



MINISTERUL MEDIULUI ȘI PĂDURILOR

INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI
Splaiul Independenței nr. 294, sector 6, 060031, București, România
Tel: (004) 021 305 26 00/ 0372 298 600, Fax: (004) 021 318 20 01, e-mail: incdpm@incdpm.ro, Web: www.incdpm.ro

subunitate:

INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE MARINĂ "GRIGORE ANȚIPA" CONSTANȚA
Bulevardul Mamaia nr. 300, Constanța, România, Tel: +40 241/543.288, Fax: +40 241/831.274
E-mail: office@alpha.rmri.ro Web: www.rmri.ro



RAPORT PRIVIND STAREA MEDIULUI MARIN ȘI COSTIER ÎN ANUL 2011

DIRECTOR,

Dr.ing. Simion Nicolaev

DIRECTOR ȘTIINȚIFIC,

Dr.ing. 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

Copyright © 2012 INCDM. Toate drepturile rezervate. Copierea acestui document, utilizarea sau transmiterea conținutului său nu este permisă decât cu autorizarea scrisă din partea INCDM.

CONSTANȚA / ROMÂNIA
2012

C U P R I N S

Capitolul 1 – APA	3
1.1. Starea apelor Mării Negre	3
1.1.1. Indicatori fizico-chimici (<i>L. Lazăr</i>)	3
1.1.1.1. Indicatori generali (<i>L. Lazăr</i>)	4
Temperatura	4
Transparența	5
Salinitatea	6
pH-ul	8
Oxygenul dizolvat	9
1.1.1.2. Indicatori de eutrofizare (<i>L. Lazăr</i>)	10
Fosfați	10
Azotați	12
Silicați	15
Clorofila <i>a</i> (<i>L. Boicenco</i>)	19
1.1.1.3. Indicatori de contaminare	20
1.1.1.3.1. Metale grele (<i>A. Oros</i>)	20
1.1.1.3.2. Hidrocarburi petroliere totale (<i>D. Țigănuș</i>)	25
1.1.1.3.3. Hidrocarburi aromatice polinucleare (<i>D. Țigănuș</i>)..	27
1.1.1.3.4. Pesticide organoclorurate (<i>D. Țigănuș</i>)	30
1.1.1.3.5. Încărcătură microbiologică (<i>E. Stoica</i>)	33
 Capitolul 2 – CONSERVAREA NATURII ȘI A BIODIVERSITĂȚII,	
BIOSECURITATEA	34
2.1. Habitate marine (<i>V. Niță, T. Zaharia, D. Micu</i>)	34
2.2. Starea ariilor marine protejate	37
Arii marine protejate (<i>T. Zaharia, D. Micu, V. Niță</i>)	37
2.3. Mediul marin și costier	40
2.3.1. Starea ecosistemului și resurselor vii marine. Situația	
speciilor periclitare	40
2.3.1.1. Starea litoralului și a zonei costiere	40
2.3.1.1.1. Procese costiere (<i>D. Diaconeasa</i>)	40
2.3.1.1.2. Nivelul mării (<i>V. Malciu</i>)	46
2.3.1.2. Starea ecosistemului marin	46
2.3.1.2.1. Fitoplancton (<i>L. Boicenco</i>)	46
2.3.1.2.2. Înfloriri algale (<i>L. Boicenco</i>)	49
2.3.1.2.3. Zooplancton (<i>F. Timofte, C. Tabarcea</i>)..	49
2.3.1.2.4. Fitobentos (<i>O. Dumitrescu</i>)	51
2.3.1.2.5. Zoobentos (<i>C. Dumitrache</i>)	52
2.3.1.2.6. Indicatori de biodiversitate (<i>L. Boicenco</i>)..	53
2.3.1.3. Situația speciilor periclitare (<i>L. Boicenco</i>)	54
2.3.2. Starea fondului piscicol marin	56
2.3.2.1. Indicatori pentru resurse marine vii (<i>V. Maximov</i>) ..	56
2.3.2.2. Măsuri pentru soluționarea problemelor critice	
(<i>V. Maximov</i>)	58
2.3.3. Planificarea Spațială Maritimă (<i>L. Alexandrov, Alina Spinu,</i>	
<i>Razvan Mateescu</i>).....	59
2.3.4. Presiuni antropice (<i>R. Mateescu, L. Alexandrov</i>)	63

CAPITOLUL 1 – APA

1.1. Starea apelor Mării Negre

1.1.1. Indicatori fizico-chimici

Indicatorii fizico-chimici investigați în anul 2011 în vederea monitoringului calității apelor tranzitorii, costiere și marine din zona litoralului românesc al Mării Negre s-au obținut din analiza a 149 probe de apă de suprafață și din coloana de apă (0–50m) prelevate în două expediții oceanografice (în 11-14 mai, N=51 și 4-8 iulie, N=98) de pe rețeaua alcătuită din 44 de stații localizate între Sulina și Vama Veche. Rețeaua acoperă toate tipologiile de ape incluse în Directivele Cadru Apă și Strategie Marină, respectiv:

- ape tranzitorii - 10 stații (Sulina, Mila9, Sf.Gheorghe, Portița, - până la izobata de 20 m inclusiv);
- ape costiere - 23 stații (Gura Buhaz, Est Constanța, Cazino Mamaia, Constanța Nord, Constanța Sud, Eforie, Costinești, Mangalia, Vama Veche până la izobata de 20m inclusiv,) și
- ape marine - 11 stații (toate stațiile din rețea care se situează pe izobatele de 30m și 50m).

Analiza statistică pe termen lung s-a efectuat pe baza a 200 probe zilnice colectate în anul 2011 din stația Cazino - Mamaia 0m și a datelor istorice (1959 - 2010) deținute pentru același punct de prelevare.

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.

Temperatura s-a măsurat in-situ, cu termometrele reversibile din dotarea echipamentului de prelevare Nansen. Salinitatea s-a determinat utilizând metoda Knudsen-Mohr, iar oxigenul dizolvat prin metoda Winkler, ambele metode volumetrice. pH-ul s-a măsurat prin metoda potențiometrică. Transparența s-a măsurat in-situ cu discul Secchi. Nutrienții din apa de mare au fost cuantificați prin metode analitice spectrofotometrice, validate intern în laboratorul în care este menținut SR EN ISO/CEI 17025:2005 și având ca referință manualul "Methods of Seawater Analysis" (Grasshoff, 1999). Limitele de detecție și incertitudinile relative extinse, $k=2$, factor de acoperire, 95,45% sunt incluse în Tab.1.1.1.1. Pentru măsurare s-a utilizat spectrofotometrul UV-VIS Shimadzu cu intervalul de măsurare: 0-1000 nm.

Tabelul 1.1.1.1. Limite de detecție și incertitudini relative pentru determinarea concentrațiilor nutrienților din apa de mare

Nr. crt.	Parametrul măsurat	UM	Limita de detecție ($\mu\text{mol/dm}^3$)	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

Datele au fost prelucrate cu programele Ocean Data View versiunea 4.2.0 (Schlitzer, 2011) și Excel 2003.

1.1.1.1. Indicatori generali

Temperatura

În perioada mai-iulie 2011, de-a lungul întregului litoral românesc, **temperatura** apei a înregistrat valori cuprinse între 5,4°C și 25,0°C (media 15,2°C, mediana 14,90°C și deviația standard 5,2°C). Valorile minime aparțin adâncimilor de peste 10 m din coloana de apă (Tab. 1.1.1.1.1.).

Tabelul 1.1.1.1.1. Principalele valori ale temperaturii apelor de la litoralul românesc - 2011

Tipologie corp apă	Nr. de probe	Min. (°C)	Stația	Luna	Max. (°C)	Stația	Luna	Mediana (°C)	Dev. St. (°C)
Ape tranzitorii	22	12,3	Sf.Ghe.20m (10m)*	Iulie	22,3	Sulina 10m (0m)	Iulie	17,30	2,9
Ape costiere	54	5,4	EC 2 (30m)	Mai	24,5	C-ța Sud 20m (0m)	Iulie	14,40	4,8
Ape marine	73	6,0	EC 5 (50m)	Mai	25,0	EC 4 (0m)	Iulie	13,90	5,8

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimile din coloana de apă

Distribuțiile orizontale ale temperaturii apei de-a lungul litoralului românesc, scot în evidență variabilitatea sezonieră a temperaturii, sub influența temperaturii aerului și a regimului vânturilor și curenților (Fig. 1.1.1.1.1.).

