ca scop protejarea mai multor subtipurilor ale habitatului 1170-Recifi, inclusiv 1170-2 Recifi biogenici de *Mytilus galloprovincialis*, insuficient acoperit, atât geografic, cât și ca suprafață, în siturile desemnate până acum.

2.2. Starea ariilor naturale protejate

2.2.1. Arii marine protejate

În conformitate cu prevederile Ordonanței de Urgență nr. 57 din 20 iunie 2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice (Monitorul Oficial nr. 442 din 29 iunie 2007), precum și a Directivelor Europene 79/409/CEE și 92/43/CEE, în zona marina românească, sunt stabilite următoarele arii naturale protejate:

- **ROSPA0076 Marea Neagră:** sit de importanță comunitară, în conformitate cu cerințele Directivei Păsări 79/409/CEE, desemnat direct ca arie protejată specială - SPA prin HG nr. 1284/2007 privind declararea ariilor de protecție avifaunistică ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România - 147 242.9 ha (Custode SC EURO LEVEL);
- **ROSCI0269 - Vama Veche - 2 Mai:** sit de importanță comunitară, în conformitate cu cerințele Directivei Habitate 92/43/CEE, adoptat prin Decizia 2009/92/CE, care se suprapune peste Rezervația Marină 2 Mai-Vama Veche), arie naturală protejată de importanță națională - 5.272 ha (Nu are custode);
- **ROSCI0094 - Izvoarele sulfuroase submarine de la Mangalia:** sit de importanță comunitară, în conformitate cu cerințele Directivei Habitate 92/43/CEE, adoptat prin Decizia 2009/92/CE - 362 ha (Custode INCD GEOECOMAR);
- **ROSCI0197 - Plaja submersă Eforie Nord - Eforie Sud:** sit de importanță comunitară, în conformitate cu cerințele Directivei Habitate 92/43/CEE, adoptat prin Decizia 2009/92/CE - 141 ha (Custode SC EURO LEVEL);
- **ROSCI0273 - Zona marină de la capul Tuzla:** sit de importanță comunitară, în conformitate cu cerințele Directivei Habitate 92/43/CEE, adoptat prin Decizia 2009/92/CE - 1.738 ha (Custode INCD GEOECOMAR);
- **ROSCI0237 - Structurile submarine metanogene de la Sfântu Gheorghe:** sit de importanță comunitară, în conformitate cu cerințele Directivei Habitate 92/43/CEE, adoptat prin Decizia 2009/92/CE - 6.122 ha (Custode INCD GEOECOMAR);
- **ROSCI0066 - Rezervația Biosferei Delta Dunării - zona marină:** sit de importanță comunitară, în conformitate cu cerințele Directivei Habitate 92/43/CEE, adoptat prin Decizia 2009/92/CE, care se suprapune peste zona marină a Rezervației Biosferei Delta Dunării - arie naturală protejată de interes național și internațional - 121.697 ha (Custode ARBDD).

În anul 2010, INCDM a demarat, în cadrul unui proiect finanțat prin Programul Nucleu de către Autoritatea de Cercetare Științifică, cartarea habitatelor de interes european în siturile marine ROSCI0269 Vama Veche - 2 Mai (Fig. 37) și ROSCI0094 Izvoarele sulfuroase submarine de la Mangalia (Fig. 38), cu transpunerea datelor în format GIS.

Pentru evaluarea stării de conservare a siturilor marine, sunt necesare activități distincte de evaluare a fiecărui tip de habitat de interes european, printr-o metodologie adecvată acestora.

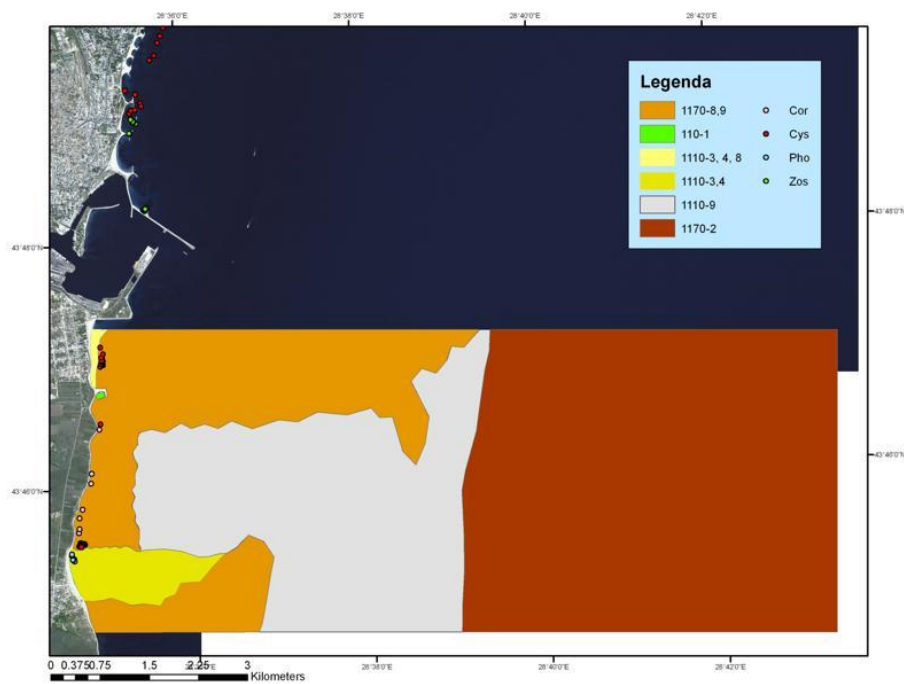


Fig. 37. Harta distribuției habitatelor Natura 2000 în ROSCI0269

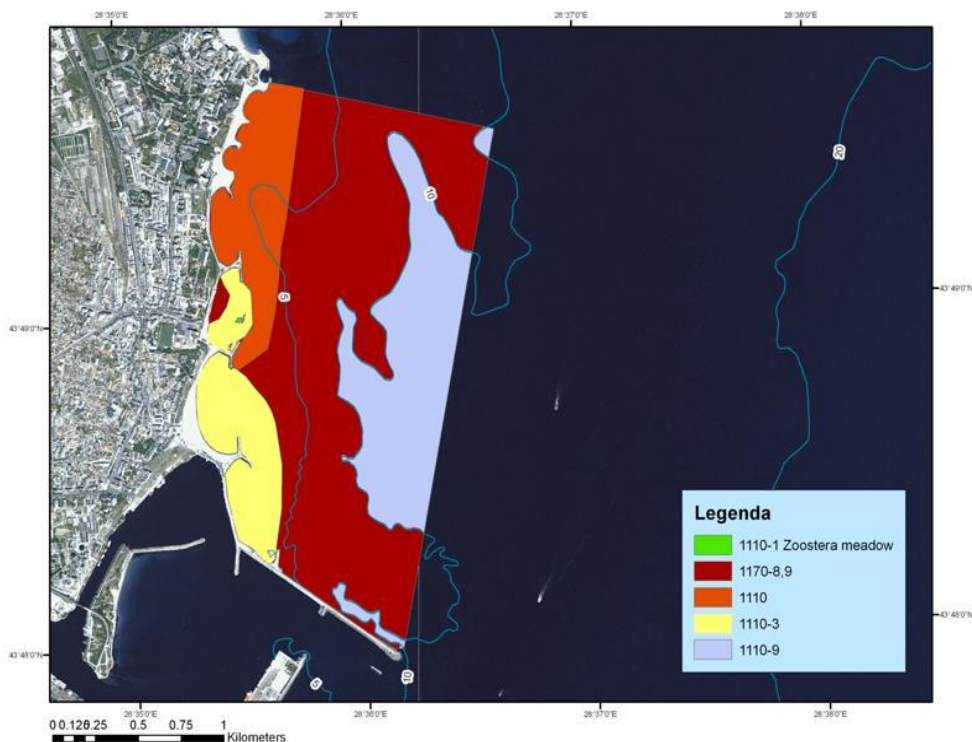


Fig. 38. Harta distribuției habitatelor Natura 2000 în ROSCI0094

În urma seminarului biogeografic marin de la Brindisi (Italia, 15-17 iunie 2010), a reieșit necesitatea extinderii suprafeței ocupată de siturile marine Natura 2000 și, în cadrul unui studiu finanțat de MMP, INCDM a propus crearea două noi situri, care urmează a fi validate de MMP:

- un sit cu extindere de la linia țărmului spre larg până la izobata de 45 m, între localitățile Costinești și 23 August. Propunerea are ca scop protejarea mai multor subtipuri ale habitatului **1170 Recifi**, inclusiv **1170-2 Recifi biogenici de *Mytilus galloprovincialis***, insuficient acoperit, atât geografic, cât și ca suprafață, în siturile desemnate până acum;

- un sit în vecinătatea ROSCI 0094 de la Mangalia, în apropierea țărmului, spre nord, până în dreptul stațiunii Venus, și apoi numai în larg spre nord, până la Comorova/Tatlageac. Această extindere are în vedere protejarea zonei de mică adâncime din dreptul Mlaștinii Hergheliei, care conține numeroase elemente unice, precum și protejarea subtipului **1170-2 Recifi biogenici de *Mytilus galloprovincialis***, insuficient acoperit, atât geografic, cât și ca suprafață, în siturile desemnate până acum, ca și a speciilor de cetacee *Tursiops truncatus* și *Phocoena phocoena*.

Rezervația Biosferei Delta Dunării are un plan propriu de management care prevede cheltuieli pentru acțiuni de conservare a biodiversității, inclusiv pentru zona marină. În anul 2010, Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București a câștigat un proiect dedicat zonei marine a RBDD „Măsuri de management pentru situl (SCI) Marin Natura 2000 ROSCI0066 Delta Dunării - Zona marină”, iar ARBDD un alt proiect dedicat „Îmbunătățirea stării de conservare a biodiversității sectorului pontic din RBDD prin conștientizare, informare, vizitare”. În cadrul aceluiași program, ONG „Mare Nostrum” a început derularea proiectului „*Îmbunătățirea stării de conservare a biodiversității marine din zona costieră românească, în special a delfinilor*”, implementat în zona marină a RBDD.

Tot în 2010, au demarat lucrările în cadrul proiectului „*Management integrat al rețelei de situri marine Natura 2000 - SCI de la litoralul românesc*”), care este finanțat prin Programul Operațional Sectorial MEDIU - Axa 4 și are ca obiectiv general asigurarea bazelor unui management eficient al siturilor (SCI) marine din rețeaua ecologică Natura 2000, în scopul conservării diversității biologice, a habitatelor marine și a speciilor de floră și faună marină de interes comunitar și național și obiective specifice.