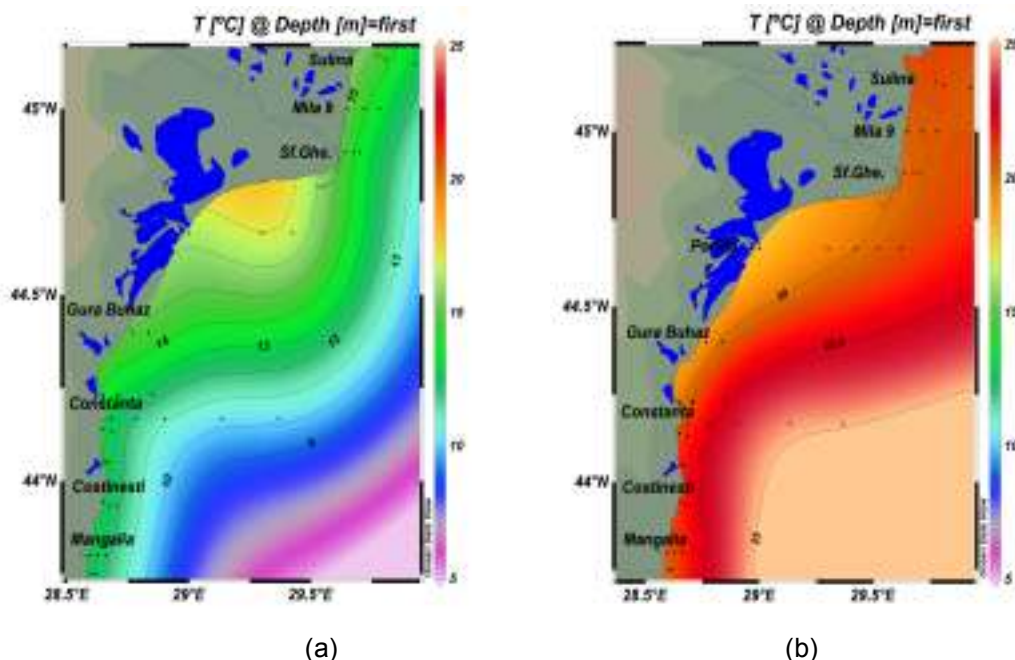


Fig. 1.1.1.1.1 - Distribuția orizontală a temperaturii apelor de-a lungul litoralului românesc lunile mai (a) și iulie (b) – 2011

În apele marine se observă termoclina foarte bine conturată în luna iulie, fenomen ce contribuie la stratificarea maselor de apă și care reprezintă o barieră naturală a resuspensiei sedimentare a nutrienților (Fig. 1.1.1.1.2.).

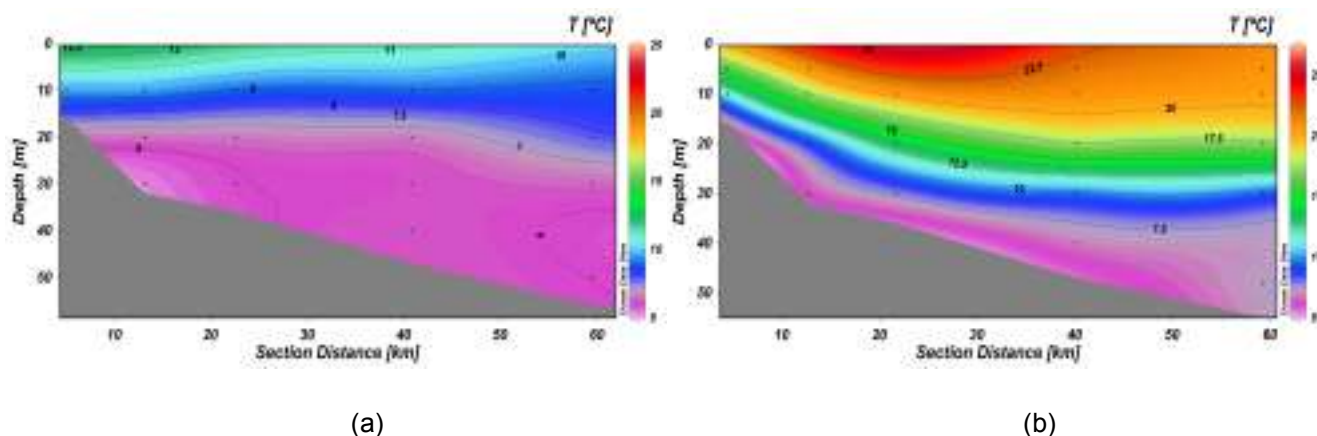


Fig. 1.1.1.1.2. Distribuția verticală a temperaturii apei – profil Est Constanța, lunile mai (a) și iulie (b) - 2011

La Constanța, minima absolută a fost de $-1,0^{\circ}\text{C}$ pe 4 februarie. Aceasta a fost singura temperatură negativă înregistrată fără însă ca marea să înghețe. Maxima absolută, $27,2^{\circ}\text{C}$, s-a măsurat în data de 19 iulie. Mediile lunare ale anului 2011 diferă **nesemnificativ** de mediile lunare multianuale din 1959-2010 (*testul t, interval de încredere 95%, $p=0.8298$, $t=0.2175$, $df=22$, Dev.St. a diferenței=3.065*) (Fig. 1.1.1.1.3a).

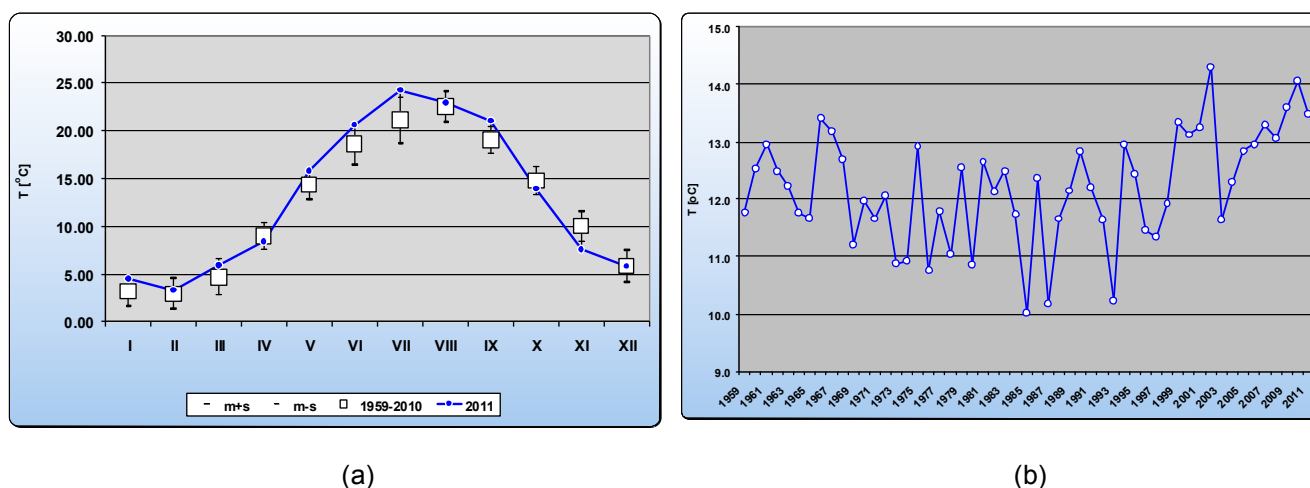


Fig. 1.1.1.1.3 - Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a temperaturii apei mării la Constanța între anii 1959-2010 și 2011

Mediile anuale (1959-2010) ale temperaturii apei mării la Constanța oscilează între $10,0^{\circ}\text{C}$ (1985) și $14,3^{\circ}\text{C}$ (2002). Media anului 2011, $12,5^{\circ}\text{C}$ (dev.std. $8,1^{\circ}\text{C}$) întrerupe seria creșterii temperaturii apei din ultimii ani (Fig. 1.1.1.1.3b).

Transparența

Transparența ($N=19$ în luna mai și $N=34$ în luna iulie) a oscilat între 0,5 – 10,8m (*mediana 3,5m, dev.std.2,7m*). Ambele extreme aparțin lunii iulie astfel: minima, la Sulina 10m, în ape tranzitorii aflate sub directă influență a aportului fluvial și maxima, în stația Est Constanța 3, ape marine (Tab. 1.1.1.1.2). În toate tipurile de ape, valorile minime se situează sub 2m, 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”.

Tabelul 1.1.1.1.2. Principalele valori ale transparenței apelor de la litoralul românesc - 2011

Tipologie corp apă	Nr. de probe	Min. (m)	Stația	Luna	Max. (m)	Stația	Luna	Mediana (m)	Dev.St. (m)
Ape tranzitorii	16	0,5	Sulina 10m	Iulie	4,0	Portița 20m	Iulie	1,8	0,93
Ape costiere	20	1,5	C-ța Sud 5m	Iulie	10,0	EstCța2	Iulie	5,0	2,37
Ape marine	17	1,7	Portița 30m	Mai	10,8	EstCța3	Iulie	4,2	2,78

Distribuția medianelor și deviațiilor standard ale transparenței evidențiază domeniul de variabilitate crescut al apelor marine, care în zona nordică se află încă sub influența aportului fluvial (Fig. 1.1.1.1.4).

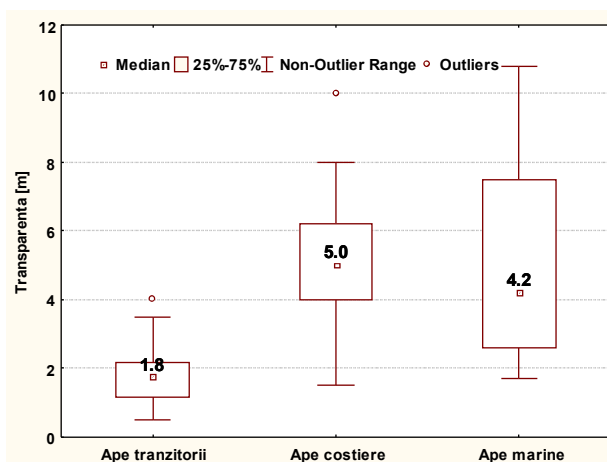


Fig. 1.1.1.1.4. Transparența (m) apelor de la litoralul românesc - 2011

Salinitatea

Salinitatea apelor tranzitorii, marine și costiere din zona litoralului românesc a înregistrat valori cuprinse între 1,72 – 18,91 PSU (media 15,68 PSU, mediana 16,83 PSU și deviația standard 2,99 PSU). Minimele s-au determinat în apele de suprafață ca urmare a aportului fluvial sau antropic de apă dulce. Valoarea maximă se regăsește în apele costiere cât și în cele marine din zona sudică în care influența aportului fluvial este mult diminuată (Tab. 1.1.1.1.3).

Tabelul 1.1.1.1.3. Principalele valori ale salinității apelor de la litoralul românesc – 2011

Tipologie corp apă	Nr. de probe	Min. (PSU)	Stația	Luna	Max. (PSU)	Stația	Luna	Mediana (PSU)	Dev. St. (PSU)
Ape tranzitorii	22	1,72	Sulina 10m (0m)*	Iulie	17,32	Portița 20m (0m)	Iulie	11,67	4,90
Ape costiere	54	11,42	C-ța Sud 5m (0m)	Mai	18,91	Vama Veche 5m (0m)	Iulie	16,79	1,73
Ape marine	73	8,19	Mila 9 30m (0m)	Mai	18,91	Mangalia 30m (30m)	Iulie	16,95	1,61

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimile din coloana de apă

Distribuția spațială a salinității apei de-a lungul litoralului românesc evidențiază gradientul crescător dinspre zona gurilor Dunării spre zona sudică și spre larg indiferent de perioada de prelevare cu deosebirea că aria de influență este mai extinsă în luna mai 2011 (Fig. 1.1.1.1.5).

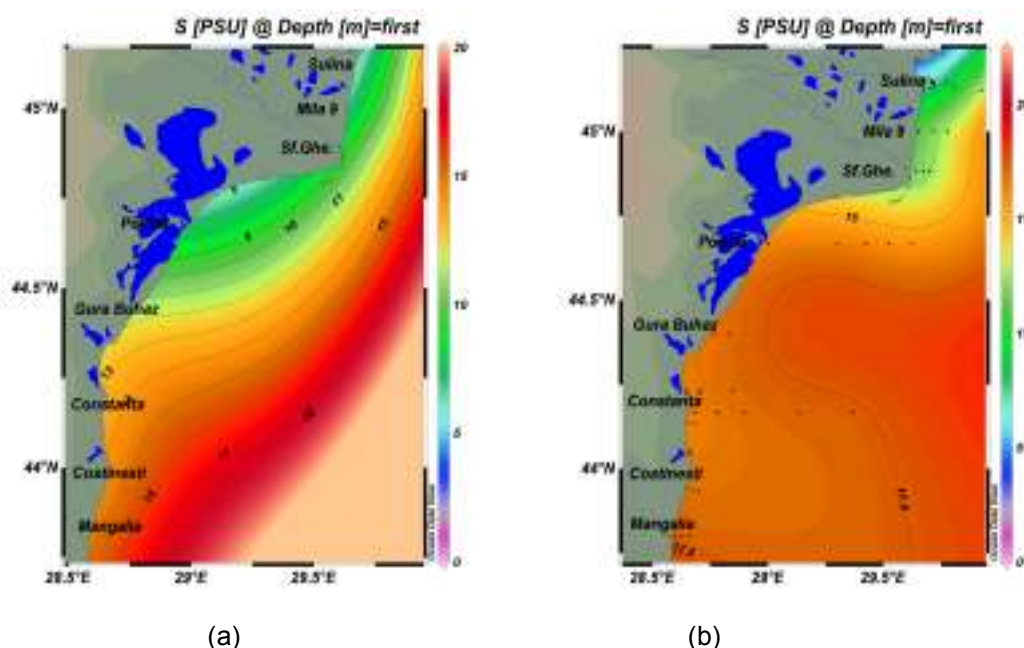


Fig. 1.1.1.1.5. Distribuția orizontală a salinității apelor de suprafață de-a lungul litoralului românesc în lunile mai (a) și iulie (b) 2011

Studiul distribuțiilor valorilor salinității evidențiază ca extreme în apele marine, valorile 8,19 PSU și 10,67 PSU, înregistrate la suprafață, în luna mai în stațiile Mila 9 30m, respectiv Portița 30m datorită aportului fluvial și regimului curenților și vânturilor (Fig. 1.1.1.1.6.).

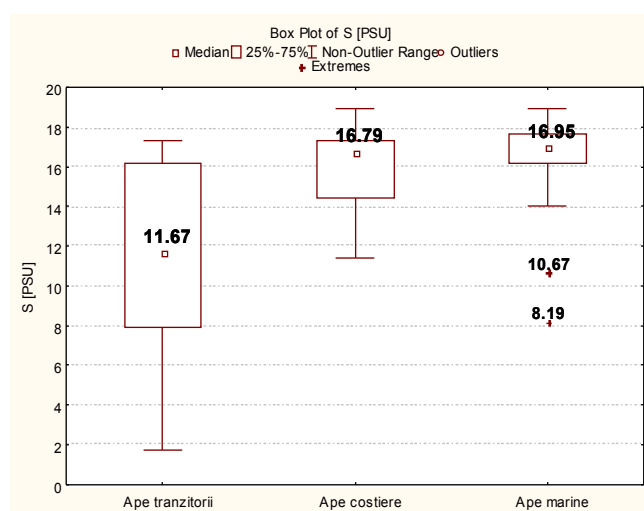
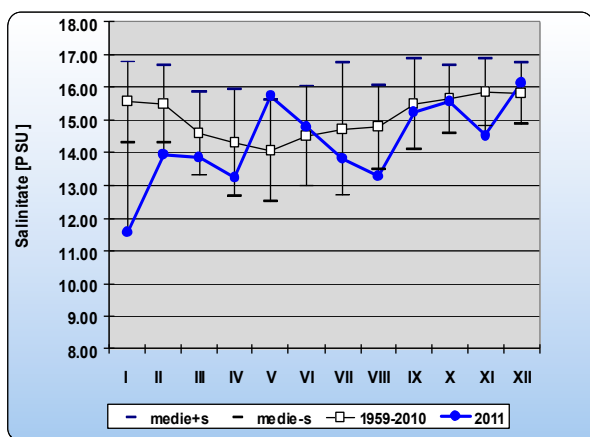
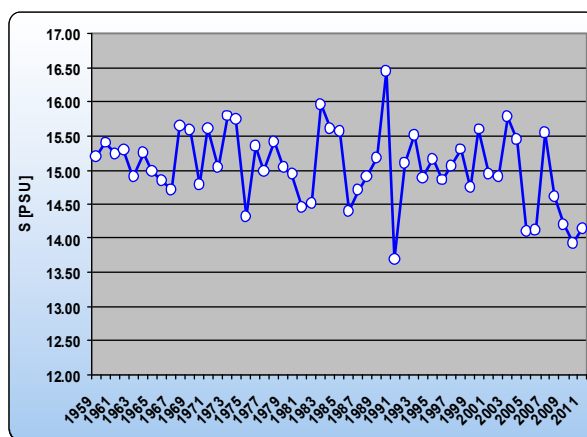


Fig. 4.3.5.1.1.5. Distribuția valorilor salinității apelor de la litoralul românesc - 2011

Pe termen lung, mediile lunare din 2011 diferă **nesemnificativ** de cele din perioada 1959-2010 (testul t , interval de încredere 95%, $p=0.0830$, $t=1,816$, $df=22$, Dev.St. a diferenței =0.415). În anul 2011, minima absolută a salinității la Constanța a fost 7,57 PSU (20 ianuarie) iar maxima absolută 17,87 PSU (28 octombrie) (Fig. 1.1.1.1.7a).