2.3. Mediul marin și costier

2.3.1. Starea ecosistemelor și resurselor marine vii

Situația speciilor periclitate

2.3.1.1. Starea litoralului și a zonei costiere

2.3.1.1.1. Procese costiere

Pentru evaluarea modificărilor plajei din zona Năvodari-Vama Veche, în 2010 s-au utilizat măsurători din perioada de primăvară 2009 - 2010 și toamnă 2009 - 2010.

Pe baza determinării ritmurilor de modificare a liniei de contact mare-uscat, s-a realizat evaluarea magnitudinii proceselor costiere (eroziune/echilibru dinamic/acrețiune) pentru sectoarele cu plajă, prin gruparea acestora în 7 clase (intervalul clasei fiind de 5 m), astfel: **EP** - Eroziune puternică: $< -12,5$ m; **EM** - Eroziune medie: $-12,5 \div -7,6$ m; **ES** - Eroziune slabă: $-7,5 \div -2,6$ m; **SR** - Echilibru dinamic: $2,5 \div -2,5$ m; **AS** - Acrețiune slabă: $2,6 \div 7,5$ m; **AM** - Acrețiune medie: $7,6 \div 12,5$ m; **AP** - Acrețiune puternică: $> 12,5$ m.

În sectorul studiat, procesele costiere au avut următoarea pondere, pentru sezonul de primăvară 2009 - 2010 (Fig. 39):

- eroziune 61%;
- stabilitate relativă 17%;
- acrețiune 22%.

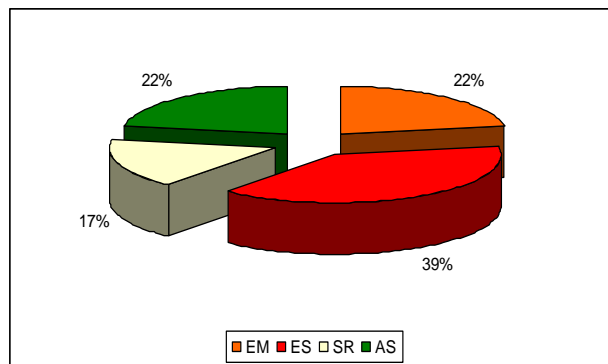


Fig. 39. Ponderea proceselor costiere (eroziune/stabilitate relativă/acrețiune) în sectorul de țărm cu plaje Năvodari-Vama Veche, primăvară 2009-2010

În sezonul de toamnă 2009-2010, ponderea proceselor costiere, pentru sectorul Năvodari - Vama Veche (Fig. 40), a fost:

- eroziune 53%;
- stabilitate relativă 29%;
- acrețiune 18%.

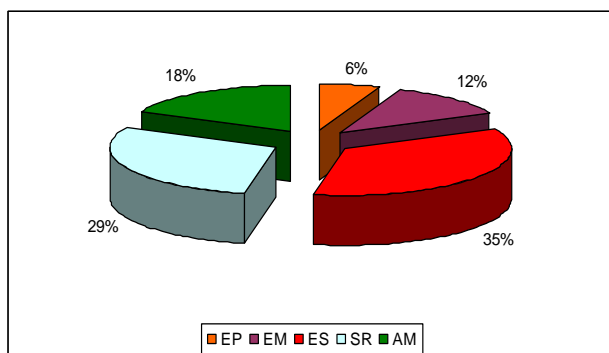


Fig. 40. Ponderea proceselor costiere (eroziune/stabilitate relativă/acrețiune) sectorul de țărm cu plaje Năvodari-Vama Veche, toamnă 2009-2010

Modificările geomorfologice ale plajei emerse din partea sudică a litoralului românesc au fost determinate pe o lungime de 11.800 m, pentru care s-a calculat raportul eroziune/acrețiune, ca indicator de stare a mediului, de **2,77**, în sezonul de primăvară, și de **2,94** pentru sezonul de toamnă, cu mențiunea ca procesul de stabilitate relativă a crescut de la 17 %, primăvară (după sezonul rece, în care plaja se erodează), la 29 %, toamnă (după sezonul cald, când plaja se reface).

2.3.1.1.2. Nivelul mării

Nivelul mării ca indicator de stare a zonei costiere a prezentat, în anul 2010, o abatere constant pozitivă de la media multianuală pe durata întregului an. Cu excepția intervalului septembrie - octombrie (Fig. 41), se poate constata că anul 2010, cu excepția intervalului menționat, se suprapune cu valorile

lunare multianuale maxime. Media anuală a fost cu +23,5 cm mai mare decât media multianuală 1933 - 2009, media anuală devenind maxima mediilor anuale pentru perioada 1933-2009.

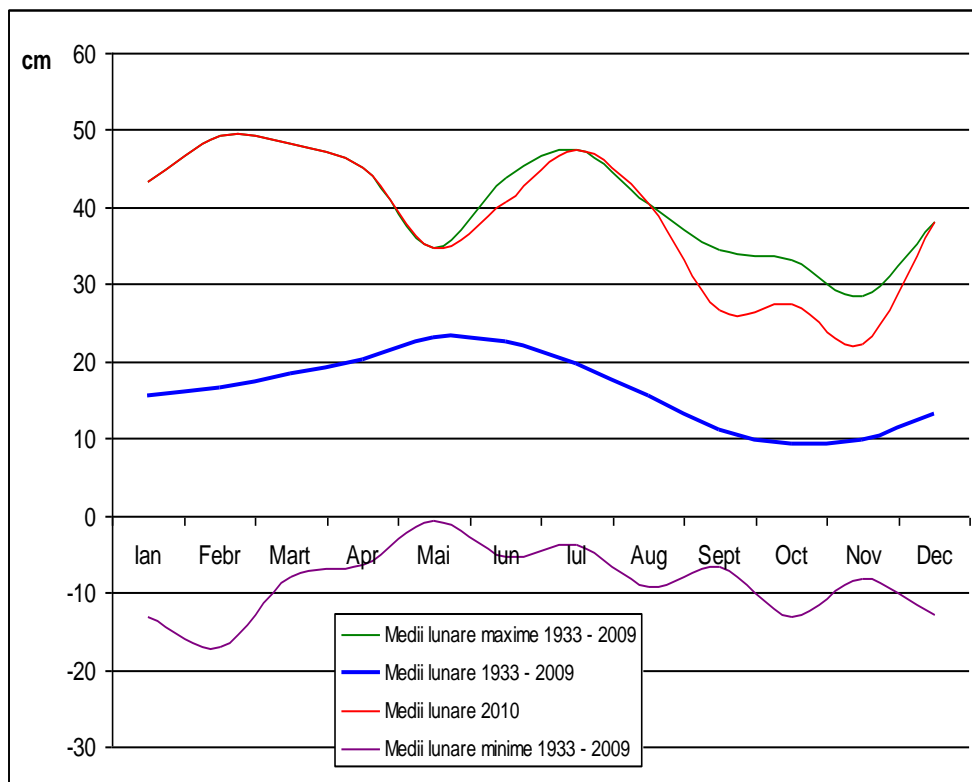


Fig. 41. Oscilațiile nivelului Mării Negre la litoralul românesc în 2010

2.3.1.2. Starea ecosistemului marin

2.3.1.2.1. Fitoplancton

Identificarea structurii calitative și cantitative a componentei fitoplanctonice, ca indicator de stare a eutrofizării, s-a realizat în urma analizei probelor colectate pe parcursul anului (lunile martie, iulie și septembrie) pe profilele stabilite de-a lungul întregului litoral pe izobatele 5 m, 20 m și 30 m. Continuitatea rezultatelor se bazează pe analiza probelor prelevate bisăptămânal din stația Cazino-Mamaia (stație de referință pentru evoluția în timp a fitoplanctonului).

În componența fitoplanctonului au fost identificate 191 de specii, cu varietăți și forme, aparținând la 7 grupe taxonomice (Bacillariophyta, Dinoflagellata, Chlorophyta, Cyanophyta, Chrysophyta, Euglenophyta și Cryptophyta). Numărul cel mai mare de specii (150 specii) a fost identificat în apele tranziționale (Fig. 42), unde se observă și influența apelor Dunării, proporția clorofitelor și a cianofitelor fiind cea mai mare (32,7%), urmând îndeaproape cea a diatomeelor, ce au atins maximumul de 64 specii în acest sector. În apele costiere s-a înregistrat cea mai mică diversitate, cu dinoflagelatele dominante ca număr de specii în proporție de 38,5%, urmate de diatomee (37,5%) și de clorofite (11,5%). În apele marine, numărul speciilor fitoplanctonice a fost de 124, dominanța revenind de această dată diatomeelor (38,7%), urmate de dinoflagelate (27,4%) și clorofite (18,5%). Ultimele trei grupe (Chrysophyta, Euglenophyta și Cryptophyta) au fost slab reprezentate în populația fitoplanctonică, proporția lor variind între 1- 5,2%.

Abundențele și biomasele fitoplanctonului din toate zonele și în întreaga perioadă martie - septembrie au fost caracterizate de variabilitate sezonieră, spațială și temporală. Densitățile

fitoplanctonice au variat în perioada martie - septembrie 2010 între $15,6$ și $49,5 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$. Distribuția cantităților pe tipologii de ape (Fig. 43) evidențiază variații de până la trei ordine de mărime între valorile densității fitoplanctonice, maximele fiind înregistrate în apele costiere și marine.

Astfel, valorile cele mai mari din apele costiere se înregistrează în martie, în stația Constanța 1 ($27,2 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$) și în luna septembrie, la Constanța Sud 5 m ($37,06 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$). În apele costiere, zona Constanța se află sub influența puternică a stației de epurare Constanța Sud, care determină valori neobișnuite ale nutrienților atât în luna martie, cât și în luna septembrie (max. de $6,25 \mu\text{M P-PO}_4$ - Constanța Sud, max. $80,29 \mu\text{M}$ azot anorganic total - Constanța Sud 5 m).

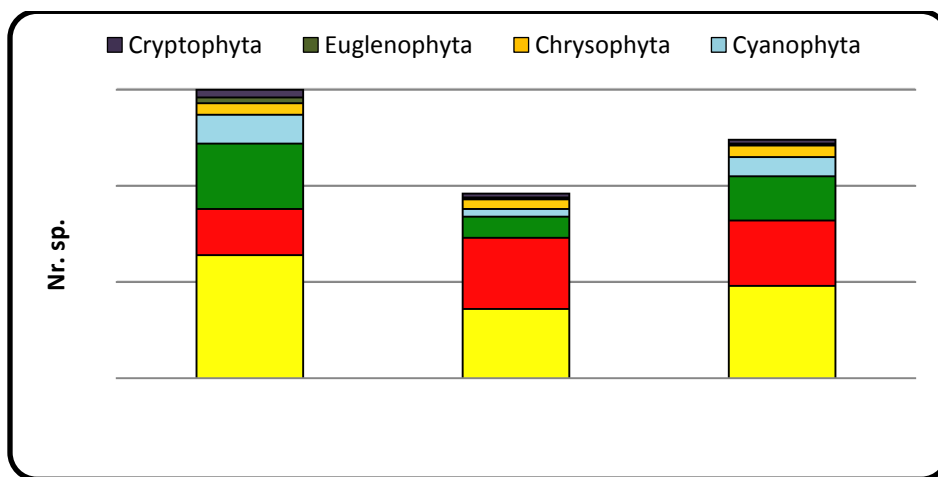


Fig. 42. Compoziția taxonomică a fitoplanctonului din sectorul românesc al Mării Negre în 2010

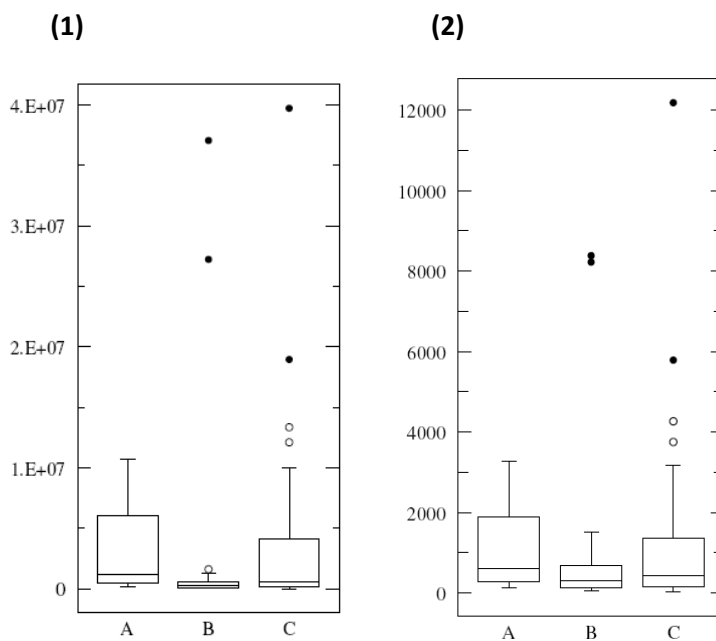


Fig. 43. Distribuția densităților ($\text{cel} \cdot \text{l}^{-1}$) (1) și a biomaseilor ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$) (2) în apele tranziționale (A), costiere (B) și marine (C) românești în perioada martie - septembrie 2010

În apele marine, maximumul de dezvoltare se înregistrează în luna martie ($39,7 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$), ca urmare a unui aport fluvial mărit, care susține fenomenul de înflorire fitoplanctonică ce se dezvoltă și în apele tranziționale, dar la amplitudini mai reduse. Biomasa fitoplanctonică cunoaște dezvoltări în intervalul cuprins între $0,029$ și $12,2 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$, cu maximele înregistrate, de asemenea, în apele costiere și marine.

Diatomeele au dominat atât în structura calitativă, cât și cea cantitativă a fitoplanctonului, principalele specii cu dezvoltări importante fiind *Skeletonema costatum* ($49,4 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$), *Cerataulina pelagica* ($5,4 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$), *Nitzschia delicatissima* ($1030 \cdot 10^3 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$), *Chaetoceros socialis* ($550 \cdot 10^3 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$), *Chaetoceros curvisetus* ($560 \cdot 10^3 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$), *Cyclotella caspia* ($1480 \cdot 10^3 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$), acestora adăugându-se criptofitul *Cryptomonas* sp. ($1760 \cdot 10^3 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$) și clorofitul *Carteria* sp. ($1630 \cdot 10^3 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$).

Analizând evoluția multianuală a densității numerice fitoplanctonice din apele sectorului românesc al Mării Negre, se observă că media anuală a anului 2010 ($2,6 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$) a fost de cca două ori mai mare decât media multianuală a perioadei 2000-2009 ($1,4 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$) (Fig. 44.), situându-se totuși cu mult sub valorile densităților înregistrate în anii perioadei de eutrofizare.

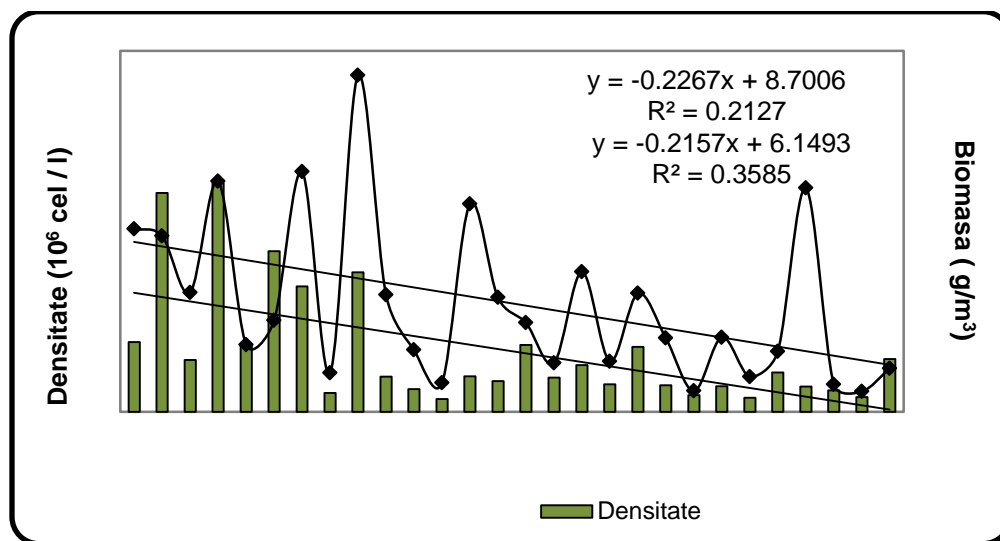


Fig. 44. Mediile multianuale ale densității și biomasei fitoplanctonice, în apele marine din zona Constanța, în perioada 1983 - 2010

2.3.1.2.2. Înfloririle algale, ca indicator de impact al eutrofizării asupra mediului marin, au înregistrat o tendință de scădere ca număr de fenomene, dar s-a menținut relativ ridicat numărul de specii cu dezvoltări peste un milion de cel/l.

În cursul anului 2010, opt specii au dat dezvoltări peste un milion de celule la litru, față de 10 specii, în anul 2008, și doar șase specii, în 2009. Dintre acestea, specia *Skeletonema costatum* a înregistrat cel mai amplu fenomen de înflorire algală, atât în apele de mică adâncime de la Mamaia, cât și pe întreaga platformă continentală, în special în partea de nord a litoralului, în lunile martie și septembrie (Tab. 14), fenomen care nu s-a mai întâlnit la această amploare din anul 2005.

Grupul dominant al diatomeelor *Cyclotella caspia* și *Cerataulina pelagica* a caracterizat, prin dezvoltările de $1,48 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$, respectiv $5,4 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$, apele de mică adâncime de la Mamaia în luna mai. *Cyclotella caspia* revine în luna septembrie ca specie însoțitoare ($6,5 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$) a diatomeului *Skeletonema costatum*, care dă un nou fenomen de înflorire în această luna, atingând o densitate maximă de $30,3 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$.

Diatomeele *Nitzschia tenuirostris* ($2070 \cdot 10^3 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$), *N. delicatissima* ($1030 \cdot 10^3 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$) și *Thalassionema nitzschioides* ($5890 \cdot 10^3 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$) caracterizează comunitatea fitoplanctonică a apelor de mică adâncime de la Mamaia în primele două decade ale lunii iulie.

Odată cu reducerea numărului și a intensității fenomenelor de înflorire, numărul speciilor cu dezvoltări peste 10 milioane de $\text{cel} \cdot \text{l}^{-1}$ s-a redus, de la 11 în anii '90, la doar 9, între 2001-2005, și câte o singură specie în 2009 (diatomeul *Nitzschia delicatissima* - $15,5 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$) și, respectiv, în 2010 (diatomeul *Skeletonema costatum* - $49, \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$).

Tab. 14. Densitățile maxime ($10^3 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$) ale principalelor specii fitoplanctonice din apele sectorului românesc al Mării Negre în anul 2010

Specia	Ape tranzitionale		Ape costiere			Ape marine			Baia
	III	IX	III	VII	IX	III	VII	IX	Mamaia
<i>Skeletonema costatum</i>	10640		27160		30360	39540	272		49440
<i>Cyclotella caspia</i>	124				6500	18.6	282	131	1480
<i>Nitzschia tenuirostris</i>		175		131.2	1440			1122	2070
<i>Nitzschia delicatissima</i>		808			423.6	298.2		680	1030
<i>Cerataulina pelagica</i>									5400
<i>Thalassionema nitzschioides</i>					223.4		385		5890
<i>Chaetoceros curvisetus</i>									560
<i>Chaetoceros socialis</i>						128.8			550
<i>Glenodinium paululum</i>									430
<i>Scrippsiella trochoidea</i>									340
<i>Carteria sp.</i>									1630
<i>Dactylococcopsis irregularis</i>					266.8				
<i>Cryptomonas sp.</i>									1760
<i>Eutreptia lanowii</i>									210

100-1000 x $10^3 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$		1000-10000 x $10^3 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$		>10000 x $10^3 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$	
---	--	---	--	---	--

2.3.1.2.3. Zooplanctonul

În anul 2010, zooplanctonul este caracterizat în baza a patru seturi de probe colectate în lunile martie, mai, iulie și august. Zooplanctonul a fost dominat de componenta trofică în lunile martie și august, iar cea netrofică a dominat în lunile mai și iulie (Fig. 45).

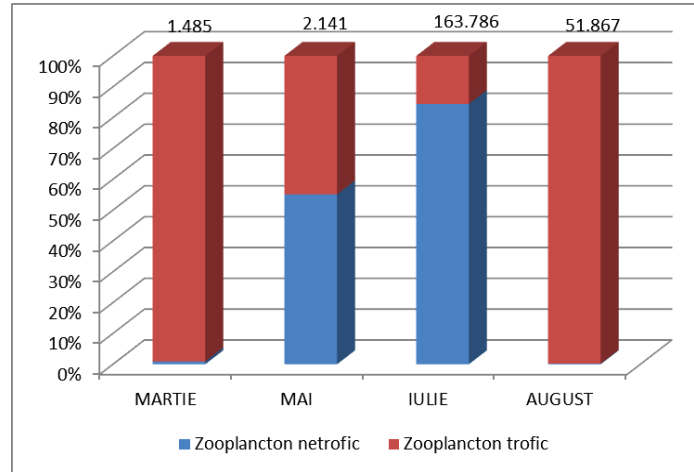


Fig. 45. Evoluția structurii abundenței (ind.m⁻³) zooplanctonului total în 2010 (valoarea de deasupra fiecărei coloane reprezintă valoarea medie a abundenței zooplanctonului total)

Zooplanctonul netrofic, *indicator de stare* al eutrofizării apelor marine, a înregistrat valorile maxime de abundență și biomasă în luna august, pe profilul Est Constanța, în zona de mal (242.849 ind.m⁻³, respectiv 21.370 mg/m⁻³). Componenta trofică a înregistrat, de asemenea, valorile maxime de dezvoltare în zona de mal din partea de sud a litoralului pe profilul Eforie Sud, unde abundența a înregistrat o valoare de 225.013 ind.m⁻³ și o biomasă de 5.815 mg.m⁻³. Pe tot parcursul anului, copepodele au dominat componenta trofică atât din punct de vedere al biomaselor, cât și a densităților (Fig. 46).