(a)



(b)

Fig. 1.1.1.1.7. Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a salinității apei mării la Constanța între anii 1959-2010 și 2011

Media anuală a salinității în 2011 (14,3PSU) se regăsește printre valorile cele mai scăzute ale intervalului 1959-2011 (Fig. 1.1.1.1.7b).

pH-ul

pH-ul apelor costiere din zona Constanța a înregistrat valori medii lunare cuprinse între 8.02 în luna decembrie și 8.30 în luna iunie (mediana 8,19 și deviația standard $s = 0.10$) (Fig. 1.1.1.1.8).

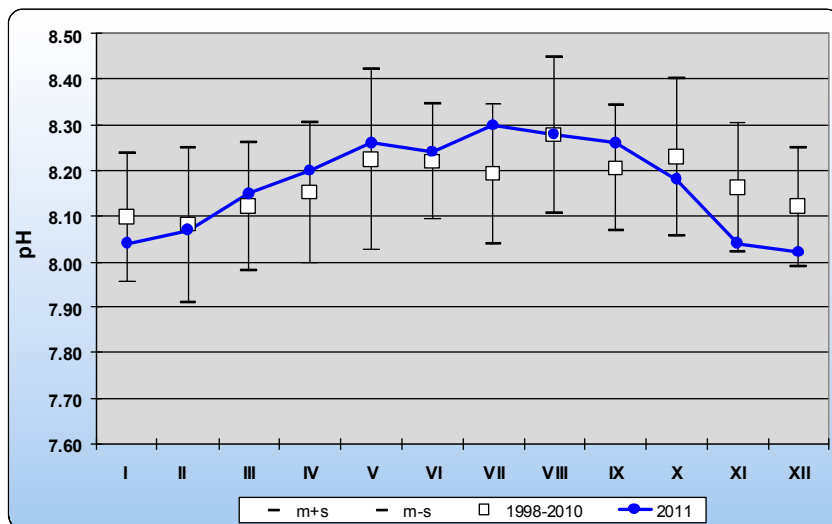


Fig. 1.1.1.1.8. Valorile pH-ului apelor costiere în zona Constanța (1998-2010 și 2011)

Mediile lunare de pH din intervalul 1998-2010 și anul 2011 diferă **nesemnificativ** (testul t , interval de încredere 95%, $p=0,9243$, $t=0,0961$, $df=22$, Dev.St. a diferenței=0.035).

În lunile mai și iulie 2011, pH-ul apelor de la litoralul românesc al Mării Negre s-a încadrat în valori normale, 7,37 – 8,58 (media 8,28, mediana 8,33 și deviația standard 0,21) sub influența temperaturii ($r = 0,38$), saturației oxigenului ($r = 0,57$) și a silicaților ($r = -0,68$).

Oxigenul dizolvat

La litoralul românesc, concentrațiile oxigenului dizolvat au oscilat între 152,3 μM (3,41 cm^3/l) și 495,1 μM (11,09 cm^3/l), cu media 306,2 μM (6,86 cm^3/l), mediana 304,6 μM (6,82 cm^3/l) și deviația standard 22,3 μM (0,50 cm^3/l) (Tab. 1.1.1.1.4).

Tabelul 1.1.1.1.4. Principalele valori ale concentrațiilor oxigenului dizolvat în apele de la litoralul românesc – 2011

Tipologie corp apă	Nr. de probe	Min. ($\mu\text{M}/\text{cm}^3/\text{l}$)	Stația	Luna	Max. ($\mu\text{M}/\text{cm}^3/\text{l}$)	Stația	Luna	Mediana $\mu\text{M}/\text{cm}^3/\text{l}$	Dev. St. $\mu\text{M}/\text{cm}^3/\text{l}$
Ape tranzitorii	22	194,3	Sulina 10m (0m)*	Iulie	495,1	Portița 5m (0m)	Mai	333,7	87,4
		4,35			11,09			7,47	1,96
Ape costiere	54	152,3	C-ța Sud 5m (0m)	Mai	436,9	Mangalia 20m (0m)	Mai	303,9	51,1
		3,41			9,78			6,86	1,06
Ape marine	73	203,6	Portița 30m (28m)	Iulie	401,7	Portița 30m (28m)	Mai	302,8	38,1
		4,56			9,00			6,78	0,87

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimile din coloana de apă

Spațial, apele de suprafață au fost bine oxigenate atât sub influența schimburilor cu atmosfera cât și a intensității producției fotosintetice din primăvară. Excepție face valoarea minimă, 152,3 μM , din apele costiere măsurată în aria de influență a stației de epurare Constanța Sud în luna mai, ca urmare a consumului de oxigen în procesul descompunerii oxidative a materiei organice (Fig. 1.1.1.1.9).

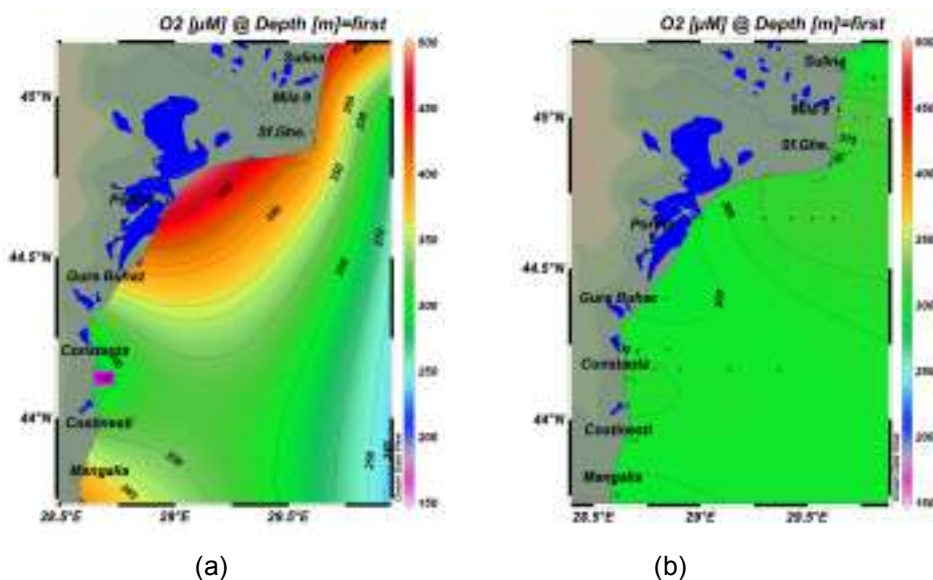


Fig. 1.1.1.1.9. Distribuția orizontală a concentrațiilor oxigenului dizolvat în apele de la litoralul românesc în lunile mai și iulie – 2011

Totuși, atât în luna mai cât și în iulie s-au determinat și alte valori sub limita admisă (80%), 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”. Acestea se regăsesc în coloana de apă, ca urmare a stratificării maselor de apă și a consumului oxigenului în procesele de descompunere oxidativă a materiei organice (Fig. 1.1.1.1.10).

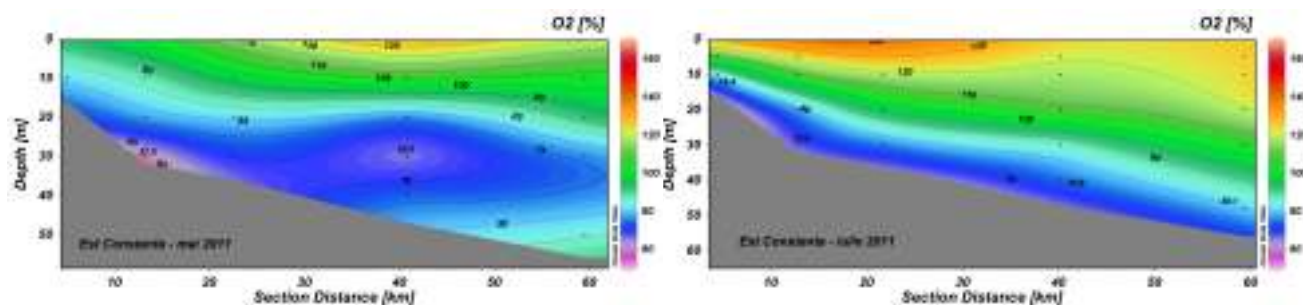
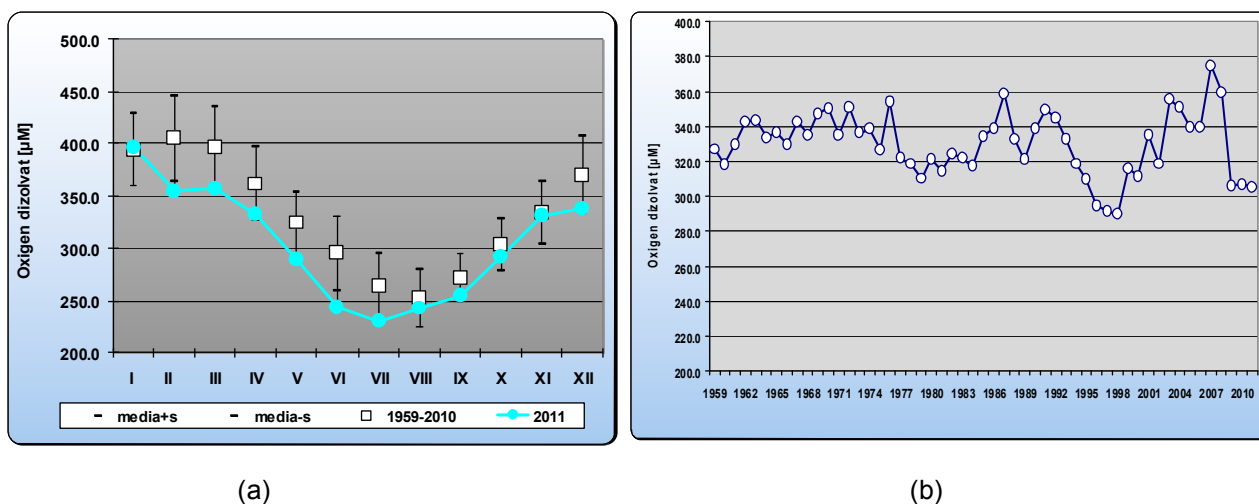


Fig. 1.1.1.1.10. Distribuția verticală a saturației în oxigen (%) a apei mării, profil Est Constanța, 2011

Pe termen lung, deși în sezonul cald se observă tendința de scădere a mediilor lunare față de domeniul caracteristic zonei, mediile lunare multianuale din anii 1959-2010 și cele din 2011 diferă **nesemnificativ** (testul t , interval de încredere 95%, $p=0,2539$, $t=1,1716$, $df=22$, $Dev.St.$ a diferenței=22,14), permițând astfel atribuirea valorilor mai scăzute variabilității naturale ale zonei costiere Constanța și corelării negative foarte bune cu temperatura ($r = -0,86$) (Fig. 1.1.1.1.11a). Astfel minima absolută, 105,0 μM , s-a regăsit în 15 iulie, în intervalul cu temperaturile cele mai ridicate ale apei.



(a)

(b)

Fig. 1.1.1.1.11. Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a concentrațiilor oxigenului dizolvat în apa mării la Constanța între anii 1959-2010 și 2011

Între 1959-2010, mediile anuale se încadrează în intervalul 289,9 μM (1998) - 374,9 μM (2007), media anului 2011 fiind 305,0 μM . Evoluția mediilor anuale evidențiază menținerea concentrațiilor oxigenului dizolvat în tendința descrescătoare a ultimilor ani (Fig. 1.1.1.1.11b).

1.1.1.2. Indicatori de eutrofizare

Nutrienții

Concentrațiile **fosfaților**, $(\text{PO}_4)^{3-}$, au înregistrat în lunile mai și iulie 2011, valori cuprinse în intervalul „nedetectabil” – 7,30 μM (media 0,22 μM , mediana 0,10 μM și deviația standard 0,7 μM). Valorile minime ale tuturor tipologiilor s-au înregistrat în luna mai, ca urmare a consumului de către fitoplancton, fenomen specific acestei perioade a anului. 50% din valorile măsurate în luna mai ($N = 53$) au fost sub limita de detecție a metodei (0,01 μM) inclusiv în apele tranzitorii aflate în zona de directă influență a aportului fluvial (Tab. 1.1.1.2.1).

Tabelul 1.1.1.2.1. Principalele valori ale concentrațiilor fosfaților în apele de la litoralul românesc - 2011

Tipologie corp apă	Nr. de probe	Min. (μM)	Stația	Luna	Max. (μM)	Stația	Luna	Mediana (μM)	Dev. St. (μM)
Ape tranzitorii	22	<LOD	50% din valori	Mai	1,48	Sulina 10m (0m)*	Iulie	0,13	0,37
Ape costiere	54	<LOD			7,30	C-ța Sud 5m (0m)	Mai	0,11	1,11
Ape marine	73	<LOD			1,22	Costinești 30m (10m)	Iulie	0,09	0,15

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimile din coloana de apă

Valoarea maximă, 7,30 μM , a fosfaților din apele de la litoralul românesc al Mării Negre s-a determinat în apele costiere în apropierea stației de epurare Constanța Sud, în luna mai și reprezintă o extremă. În apele marine, concentrația maximă a fosfaților s-a regăsit în luna iulie, în sudul litoralului, stația Costinești 30m, în coloana de apă, datorită regenerării stocului de fosfați prin descompunerea materiei organice (Fig. 1.1.1.2.1).

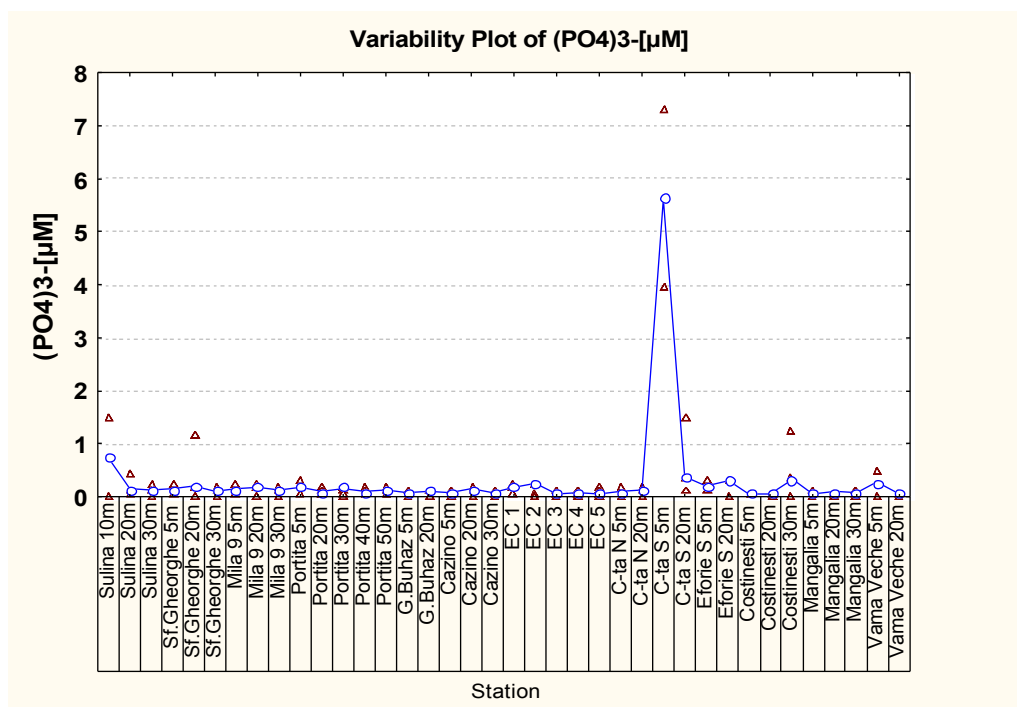


Fig. 1.1.1.2.1. Variabilitatea spațială a concentrațiilor fosfaților în apele de la litoralul românesc al Mării Negre, 2011

Având 95% din valori mai mici de 0,5 μM , concentrațiile fosfaților din apele de la litoralul românesc reprezintă, în perioada de studiu, valori apropiate de cele din perioada de referință a anilor '60 (Fig. 1.1.1.2.2).

Pe termen lung, mediile lunare ale anului 2011 diferă **semnificativ** (testul t , interval de încredere 95%, $p < 0.0001$, $t = 7,7741$, $df = 22$, $Dev. St. a diferenței = 0,114$) de cele multianuale, 1960-2010, datorită valorilor scăzute înregistrate în 2011 (Fig. 1.1.1.2.3a).