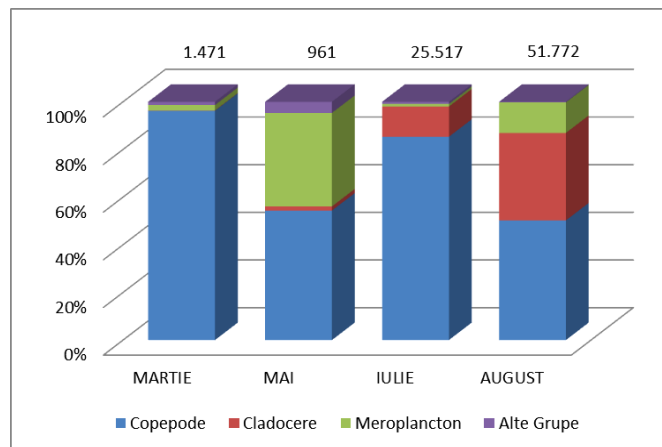


Fig. 46. Structura calitativă a abundenței zooplanctonului trofic în 2010 (valoarea de deasupra fiecărei coloane reprezintă valoarea medie a abundenței zooplanctonului trofic)

În structura calitativă a zooplanctonului au fost identificați 33 de taxoni, aparținând la 16 grupe taxonomice.

Dinoflagelatul *Noctiluca scintilans*, copepodele *Acartia clausi*, *Pseudocalanus elongatus*, *Paracalanus parvus*, cladocerul *Pleopsis polyphemoides*, apendicularul *Oikopleura dioica* și chetognatul *Parasagitta setosa* au fost prezente în mod constant în probele analizate. În nordul litoralului românesc au fost întâlnite specii dulcicole - *Daphnia cucullata*, *D. longispina*, *Chidorus sphaericus*, ca urmare a aportului de ape dunărene.

În cursul anului 2010, a fost identificată pentru prima dată la litoralul românesc specia *Oithona brevicornis*, specie deja semnalată în bazinul Mării Negre de către cercetătorii ucraineni și ruși. Specia se poate considera adaptată la condițiile de la litoralul românesc, având în vedere numărul mare de exemplare observate, precum și faptul că multe exemplare femele prezentau saci ovigeri plini cu ouă (Fig. 47).



Fig. 47. Exemplar adult femel de *Oithona brevicornis*

Dintre speciile exotice, au fost semnalate ctenoforele *Mnemiopsis leidyi* și *Beroe ovata*. Acestea, deși au înregistrat abundențe mari, au avut biomase scăzute.

Dintre speciile zooplantonice incluse în Cartea Roșie a Mării Negre au fost semnalate speciile *Centropages ponticus*, *Pontella mediterranea*, *Anomalocera patersoni* și *Oithona nana*.

2.3.1.2.4. Fitobentos

Expedițiile pentru studiul acestui element biologic în anul 2010 s-au desfășurat atât în sezonul rece (martie și noiembrie 2010), cât și în cel de vară (iunie - august), în perimetrul cuprins între Năvodari și Vama Veche. Analiza calitativă a probelor prelevate a condus la identificarea unui număr de 27 taxoni (25 specii și 2 variațiuni), reliefând dominanța, în ceea ce privește diversitatea specifică, a încrengăturii Chlorophyta -12 specii, care constituie 44,4% din totalul speciilor identificate, urmate de încrengătura Rhodophyta - 8 specii și 2 varietăți ale speciei *Ceramium rubrum*, 4 specii ale încrengăturii Phaeophyta (*Cystoseira barbata*, *Punctaria latifolia*, *Ectocarpus siliculosus*, *Scytosiphon lomentaria*) și 1 fanerogamă marină (*Zostera nana*). Dominanța algelor verzi, datorată în mare parte proliferării genurilor *Cladophora* și *Enteromorpha* (Fig. 48), s-a manifestat în 2010 (ca în anii anteriori) și la nivel cantitativ. Astfel, tabloul vegetației algale, în sezonul cald 2010, are o notă dominantă caracteristică imprimată de speciile oportuniste: *Ulva lactuca* (1315 g/m² biomasă umedă; 650 g/m² b.u.), *Enteromorpha* sp.- 577,5 g/m² b.u.,

Cladophora albida - 315 b.u., *C. sericea* și *C. vagabunda* - 335 g/m² b.u. iar, dintre algele roșii, genul *Ceramium* (*C. rubrum*, *C. diaphanum*) a dominat substratul dur - 1737 g/m² b.u. Dacă, în vara 2010, au dominat speciile genului *Cladophora*, în noiembrie 2010, cea care s-a dezvoltat abundent a fost specia *Ceramium rubrum* (1400 g/m² b.u.), care posedă o abilitate pronunțată de reproducere. *Enteromorpha* sp. (750 g/m² b.u.) a proliferat intens în perioada rece a anului 2010 în sectorul sudic (Mangalia - Vama Veche).

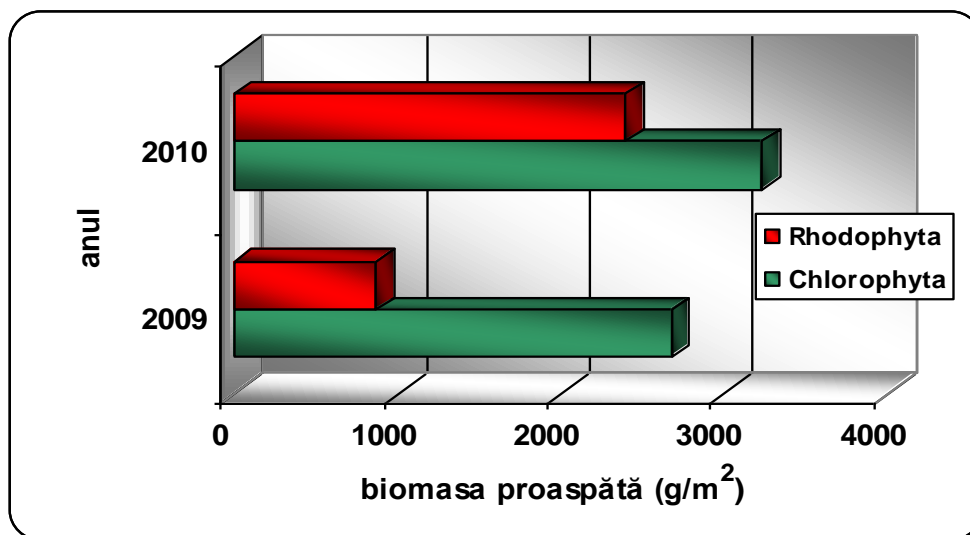


Fig. 48. Biomasa medie proaspătă pentru grupurile dominante în perioada de vară 2009 și 2010

Dintre algele brune, o atenție deosebită a prezentat specia perenă *Cystoseira barbata*, deosebit de importantă pentru ecosistemul marin, întâlnită în 2010 de-a lungul fâșiei litorale Mangalia - Vama Veche. Astfel, câmpul de *Cystoseira* de la Vama Veche este bine dezvoltat, compact, alcătuit din exemplare mari, cu un grad de epifitare mai redus ca în 2009 și cu o biomasă umedă considerabilă. Un fapt pozitiv s-a manifestat la Mangalia, unde au fost identificate plante tinere de *Cystoseira*, sub formă de pâlcuri dese.

Zostera nana (iarba de mare pitică) a fost semnalată la fel ca în 2009, sub forma unei pajiști bine dezvoltate la Mangalia, și, comparativ cu anul anterior, în 2010, specia a fost întâlnită și la adâncimi mai mici, biomasele proaspete fiind mari (1.605 g/m² b.u. vara, respectiv 1.800 g/m² b.u. în sezonul rece 2010). O prezență demnă de menționat este specia prin excelență epifită *Acrochaetium thuretii*, algă roșie indicatoare de ape curate, care a colonizat intens, în vara 2010, substratul vegetal elastic pe care îl oferă *Zostera*. Prezența sa nu a mai fost semnalată în noiembrie 2010, când talurile de *Zostera* au prezentat un aspect proaspăt. Un alt aspect pozitiv este acela al identificării unei specii considerată dispărută de la litoralul românesc al Mării Negre - *Lomentaria clavellosa* (Rhodophyta), care, în trecut, forma asociații complexe (alături de *Antithamnion cruciatum*) și care marca în apele litorale românești limita de dezvoltare a vegetației algale.

Deși, în prezent, numărul de specii macroalgale identificate la litoralul românesc este mult mai mic comparativ cu anii '60-'80, scădere datorată atât factorilor naturali (înghețul mării, deficitul de lumină, gradul ridicat de turbiditate), cât și influenței antropice (amenajarea falezelor, construirea de diguri, excavațiile portuare), în ultimii ani se observă o ușoară creștere a valorii acestui număr (Fig. 49).

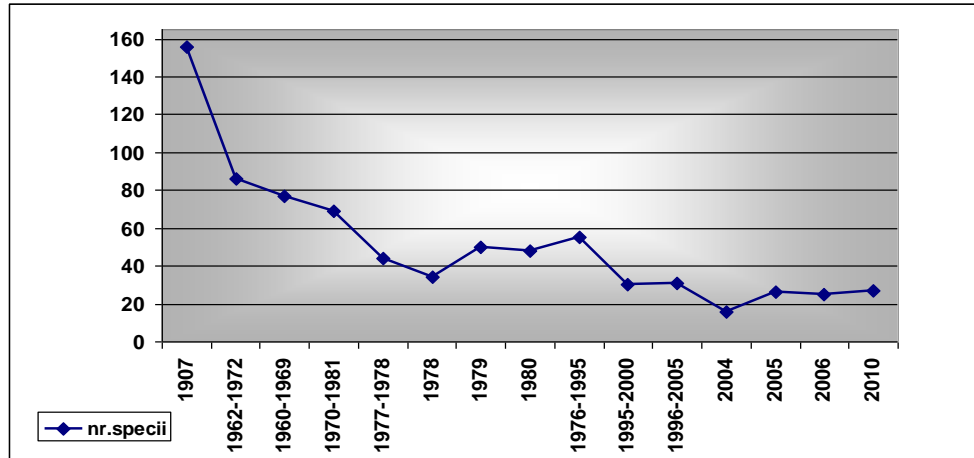


Fig. 49. Evoluția calitativă a fitobentosului la litoralul românesc al Mării Negre

Furtunile și valurile puternice din sezonul estival 2010 au aruncat pe țărm taluri de *Enteromorpha intestinalis*, *Cladophora vagabunda*, *C. sericea*, *Ulva lactuca*, *Ceramium rubrum*, *C. elegans*, *Cystoseira barbata*, *Zostera nana*, care au format depozite macroalgale, fenomen întâlnit și în anii precedenți.