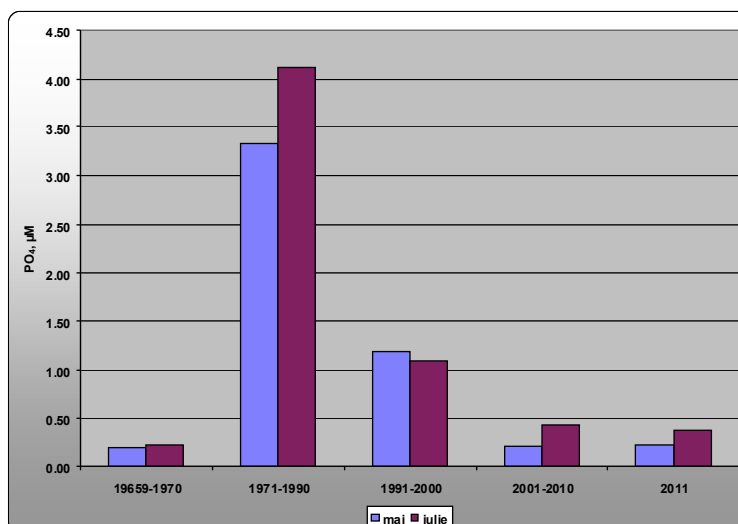
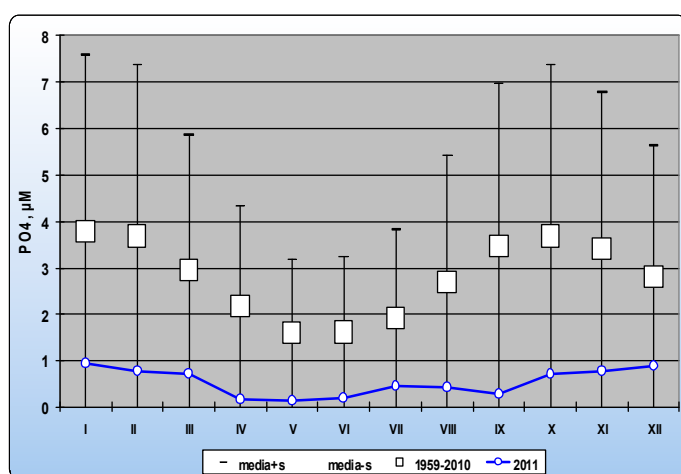
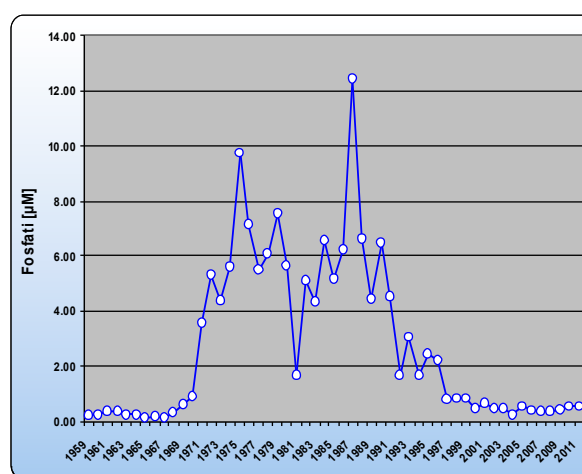


Fig.1.1.1.2.2 – Situația comparativă a mediilor lunare (mai și iulie) multianuale a concentrațiilor fosfaților din apele de suprafață de la litoralul românesc al Mării Negre - 1959-2011

În intervalul 1960-2010, valorile medii anuale ale concentrațiilor fosfaților au oscilat între $0,13\mu\text{M}$ (1967) - $12,44\mu\text{M}$ (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 2011, $0,54\mu\text{M}$, se menține în domeniul caracteristic perioadei de referință a anilor '60 (Fig. 1.1.1.2.3b).



(a)



(b)

Fig. 1.1.1.2.3 - Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a concentrațiilor fosfaților din apa mării la Constanța între anii 1960 - 2010 și 2011

Concentrațiile **azotaților**, $(\text{NO}_3)^-$ au înregistrat în perioada de studiu valori cuprinse în intervalul $1,08\text{--}70,97\mu\text{M}$ (media $8,69\mu\text{M}$, mediana $5,68\mu\text{M}$ și deviația standard $9,88\mu\text{M}$) (Tab. 1.1.1.2.2).

Tabelul 1.1.1.2.2. Principalele valori ale concentrațiilor azotaților în apele de la litoralul românesc - 2011

Tipologie corp apă	Nr. de probe	Min. (μM)	Stația	Luna	Max. (μM)	Stația	Luna	Mediana (μM)	Dev. St. (μM)
Ape tranzitorii	22	2,92	Sulina 20m (10m)*	Iulie	50,33	Sulina 10m (0m)	Iulie	10,69	14,97
Ape costiere	54	1,08	EC 1 (5m)	Iulie	70,97	C-ța Sud 5m (0m)	Mai	6,89	10,97
Ape marine	73	1,81	Costinești 30m (10m)	Iulie	30,66	Mila 9 30m (0m)	Mai	5,22	4,14

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimile din coloana de apă

Valorile minime ale concentrațiilor azotaților s-au determinat în luna iulie, în coloana de apă. Concentrația maximă s-a înregistrat în luna iulie în apele tranzitorii și cele marine din nordul litoralului ca urmare a aportului fluvial, și în luna mai în apele costiere în zonele de influență ale stațiilor de epurare Constanța Sud și Mangalia. Astfel, spre deosebire de fosfați, principala sursă de azotați pare să fie aportul fluvial, unde valoarea $50,33\mu\text{M}$ se încadrează în domeniul specific zonei (Fig. 1.1.1.2.4).

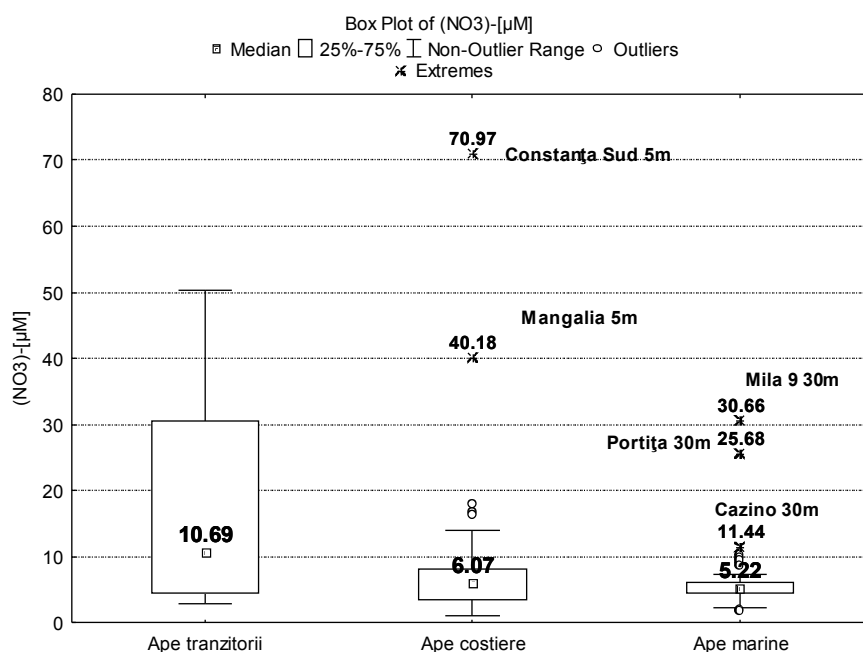


Fig. 1.1.1.2.4. Distribuția valorilor concentrațiilor azotaților dizolvați în apele de la litoralul românesc în lunile mai și iulie, 2011

Concentrațiile medii lunare (mai și iulie) multianuale ale azotaților reprezintă încă valori comparabile cu cele din perioada de intensă eutrofizare. Efectele acestui aport de nutrienți sunt însă de mai mică intensitate ca urmare a reducerii concentrațiilor fosfaților, factori limitativi ai proliferării fitoplanctonice (Fig. 1.1.1.2.5).

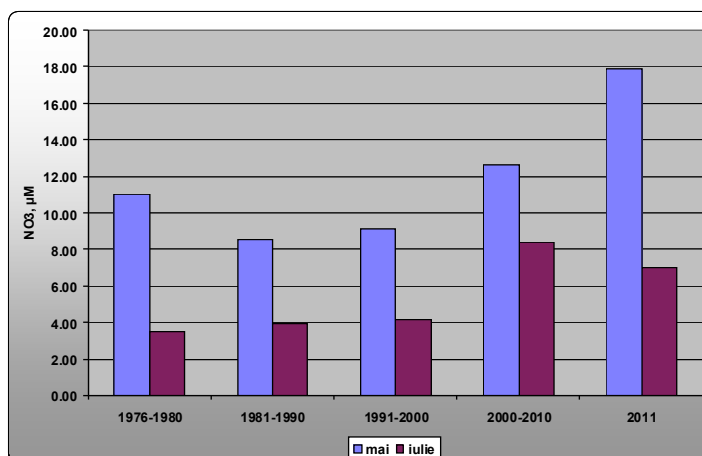
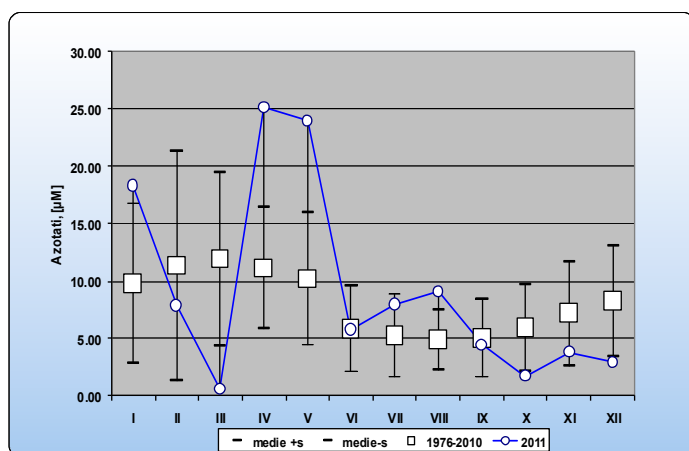