Vegetația algală a fost dominată, în 2010, de speciile genului *Cladophora*, în sezonul estival, și de cele ale genului *Ceramium*, în perioada rece a anului. O tendință pozitivă este cea a refacerii câmpurilor de *Cystoseira barbata*, tendință care se menține din anii anteriori. *Zostera nana*, considerată până nu demult o specie dispărută de la litoralul românesc, formează astăzi un câmp bine dezvoltat la Mangalia și se află într-un proces de regenerare.

2.3.1.2.5. Zoobentosul, indicator de stare a eutrofizării, a prezentat în continuare o evoluție constantă în ceea ce privește diversitatea speciilor. Evaluarea calitativă, pe ansamblul zonelor monitorizate, a condus la înregistrarea a 50 specii macrozoobentale, tabloul faunistic păstrându-și caracteristicile anilor precedenți (Fig. 50) În 2010, se observă o ușoară tendință de echilibrare calitativă, evaluarea faunistică evidențiind o îmbunătățire în ceea ce privește diversitatea speciilor prezente în apele costiere, dacă raportăm această stare la situația anilor '90, când fauna bentală a fost reprezentată printr-un număr maxim de 28 specii.

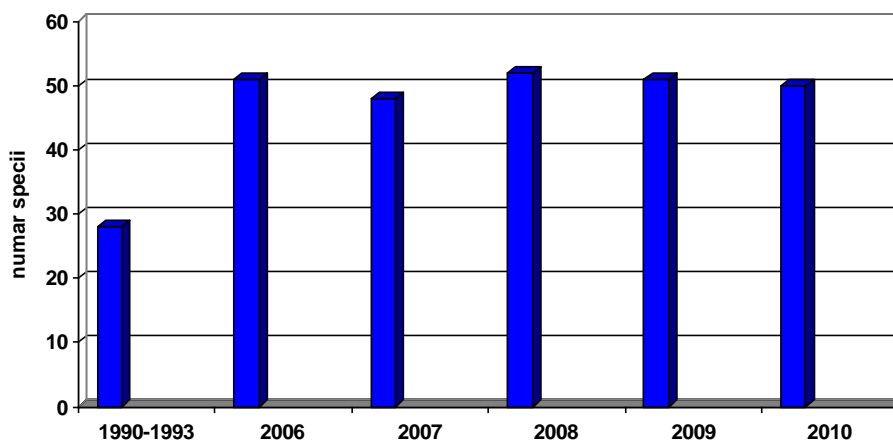


Fig. 50. Evoluția numărului de specii macrozoobentale în apele costiere

(Sulina -Vama Veche), perioada 2006-2010, comparativ cu 1990-1993

S-a constatat o dezvoltare masivă a speciilor detritofage endobentice, în special a speciilor de polichete, *Dipolydora quadrilobata*, *Capitella capitata*, *Polydora cornuta*, *Heteromastus filiformis*, cunoscute ca specii dominante mai ales în zonele cu încărcătură organică ridicată în sedimente sau în zone poluate.

Indicatorul cantitativ de densitate în zona marină din nordul litoralului a înregistrat valori de până la 1,4 ori mai mici (Sulina - Portița - 5.628 ex/m²), comparativ cu 8.114 ex/m² în 2008-2009. Aceeași situație s-a observat și la nivelul biomaselor, estimându-se o valoare medie de 189 g/m², cu o reducere de 2,2 ori comparativ cu 2008, când biomasa înregistrată a fost de 425 g/m²

În sectorul sudic (Eforie Sud - Mangalia), indicatorul cantitativ de densitate a înregistrat creșteri de peste două ori mai mari comparativ cu anul 2009, înregistrându-se, în schimb, o reducere de până la 4 ori mai mică a valorilor de biomasă (88 g/m²) comparativ cu evaluările din 2009 (327 g/m²), când contribuția ponderală a moluștelor la creșterea valorilor de biomasă a fost mult mai însemnată față de 2010.

Evaluarea răspunsului comunităților bentale la presiunea antropică asupra calității mediului acvatic s-a realizat prin utilizarea unor indici biotici specifici (AMBI și M-AMBI), iar rezultatele valorilor medii obținute pentru corpurile de apă investigate în perioada 2008-2010 au caracterizat o stare de calitate moderată, cu ușoare tendințe spre o stare bună în zonele mai puțin influențate de eutrofizare din sudul litoralului (AMBI: 1,71 - 2,42; M-AMBI: 0,73 - 0,87, conform limitelor stabilite pentru zone nisipoase: $1,2 < \text{AMBI} \leq 3,3$ și $0,85 > \text{M-AMBI} \geq 0,55$ (Borja și Muxika, 2005).

Pentru conservarea și ameliorarea unor fragmente din ecosistemele costiere, o soluție care se impune este cea de limitare a eutrofizării, prin ținerea sub control a deversărilor cu efect fertilizator, restricții speciale privind deversările apelor reziduale, în special în sezonul estival, ținând cont de faptul că speciile cu un grad redus de toleranță - senzitive se refac mai greu atunci când presiunile naturale și/sau antropice sunt mai mari.

2.3.1.2.6. Indicatori de biodiversitate

Biodiversitatea marină de la litoralul românesc a fost caracterizată prin valorile indicatorilor specifici.

Starea biodiversității a fost definită prin numărul total de specii identificate la litoralul românesc și numărul de specii amenințate (CR, EN și VU). În ultimii 15 ani, în apele marine românești s-au identificat peste 700 de specii din principalele grupe marine (fitoplancton, zooplancton, macrofitobentos, zoobentos, pești și mamifere marine). Pentru a avea o imagine mai corectă asupra acestui indicator, s-a utilizat numărul de specii identificate în fiecare an din principalele componente biotice marine. Valorile obținute sunt destul de subiective, variind de la an la an, fiind condiționate de numărul de probe prelevat și mai ales de efortul de implicare al specialiștilor în identificarea speciilor. În perioada 1996 - 2009, s-au identificat, în medie, 200 - 300 de specii anual. În 2010, au fost identificate peste 300 de specii din grupele menționate anterior. Speciile amenințate din categoriile CR, EN și VU sunt în număr de 48 în lista roșie, 26 dintre ele fiind identificate în 2010.

Presiunea asupra biodiversității s-a exprimat prin existența a 29 de specii exotice (dintre care 18 sunt cuprinse în lista celor mai invazive specii din Europa, întocmită în 2006), 8 specii care se exploatează în scop comercial (6 de pești și 2 de moluște) și 12 tipuri de activități antropice cu impact asupra stării de conservare a biodiversității.

Impactul asupra biodiversității a fost apreciat prin raportul dintre numărul speciilor periclitare/numărul total de specii identificate în 2010, adică 26/345, și prin numărul speciilor dispărute/numărul total de specii, adică 7/750; singura specie autoacclimatizată a fost *Mugil soiyui*.

Numărul speciilor periclitate (48) cuprinde speciile încadrate în lista roșie în categoriile CR, EN și VU ale IUCN, considerate categorii de periclitare propriu-zisă.

Răspunsul înregistrat la nivelul mediului și al politicilor de mediu a fost evaluat prin raportul dintre numărul speciilor marine protejate/numărul total de specii, și anume 16/750 (fără păsări), considerând speciile protejate prin OUG 57/2007. În ceea ce privește resursele umane, în domeniul biodiversității marine, în 2010, au activat mai puțin de 50 de specialiști.

2.3.1.3. Situația speciilor periclitate

Lista Roșie a speciilor de macrofite, nevertebrate, pești și mamifere, indicator de stare pentru biodiversitatea din sectorul marin românesc, a fost reactualizată complet în anul 2008 și doar pentru pești în 2009. Aceasta cuprinde 223 specii încadrate în 8 categorii IUCN (conform categoriilor IUCN v. 3.0 2003, precum și ghidului de aplicare a acestora versiunile 2004 și 2006) și anume: 19 macrofite și plante superioare (8,5%), 58 de nevertebrate (26%), 142 pești (63,7%) și 4 mamifere (1,8%) (Fig. 51).

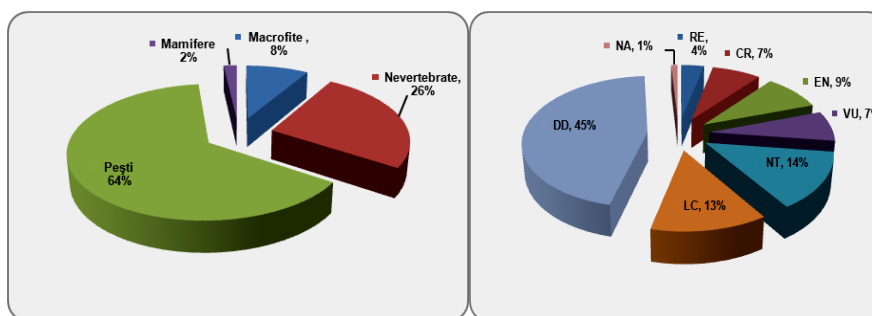


Fig. 51. Principalele grupe de organisme marine înscrise în Lista Roșie (stânga) și categoriile IUCN în care au fost încadrate (IUCN, v. 3.0, 2003, 2004, 2006)

Dintre algele macrofite și fanerogamele înscrise în lista roșie, în sezonul estival 2010 a fost identificată alga brună *Cystoseira barbata*, specie amenințată (EN), în sudul litoralului, în zona Mangalia - Vama Veche. În zona Mangalia, populația de *Cystoseira* este mult mai bine reprezentată decât în rezervația marină, fiind prezentă sub formă de păcuri dese, talurile fiind puternic epifitate de specii oportuniste din genurile *Enteromorpha*, *Cladophora* și *Ceramium*. În aceeași zonă a fost identificată fanerogama *Zostera noltii*, ale cărei populații sunt, de asemenea, discontinue. Încadrarea în categoriile IUCN include, în cazul acestora, șase categorii (RE, CR, EN, VU, LC, DD): o specie (5 %) considerată Extinctă în Regiune (RE), 3 (16%) - Critic Amenințate (CR), 7 (37%) - Amenințate (EN), 3 (16%) Vulnerabile (VU), 2 (11%) cu Preocupare Redusă (LC) și 3 (16%) cu Date Insuficiente (DD) (Tab. 16).

Tabel 16. Statutul zoologic al speciilor cuprinse în Lista Roșie reactualizată în 2007

Grup de specii	Statut conform categoriilor IUCN v. 3.1, 2001 și v. 3.0, 2003								
	RE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NA	Total
Macrofite	1	3	7	3	0	2	3	0	1
Nevertebrate	6	12	6	8	1	11	12	2	5
Pești	0	0	2	4	27	32	77	0	142
Mamifere	0	0	3	0	0	1	0	0	4
Total	7	15	18	15	28	46	92	2	223

În cazul nevertebratelor, cele 58 de specii incluse în listă au fost încadrate în 8 categorii: RE (6 - 10%), CR (12 - 21%), EN (6 - 10%), VU (8 - 14%), NT (1 - 2%), LC (11 - 19%), DD (12 - 21%) și NA (2 specii - 3%) (Tab. 6.4.2.3.1). Dintre cele cinci specii de copepode calanoide *Anomalocera patersoni*, *Labidocera brunescens*, *Pontella mediterranea*, *Oithona nana* și *Centropages ponticus*, în anul 2010, au fost semnalate patru (*Centropages ponticus*, *Pontella mediterranea*, *Anomalocera patersoni* și *Oithona nana*). Dintre speciile de nevertebrate bentale cu statut periclitat înscrise în Lista Roșie, în anul 2010, au fost identificate 16, dintre care amintim: *Donax trunculus* (VU), *Paphia aurea* (VU), *Tricolia pullus* (CR), *Calyptrea chinensis* (VU), *Clibanarius erythropus* (CR), *Carcinus aestuarii* (EN), *Callianassa truncata* (VU), *Eriphia verrucosa* (NT) și polichetul *Arenicola marina* (VU).

Încadrarea speciilor de pești în categoriile IUCN a fost schimbată complet în 2009, în evaluarea stării lor de conservare ținându-se cont de categoriile în care au fost incluse de către IUCN la nivel mondial. Aplicând metodologia pentru evaluarea stării de conservare a speciilor la nivel regional, peștii au fost încadrați în prezent în doar 5 categorii: EN, VU, NT, LC și DD, cele mai multe specii (77 - 54%) fiind larg răspândite DD, urmate de - LC (32 - 23%). Speciile cuprinse în categoriile de periclitare (EN, VU și NT) reprezintă împreună mai puțin de un sfert (23%) din totalul celor înscrise în listă (Tab. 15). Dintre cele 41 de specii identificate în 2010, 3 fac parte din categoria VU (*Acipenser stellatus*, *Trachurus mediterraneus ponticus* și *Alosa pontica pontica*), 13 din NT, iar 6 din categoria speciilor cu date insuficiente (DD). Acestea din urmă vor putea fi încadrate în anii următori fie într-o categorie de periclitare, fie în categoria cu risc redus (LC).

În ceea ce privește mamiferele marine, nici în 2010 delfinii nu au făcut obiectul unui program special de monitorizare; cu toate acestea, au putut fi observate cârduri formate din 2 până la 50 de indivizi atât în apropierea țărmului, cât și în zonele de larg, în special în sezonul estival. De asemenea, au fost identificați 42 delfini eșuați pe țărm, dintre care 36 exemplare de *Phocoena phocoena*, 4 de *Tursiops truncatus* și 2 de *Delphinus delphis*. Precizăm faptul că 90% dintre delfinii eșuați provin din plasele de pescuit calcan. Încadrarea celor trei specii de delfini *Delphinus delphis*, *Phocoena phocoena* și *Tursiops truncatus* a rămas aceeași ca și în evaluarea anterioară, adică Amenințat (EN) atât la nivelul Mării Negre, cât și la nivel național, deși în Lista Roșie a IUCN, doar *Tursiops truncatus* figurează ca specie vulnerabilă (VU), celelalte două fiind cu risc redus (LC).

2.3.2. Starea fondului piscicol marin

2.3.2.1. Indicatori pentru resurse marine vii

În anul 2010, în sectorul marin românesc, activitatea de pescuit comercial s-a realizat în două moduri: pescuitul cu unelte active, efectuat cu navele trauler costiere la adâncimi mai mari de 20 m, și pescuitul cu unelte fixe, practicat de-a lungul litoralului, în 20 puncte pescărești, situate între Sulina - Vama Veche, la mică adâncime (3-11 m).

Au fost semnalate următoarele tendințe:

► **Evoluția indicatorilor de stare:**

- **biomasa stocurilor** pentru principalele specii de pești (Tabel 17) indică:
 - la **șprot**, care de regulă a prezentat o fluctuație naturală, aproape normală și un efectiv relativ bun, biomasa fiind estimată la 60.000 tone, la fel ca în ultimii patru ani, față de 45.000 tone / 2005 și 14.750 tone / 2006, când, datorită existenței unor condiții hidroclimatice deosebite, specia s-a cantonat în alte zone ale mării;
 - la **bacaliar**, biomasa de a fost estimată la 11.000 tone, cu circa 15% mai mare față de estimările ultimilor ani, când a oscilat între 6.000 și 8.500 tone (2004-2008);
 - la **calcan**, biomasa a fost apreciată la aproximativ 1.300 tone, valoare mai mică față de anul 2008 și apropiată celei din anul 2007;
 - la **rechin**, biomasa a fost de 2.500 tone, mai mare în raport cu cea din 2008, dar mai mică față de 2007 (4.300 tone).

Tabelul 17. Valoarea stocurilor (tone) pentru principalele specii de pești din sectorul românesc al Mării Negre

Specia	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Șprot	45.000	14.750	60.000	60.000	60.000	60.000
Bacaliar	8.000	7.000	6.000	8.500	10.000	11.000
Hamsie	19.000	20.000	20.000	20.000	-	-
Guvizi	600	600	600	500	-	500
Calcan	1.080	1.150	1.300	2.356	1.500	1.350
Rechin	1.650	2.000	4.300	1.450	2.500	2.500

- **structura populațională** indică, la fel ca în anii precedenți, prezența în capturi a unui număr mai mare de specii (peste 20), dintre care de bază au fost atât speciile de talie mică (șprot, hamsie, bacaliar, guvizi), cât și cele de talie mai mare (calcan și scrumbie de Dunăre). De remarcat ponderea redusă a speciilor rechin, stavrid, zărgan, chefal și lufar, dar și reapariția sub formă de exemplare izolate a scrumbiei albastre (macrou) și a pălămidei (Fig. 52);

► **Evoluția indicatorilor de presiune:**

- **efortul de pescuit** continuă tendința de reducere semnalată încă din anul 2000. Astfel, în 2010, în pescuitul activ, specializat al speciei șprot (traulul pelagic), a activat doar o singură navă, iar în cel de calcan 114 bărci (6-12 m). În pescuitul cu unelte fixe, practicat de-a lungul litoralului românesc, s-au utilizat: 20 taliene, 3.691 setci de calcan, 1.422 setci de scrumbie, 41 setci de guvizi, 8 năvoade de plajă, 187 setci de chefal / laban, 171 setci de rechin, 27 setci de stavrid, 202 paragat și 264 volte;

● **nivelul total al capturilor** continuă tendința de reducere, semnalată din anul 2000, de la peste 2.000 t, în perioada 2001-2002, la 1.390-1.940 t, în 2003-2006 și sub 500 t, în ultimi patru ani (2007-2010), respectiv 435 t / 2007, 444 t / 2008, 331 t / 2009 și 258 t / 2010 (Fig. 53.). Nivelul redus al capturilor realizate în 2010, respectiv 258 tone, s-a datorat în principal reducerii efortului de pescuit (scăderii numărului de traulere costiere, a numărului de taliene și, implicit, a personalului angrenat în activitatea de pescuit) și a influenței condițiilor hidroclimatice asupra populațiilor de pești, cât și a creșterii costurilor de producție și a lipsei pieții de desfacere;

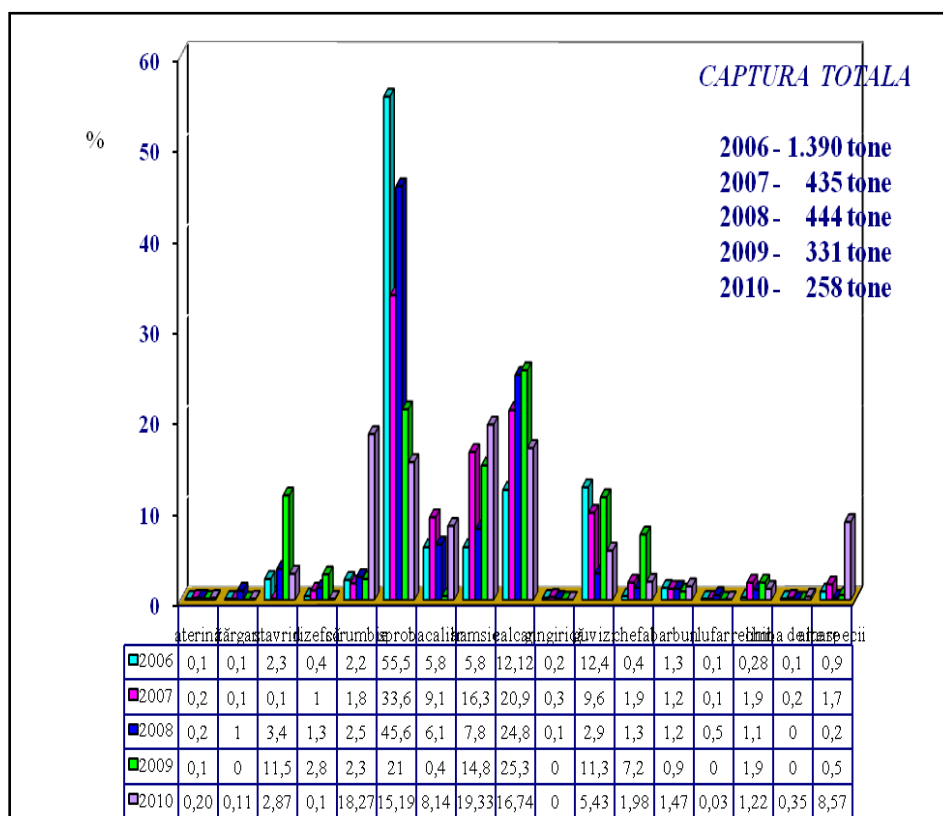


Fig. 52. Structura capturilor (t) a principalelor specii de pești pescuite în sectorul marin românesc, în perioada 2006-2010