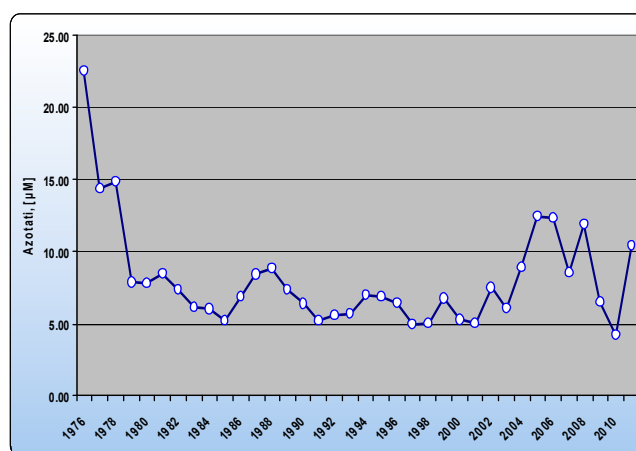
Fig. 1.1.1.2.5. Situația comparativă a mediilor lunare (mai și iulie) multianuale a concentrațiilor azotaților din apele de suprafață de la litoralul românesc al Mării Negre - 1976-2011

La Constanța, mediile lunare multianuale 1976-2010 și mediile lunare din 2011 diferă **nesemnificativ** (testul t , interval de încredere 95%, $p=0,6349$, $t=0,4815$, $df=22$, Dev.St. a diferenței=2,565) (Fig. 1.1.1.2.6a). Se remarcă însă valorile ridicate din lunile aprilie și mai care au contribuit la susținerea nutritivă a fenomenelor de înflorire.

Pe termen lung, se observă variația între $4,21\mu\text{M}$ (2010) - $22,55\mu\text{M}$ (1976) (mediana $6,89\mu\text{M}$, dev.std. $3,66\mu\text{M}$) precum și creșterea mediei anuale din 2011 până la valoarea de $10,47\mu\text{M}$ (Fig. 1.1.1.2.6b).



(a)



(b)

Fig. 1.1.1.2.6. Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a concentrațiilor azotaților din apa mării la Constanța între anii 1976-2010 și 2011

Azotiții, $(\text{NO}_2)^-$, forme intermediare din procesele redox în care sunt implicate speciile anorganice ale azotului, au prezentat concentrații în intervalul $0,02 - 6,17 \mu\text{M}$ (media $0,63 \mu\text{M}$, mediana $0,29 \mu\text{M}$ și deviația standard $0,98\mu\text{M}$) (Tab. 1.1.1.2.3).

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 „nedetectabil”- $63,94\mu\text{M}$ (media $4,62\mu\text{M}$, mediana $2,83\mu\text{M}$ și deviația standard $7,31\mu\text{M}$) (Tab. 1.1.1.2.4).

Tabelul 1.1.1.2.3. Principalele valori ale concentrațiilor azotiților
în apele de la litoralul românesc - 2011

Tipologie corp apă	Nr. de probe	Min. (μM)	Stația	Luna	Max. (μM)	Stația	Luna	Mediana (μM)	Dev. St. (μM)
Ape tranzitorii	22	0,06	Mila 9 20m (10m)*	Iulie	6,17	Sulina 10m (0m)	Iulie	0,92	1,34
Ape costiere	54	0,07	C-ța Nord 20m (10m)	Iulie	4,04	EC 2 (30m)	Iulie	0,34	1,00
Ape marine	73	0,02 LOD	Sulina 30m (20m)	Iulie	4,01	Cazino 30m (20m)	Iulie	0,15	0,79

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimile din coloana de apă

Tabelul 1.1.1.2.4. Principalele valori ale concentrațiilor amoniului
în apele de la litoralul românesc - 2011

Tipologie corp apă	Nr. de probe	Min. (μM)	Stația	Luna	Max. (μM)	Stația	Luna	Mediana (μM)	Dev. St. (μM)
Ape tranzitorii	22	1,10	EC 2 (10m)*	Iulie	17,85	Portita 5m (0m)	Mai	5,62	4,08
Ape costiere	54	0,18	Portița 20m (10m)	Iulie	63,94	C-ța Sud 5m (0m)	Mai	3,65	11,02
Ape marine	73	0,07 <LOD	EC 5 (20m)	Mai	19,20	Cazino 30m (0m)	Mai	1,78	2,61

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimile din coloana de apă

Valorile maxime depășesc în toate cazurile concentrația admisă ($0,1\text{mg/dm}^3$ respectiv $7,14\mu\text{M}$) 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 (Tab. 1.1.1.2.4). Influența stației de epurare Constanța Sud asupra apelor costiere se regăsește și în cazul amoniului care a înregistrat o concentrație extremă în luna mai.

Forma dominantă a compușilor azotului anorganic a fost reprezentată, în perioada de studiu, de către azotați (Fig. 1.1.1.2.7).

Silicații, $(\text{SiO}_4)^{4-}$, au avut concentrații cuprinse în intervalul $0,3\text{-}24,2\mu\text{M}$ (media $4,8\mu\text{M}$, mediana $3,1\mu\text{M}$ și deviația standard $5,0\mu\text{M}$) cu valori mai ridicate vara, în coloana de apă (Tab. 1.1.1.2.5).

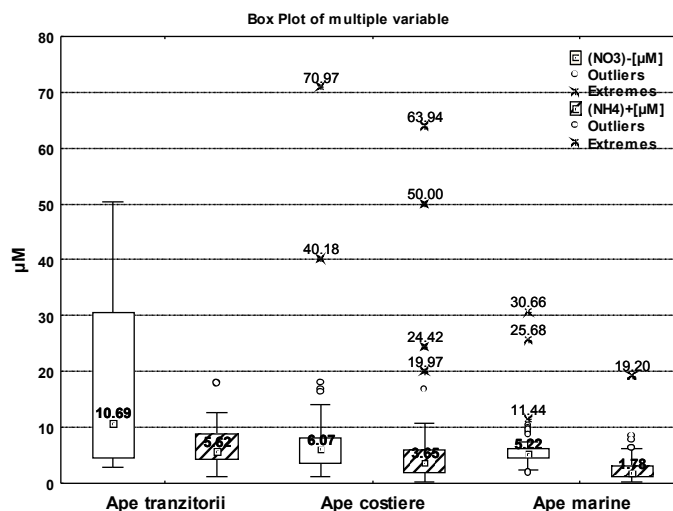


Fig. 1.1.1.2.7. Situația comparativă a concentrațiilor azotaților și amoniului în apele de la litoralul românesc al Mării Negre – 2011

Tabelul 1.1.1.2.5. Principalele valori ale concentrațiilor silicaților în apele de la litoralul românesc – 2011

Tipologie corp apă	Nr. de probe	Min. (μM)	Stația	Luna	Max. (μM)	Stația	Luna	Mediana (μM)	Dev. St. (μM)
Ape tranzitorii	22	0,3	Mila 9 20m (10m)*	Iulie	24,2	Sulina 10m (0m)	Iulie	1,7	7,4
Ape costiere	54	0,2	Costinești 5m (0m)	Mai	15,7	EC 2 (20m)	Iulie	3,3	4,0
Ape marine	73	0,2	Mangalia 30m (0m)	Mai	20,2	Costinești 30m (20m)	Iulie	3,4	4,8

*Valorile din paranteză reprezintă adâncimile din coloana de apă

Având în vedere faptul că siliciul din diatomee nu este solubil cât sunt vii, concentrațiile mărite din luna iulie, în coloana de apă pot reprezenta o consecință a dizolvării siliciului biogen provenit din diatomeele descompuse (Fig. 1.1.1.2.8).

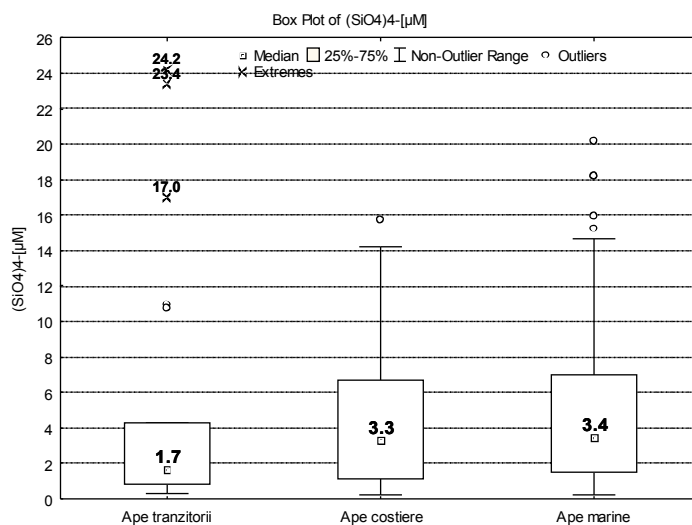


Fig. 1.1.1.2.8. Distribuția valorilor concentrațiilor silicaților dizolvați în apele de la litoralul românesc în lunile mai și iulie, 2011

Întrucât principala sursă de silicați din apele de la litoralul românesc al Mării Negre o reprezintă aportul fluvial, debitele scăzute ale Dunării din anul 2011 au determinat scăderea concentrațiilor silicaților din apele de la litoralul românesc al Mării Negre până la valori medii de 2-3 ori mai mici decât cele din perioada de referință, respectiv anii '60 (Fig. 1.1.1.2.9).