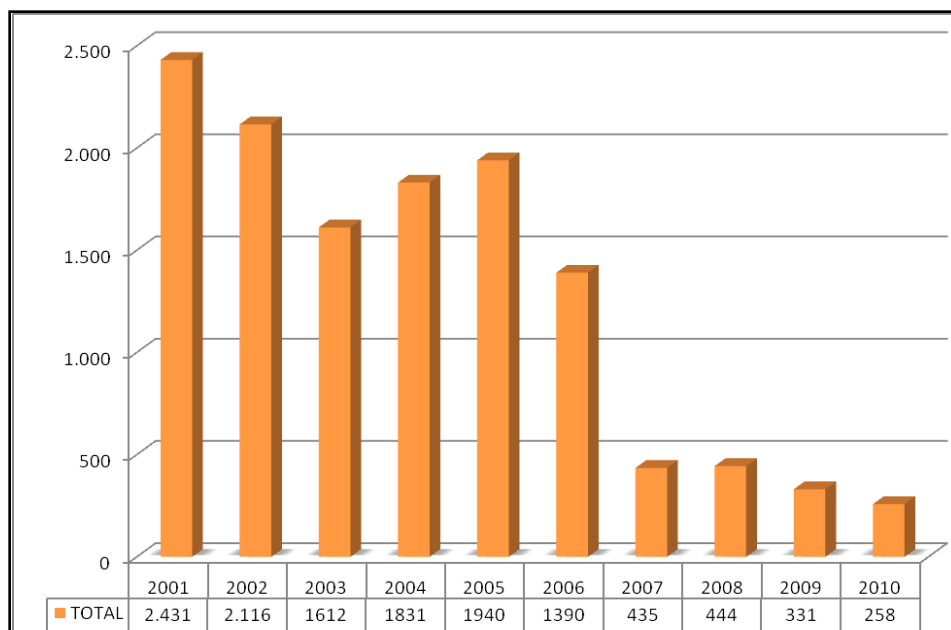


Fig. 53. Captura totală (t), realizată în sectorul românesc al Mării Negre, în perioada 2001-2010

- **captura totală admisibilă (TAC)**, pentru principalele specii pescuibile de pești, în perioada 2005-2009, s-a menținut la același nivel (Tabel 18).

Tabel 18. Valoarea TAC-ului (captura totală admisibilă) pentru principalele specii de pești din sectorul românesc al Mării Negre

Specia	TAC (tone)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Șprot	10.000	10.000	10.000	10.000	3.443
Bacaliar	1.000	500	500	500	600
Guvizi	100	200	100	100	100
Calcan	50	50	50	50	43,2
Rechin	50	50	50	50	50

► **Evoluția indicatorilor de impact:**

- **procentul speciilor ale căror stocuri sunt în afara limitelor de siguranță** a fost apropiat de cel din anii precedenți, fiind de aproape 90%. Depășirea limitelor de siguranță nu se datorează numai exploatării din sectorul marin românesc, majoritatea speciilor de pești având o distribuție transfrontalieră, fapt ce necesită un management la nivel regional;

- **procentul speciilor complementare din capturile românești** continuă să se mențină la un nivel asemănător cu cel din ultimii ani, fiind de 25%;

- **schimbări în structura pe clase de mărimi (vârstă, lungime)**, comparativ cu perioada 1990-2009, exceptând șprotul, la care se remarcă o întinerire a cârdurilor, datorită unei completări foarte bune, la celelalte specii apărute în capturi parametrii biologici s-au menținut aproape la aceleași valori;

- **CPUE** (captura pe unitatea de efort de pescuit), rezultat în pescuitul din zona litoralul românesc:

- cu unelte fixe / talian, a fost de 1.943,83 kg/lună, respectiv 100,51 kg/zi, la un efort de pescuit realizat de 20 talieni și 1.141 de zile și o captură de 114.686 kg;
- cu unelte fixe / setci de calcan, a fost de 13,08 kg / setcă, 19,24 kg / zi și 423,23 kg / barcă, la un efort de 3.691 setci de calcan, 2.580 de zile, 114 barci și o captură de 48.248 kg;
- cu unelte active / traul pelagic, s-au înregistrat 240 kg / navă, 120 kg/zi, 120 kg / traulare și 120 kg / oră, la un efort de pescuit realizat de o singură navă, 2 zile pescuit, 2 traulări și 8 ore de traulare.

2.3.2.2. Măsurile pentru soluționarea problemelor critice

► pe plan național

- armonizarea strategiilor de dezvoltare durabilă din sectorul pescuitului marin românesc cu cele de protecția mediului, prin implementarea conceptului de management al pescuitului bazat pe abordarea ecosistemică și a Codului de conduită pentru un pescuit responsabil prin:

- evitarea înființării unei capacități de pescuit excedentare;
- practicarea unui pescuit responsabil prin mărirea selectivității și diminuarea deversărilor, a capturilor complementare, inclusiv a capturilor de mamifere;
- conservarea diversității biologice a ecosistemelor marine și protejarea speciilor amenințate cu extincția;
- punerea la punct și utilizarea de unelte și tehnici de pescuit selectiv - nedestructive, rentabile, care respectă mediul înconjurător și protejează resursele marine vii;
- dezvoltarea mariculturii și diversificarea produselor din maricultură;
- reconsiderarea Programului Național de dezvoltare a pescuitului marin.

► pe plan regional

- armonizarea la nivel regional a cadrului legal instituțional și a reglementărilor pentru utilizarea durabilă a resurselor vii;

- îmbunătățirea managementului exploatarei stocurilor de pești prin metodologii de evaluare agreate la nivel regional;

- dezvoltarea de programe / proiecte de evaluare a stării stocurilor de pești și de monitorizare a condițiilor de mediu și factorilor biologici care le influențează;

- crearea unor parteneriate între institutele de cercetare, administrație și organizațiile de producători pentru elaborarea unor programe comune de cercetare;

- realizarea unei baze de date pescărești regionale;

- abordarea unor acțiuni riguroase de combatere a pescuitului ilegal.

2.3.3. Marea Neagră și dezvoltarea durabilă

Introducere

Zona costieră a României are o lungime de 244 km, reprezentând 7,65% din frontiera națională, și este subdivizată din punct de vedere economic și social în două zone principale. Zona nordică (aprox. 164 km lungime), care se întinde de la Golful Musura până la Capul Midia, și zona sudică (80 km), care se întinde de la Capul Midia la Vama Veche. (Fig. 54)



Fig. 54. Zona costieră românească

Zona nordică este constituită dintr-o întinsă regiune deltaică protejată, incluzând Delta Dunării, pe al cărei teritoriu a fost înființată Rezervația Biosferei Delta Dunării. Legislația națională și cea internațională impun ca în această zonă activitățile economice să se desfășoare în concordanță cu statutul de rezervație naturală, astfel încât să fie păstrat echilibrul ecologic.

Zona sudică este considerată o regiune dezvoltată, în care activitățile economice sunt concentrate și sunt strâns legate de apropierea de mare. Constanța, al doilea oraș al țării ca dimensiune, nu numai că adăpostește cel mai mare port al țării, ci este și punctul central al zonei turistice a litoralului.

Zona costieră din România se confruntă cu probleme semnificative în ceea ce privește distrugerea habitatelor, eroziunea costieră, poluarea apei și sărăcirea resurselor naturale. Creșterea rapidă a populației și a turismului, exploatarea la scară mare a resurselor naturale și dezvoltarea rapidă a infrastructurii au condus la degradarea severă și la declinul calității zonei costiere românești (de ex. construirea portului BELONA, care a dus la amplificarea eroziunii în sectorul de plajă Eforie Nord - Eforie Sud, extinderea Portului Constanța, extinderea zonelor turistice din localitățile 23 August, Vama Veche, Costinești, Sulina, care va conduce la creșterea numărului de turiști în sezon cu cca 5.000-10.000 locuri de cazare/fiecare nouă zonă, ceea ce necesită creșterea capacității și modernizarea stațiilor de epurare existente și construirea altora noi), pe când alte zone (de ex. Rezervația Biosferei Delta Dunării) sunt deja administrate și protejate prin reglementări naționale și internaționale.

În aceste condiții, este necesară o abordare integrată pentru asigurarea durabilității zonei costiere, atât din punct de vedere economic, cât și al protecției mediului, care să permită coordonarea intereselor

multiple, adesea contradictorii, pentru a utiliza toate resursele, cu beneficii sociale, economice și ecologice maxime pentru generațiile actuale și viitoare.

Prin emiterea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 202/2002 privind gospodărirea integrată a zonei costiere, aprobată prin Legea nr. 280/2003, România a recunoscut că managementul integrat al zonei costiere reprezintă un instrument valoros și a creat structuri și un cadru legal pentru a promova implementarea acestuia.

Colaborare regională

Dezvoltarea durabilă a zonei costiere presupune colaborarea tuturor țărilor riverane Mării Negre. În acest sens, a fost elaborat Planul Strategic de Acțiune pentru Reabilitarea și Protecția Mării Negre. Obiectivele sale generale urmăresc asigurarea unui mediu sănătos pentru populația din regiunea Mării Negre, atât în zone urbane, cât și în cele rurale, obținerea unui ecosistem marin divers din punct de vedere biologic, care să conțină populații variate și viabile de organisme superioare, inclusiv mamifere marine și sturioni, și care să susțină mijloace de trai rezultate din activități durabile, cum ar fi pescuitul, acvacultura și turismul în toate țările Mării Negre.

În cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare „Grigore Antipa” funcționează 5 puncte focale naționale în cadrul Grupurilor consultative ale Comisiei Mării Negre, în următoarele domenii:

- Aspecte de mediu ale managementului pescăriilor și al altor resurse marine vii
- Conservarea diversității biologice
- Monitoringul și evaluarea poluării
- Dezvoltarea de metodologii comune în domeniul managementului integrat al zonei costiere
- Controlul poluării din surse de pe uscat.

Proiecte relevante pentru implementarea dezvoltării durabile în zona costieră derulate în anul 2010

Proiecte naționale

1. Programul NUCLEU 2009 - 2011

- a) dinamica interacțiunilor la nivelul componentei abiotice a ecosistemului marin sub influența schimbărilor climatice și antropice prezente;
- b) activitatea componentelor biotice ale ecosistemului marin sub influența creșterii presiunii antropice și a schimbărilor climatice;
- c) dezvoltarea metodologiei de analiză și evaluare în cadrul procesului ICZM.

2. Plan Urbanistic Zonal - Zona Costieră, sectorul sudic - Capul Midia - Vama Veche 2010 – 2011

3. POS Mediu Axa prioritara 5 - Implementarea structurii adecvate de prevenire a riscurilor naturale în zonele cele mai expuse la risc / Domeniul major de intervenție 2 - Reducerea eroziunii costiere 2010 - 2011

Proiecte internaționale

- **CE/PC6:** European coastal- shelf sea operational observing and forecasting system (ECOOP), 2007–2010;

- **CE** / Development and pre-operational validation of upgraded GMES Marine Care Services and capabilities (MyOcean), 2009-2011;
- **NATO**: Bio-optical characteristics of the Black Sea, 2009-2011;
- **CE/PC6** : Upgrade Black Sea Scene (UBSS), 2009-2011;
- **CE/PC6**: Pan-European infrastructure for Ocean&Marine Data Management (SEADATANET), 2006–2011;
- **CE/PC6**: Southern European seas: Assessing and modeling ecosystem changes (SESAME), 2006–2010;
- **CE/PC7** Scientific and technologic collaboration for the study of sea-level changes and vertical crustal movements at the Western Black Sea (EMODNET), 2009-2011;
- **CE/PC7**: Options for delivering ecosystem-based marine management (ODEMM) 2010-2013;
- **PN I/ PDP**: Influența modificărilor geo-climatice globale și regionale asupra dezvoltării durabile în Dobrogea (GLOBE)/CNMP, 2007 – 2010;
- **PN II „Parteneriate”**- Evaluarea comunităților de macrofite de la litoralul românesc și a posibilităților de valorificare a depozitelor de macroalge de pe plaje”, 2008-2010;
- **PN II „Parteneriate”** - „Sistem complex de aplicare a tehnicilor de teledetecție și GIS în sprijinul monitorizării calității mediului și dezvoltării activității de management integrat la țărmul românesc al Mării Negre”, 2008-2010;
- **PN II „Parteneriate”**- „Cercetări privind factorii limitativi ai populației de calcan (*Psetta maeotica maxima*) de la litoralul românesc în vederea evaluării, exploatarei, conservării și protecției speciei”, 2008 - 2010;
- Planul Național de Colectare a Datelor Pescărești / ANPA-DG Mare, 2009-2010.

Manifestări științifice și de participare a publicului

La data de 29.10.2010, INCDM „Grigore Antipa” a organizat Simpozionul Național Jubiliar cu participare internațională, dedicat sărbătoririi a 40 de ani de la înființarea Institutului Român de Cercetări Marine Constanța și a Zilei Internaționale a Mării Negre, sub egida Comitetului Național Român de Oceanografie CNRO - UNESCO.

2.3.4. Planificarea spațială maritimă

În anul 2010, s-au continuat și dezvoltat studiile și cercetările în domeniul Planificării Spațiale Maritime (PSM) ca proces de analiză și alocare privind distribuția spațială și temporală a activităților din zona marină românească, luându-se în considerare și faptul că PSM este unul dintre instrumentele ce pot fi utilizate în abordările inovative ale Politicilor Maritime Integrate ale Uniunii Europene.

În acest proces s-au realizat aplicații GIS și cercetări în sistem de teledetecție satelitară.

S-a urmărit înțelegerea pe scară sinoptică a proceselor costiere aferente țărmului românesc, precum și posibilitatea de selectare fundamentată a diferitelor variante ale soluțiilor de planificare, în scopul evitării conflictelor previzibile și imprevizibile, la nivel general și sectorial. Menționăm câțiva dintre pașii întreprinși:

- realizarea suportului informatic GIS (stații GIS și ESRI-GIS 9.3);
- realizarea produselor de bază ale sistemului GIS, contururi (shape), hărți tematice primare;
- realizarea unor hărți tematice integrate: hărți pentru rețeaua de monitoring marin integrat, pentru sursele de impact antropic, pentru riscuri și vulnerabilități, incluzând eroziunea costieră, pentru activități de exploatare, de transport, navigație, din platformele portuare, pentru arii protejate costiere și marine, resurse naturale exploatabile, zone pretabile acvaculturii marine și calității apelor pentru moluște;
- testarea programelor de calitate pentru prelucrarea imaginilor satelitare BEST, BEAT/VISAN, ERDAS IMAGINE etc.

În zona de nord a litoralului românesc au fost abordate, în 2010, trei studii de caz, complexe din punctul de vedere al PSM, zonă care se află sub dubla și directă influență a factorilor continentali și marini. S-au luat în considerare aspectele legate de stabilirea zonei de referință, identificarea activităților și presiunilor manifestate, evaluarea impactului antropic.

Cazul 1. Zona Sulina - golful Musura, un complex spațial de tip urbanistic, portuar, de canal navigabil internațional cu impact sedimentar, incluzând spații în plan de sistematizare, zone umede, arii protejate, zone de interes arheologic și multicultural, zone turistice deltaice și marine, cu activități aflate în conflict, subliniind în mod special zona de formare a unei noi arii terestre, insulare, cu implicații teritoriale, politice, ecologice. Aceste aspecte sunt evidențiate în Figurile 6.4.4.(1-6).

Cazul 2. Zona lagunară Sinoe - Grindul Chituc și spațiul maritim aferent, include cordonul litoral, sectorul Portița-Vadu, cu aspectele climatice de instabilitate tradițională (hidrologică, cu vânturi, valuri, inundații, secete, furtuni etc.). Activitățile costiere și marine sunt limitate, impuse de statutul de arie protejată al zonei, componenta pescărească rămânând cea dominantă. Căile de navigație și exploatarea maritime fiind mult îndepărtate de țărm, au impact asupra resurselor naturale din zona de larg.

Cazul 3. Activitățile maritime din Zona Periboina, Edighiol, Corbu - sector industrial Mădăraș - Mamaia Sat, Zona lacurilor Tașaul-Corbu (sit Natura 2000/ROSPA0060), au efect predictibil asupra mediului și organismelor vii, prin emisii și transport de substanțe posibil periculoase.

Rezultatele obținute în cercetările întreprinse de INCDM Constanța relevă faptul că potențialul de autoreglare naturală a ecosistemului marin este semnificativ, dar sunt încă prezente semnalele care susțin instalarea dezechilibrelor zonale și este necesară stabilirea și înlăturarea tuturor cauzelor care le-au produs, ceea ce impune menținerea măsurilor de monitorizare, protecție și planificare riguroasă.

Rezultatele obținute contribuie la validarea cunoașterii situației actuale asupra proceselor naturale, aspectelor structurii teritoriale noi, socio-demografice și economice (de tip industrial, portuar, agricol, turistic, energetic, servicii) specifice zonei maritime. Este importantă menținerea unei monitorizări de tip operațional.



Fig. 55 (1-6). (1), Sulina, plan urbanistic, (2,3,4), programe de sistematizare rețea de ape orășenești, zona costieră/plajă turistică și teren insular în formare / insula Musura, (5-6) Nave esuate pe cordon de nisip la 1 m adâncime - în dreptul insulei Musura și în zona costieră Sulina - 14.04.2010; la 4 km sud de Gura de vărsare a Dunării la Sulina, cu impact asupra habitatelor și organismelor specifice



Fig. 56. Harta Integrată a Activităților Maritime la litoralul românesc

2.3.5. Presiuni antropice

Principalele presiuni antropice identificate în zona costieră românească provin din dezvoltarea accentuată a diferitelor activități socio-economice în spațiul natural al zonei costiere:

- Turism și recreere
- Construcții/cartiere de case de vacanță în zone turistice
- Extindere modernizare porturi turistice existente: activități de dragaj
- Porturi și navigație
- Construcții de nave
- Pescuit marin
- Agricultură și industria alimentară
- Industria petrochimică, rafinării
- Industria extractivă: de minereu, nisip din arii costiere de mică adâncime
- Industria energetică nucleară
- Industria siderurgică
- Industria manufacturieră
- Aeroport și transport aerian
- Activități militare și de apărare: trageri uscat-mare, instalare antene înaltă frecvență etc.

Problemele principale de mediu identificate în 2010, în zona costieră românească, induse de factorul antropic, sunt următoarele:

- Eroziunea costieră/Dinamica sedimentelor la gurile Dunării (închiderea/colmatarea Băii Musura);
- Spargerea periodică, necontrolată a cordonului litoral în timpul furtunilor imprevizibile (grindul Chituc-malul estic);

- Implementarea soluțiilor de protecție contra eroziunii plajelor (depozite de cofraje din plastic/geotextil pe plaje);
- Intruziunea apei de mare în acviferele costiere (zona fostului lac Costinești);
- Extracția resurselor naturale/nisip de plajă (zona Mamaia, Eforie Nord, Mangalia);
- Poluarea apei/aerului, poluarea cu deșeuri solide provenind din surse difuze;
- Exploatarea excesivă a stocurilor de pești valoroase, precum scrumbia, stavridul, chefalul, lufarul, calcanul etc.;
- Pierderea habitatelor și periclitatea speciilor - construcții costiere de protecție a falezelor (zona Eforie Nord și Sud, Tuzla, Costinești, Tatlageac, Olimp; colmatarea habitatelor costiere prin câmpul de turbulență creat în zona șantierelor, conținând material fin de faleză/*terra rosa*);
- Aglomerarea demografică a populației în zona costieră, în timpul sezonului estival;
- Expansiunea urbană/acoperirea spațiului plajelor cu construcții (zona Mamaia);
- Dezvoltarea necontrolată a construcțiilor turistice și a activităților de turism și recreere peste capacitatea de suportabilitate a mediului pe anumite zone restrânse.

Cercetările întreprinse au evidențiat principalele condiții de impact de mediu:

- Frecvența și intensitatea tot mai mare a unor fenomene meteorologice extreme (furtuni, vijelii, tornade) - acțiunea vântului cu efect de spulberare a nisipului de pe plajă, acțiunea valurilor deosebit de puternice din timpul furtunilor;
- Conținutul ridicat de substanțe biogene, acumulate în timp în apă și în substratul degradat, accelerând eutrofizarea apelor costiere, lacuri și bălți, dezvoltarea explozivă a algelor, cu consecințe negative asupra regimului de oxigen, transparenței apei, biodiversității specifice.
- Presiunea ecologică antropogenă ridicată, datorată situației geografice și influenței activităților foarte variate, precum deversări menajere agricole, zootehnice, alimentare, industriale chimice și petrochimice necontrolate, de construcții, navigație, turism, de agrement și de tratament balnear.

Cunoașterea acestor detalii este extrem de importantă pentru evaluarea continuă a riscurilor și impactului condițiilor naturale, tradițional instabile, alături de impactul antropic, care influențează negativ, ecologic și economic zona costieră, ceea ce impune luarea deciziilor politice optime pentru dezvoltare și utilizare durabilă.

CONCLUZII

Starea și tendința de evoluție a mediului marin și costier românesc au fost monitorizate în 2010 din punct de vedere fizic, chimic și biologic, comparativ cu perioada de referință a anilor '60 sau cu date mai recente. Starea mediului marin și costier în 2010 confirmă tendința generală de ușoară ameliorare a parametrilor menționați și a stării de convalescență a ecosistemului.

În scopul protecției și conservării biodiversității marine, rețeaua coerentă de arii marine protejate, de interes național și european, a fost dezvoltată în 2010, prin noi propuneri și prin atribuirea în custodie a majorității celor existente.

Sinteza datelor pentru 2010, comparativ cu cele istorice privind starea și evoluția mediului costier românesc, constituie contribuția la „Raportul asupra stării factorilor de mediu din România“ al Ministerul Mediului și Pădurilor.