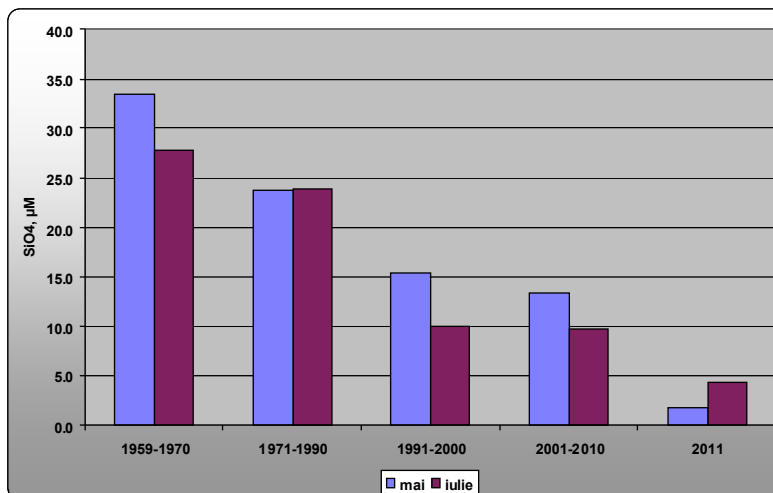
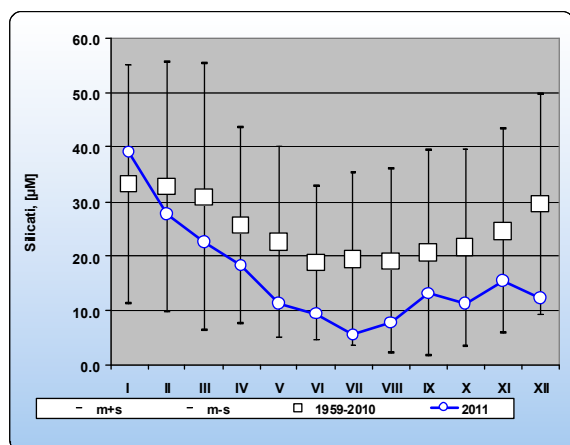
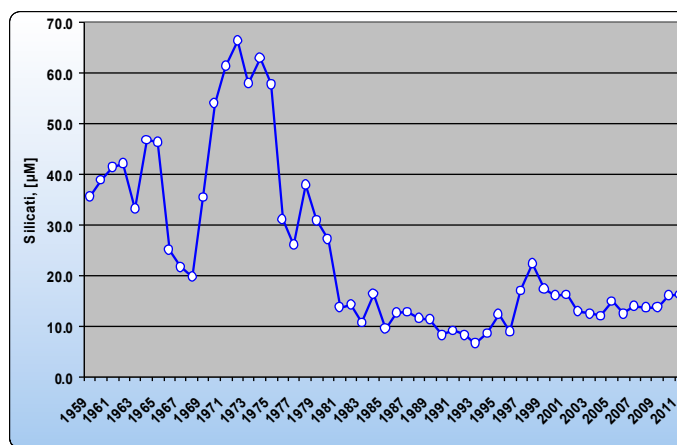


Fig. 1.1.1.2.9. Situația comparativă a mediilor lunare (mai și iulie) multianuale a concentrațiilor silicaților din apele de suprafață de la litoralul românesc al Mării Negre – 1959-2011

Deși valorile medii lunare din anul 2011 se încadrează în domeniul specific perioadei 1959-2010, acestea diferă **semnificativ** (testul *t*, interval de încredere 95%, $p=0,0120$, $t=2,7395$, $df=22$, $DevSt. a diferenței=3,179$) datorită nivelurilor de concentrații încă scăzute față de anii '60 (Fig. 1.1.1.2.10a).



(a)



(b)

Fig. 1.1.1.2.10. Situația comparativă a mediilor lunare multianuale (a) și anuale (b) a concentrațiilor silicaților din apa mării la Constanța între anii 1976-2009 și 2010

Concentrațiile medii anuale ale silicaților din apa mării la Constanța se încadrează în intervalul $6,7\mu\text{M}$ (1993) - $66,3\mu\text{M}$ (1972) (mediana $16,3\mu\text{M}$, $dev.std.16,8\mu\text{M}$) și au înregistrat în anul 2011 valoarea medie $16,1\mu\text{M}$ (Fig. 1.1.1.2.10b).

În privința indicatorilor generali rezultă următoarele:

Temperatura apelor de suprafață se încadrează în domeniul specific de variabilitate al apelor de la litoralul românesc al Mării Negre. Termoclina instalată în sezonul cald în coloana de apă poate contribui la stratificarea maselor de apă și la limitarea resuspensiei sedimentare a nutrienților.

Transparența apelor Mării Negre a fost cuprinsă în sezonul cald între 0,5 - 10,8m. Distribuția valorilor transparenței evidențiază domeniul de variabilitate crescut al apelor marine, care în zona nordică se află încă sub influența aportului fluvial.

Salinitatea apelor de suprafață se încadrează în domeniul specific de variabilitate al apelor de la litoralul românesc al Mării Negre, fiind influențată în principal de aportul fluvial de apă dulce.

În perioada studiată, apele din stratul de suprafață de la litoralul românesc au fost **bine oxigenate** în toate cele trei corpuri de apă. În coloana de apă au existat valori sub limita admisă (80 %), atât pentru starea ecologică, cât și pentru zona de impact a activităților antropice din Ordinul 161/2006. Nu s-au înregistrat fenomene de anoxie.

pH-ul apelor de la litoralul românesc al Mării Negre s-a încadrat în valori normale.

Indicatorii de eutrofizare denotă că:

Concentrațiile **fosfaților**, $(\text{PO}_4)^{3-}$, au înregistrat valori cuprinse în intervalul „nedetectabil” – 7,30 μM . Valorile cele mai ridicate, extreme, s-au înregistrat în apropierea stației de epurare Constanța Sud.

Concentrațiile **fosfaților** din apele de la litoralul românesc reprezintă, în perioada de studiu, valori apropiate de cele din perioada de referință a anilor '60.

Concentrațiile **azotaților**, $(\text{NO}_3)^-$, au înregistrat valori cuprinse în intervalul 1,08 – 70,97 μM , valorile maxime măsurându-se în luna mai, în apropierea stației de epurare Constanța Sud. Totuși, spre deosebire de fosfați, principala sursă de azotați pare să fie aportul fluvial.

Concentrațiile medii lunare (mai și iulie) multianuale ale **azotaților** reprezintă încă valori comparabile cu cele din perioada de intensă eutrofizare, fiind și forma dominantă a compușilor cu azot anorganic. Efectele acestui aport de nutrienți sunt însă de mai mică intensitate ca urmare a reducerii concentrațiilor fosfaților, factori limitativi ai proliferării fitoplanctonice.

Influența stației de epurare Constanța Sud asupra apelor costiere se regăsește și în cazul **amoniului** care a înregistrat o concentrație extremă în luna mai depășind valoarea maximă admisă, atât pentru starea ecologică, cât și pentru zona de impact a activității antropice din Ordinul 161/2006.

Silicații, $(\text{SiO}_4)^{4-}$, au prezentat concentrații scăzute, valori cuprinse în intervalul 0,3 - 24,2 μM , cu valori mai ridicate în zona de influență a Dunării și în coloana de apă.

Întrucât principala sursă de **silicați** din apele de la litoralul românesc al Mării Negre o reprezintă aportul fluvial, debitele scăzute ale Dunării din anul 2011 au determinat scăderea concentrațiilor silicaților din apele de la litoralul românesc al Mării Negre până la valori medii de 2-3 ori mai mici decât cele din perioada de referință, anii '60.

În anul 2011, la litoralul românesc al Mării Negre, exceptând variabilitatea naturală, se observă în general, două surse importante de nutrienți, respectiv aportul fluvial și influența stației de epurare Constanța Sud.

Clorofila a

Clorofila *a* este unul dintre parametrii biochimici cei mai frecvent determinați, fiind un indicator al biomasei vegetale și al productivității primare. Datorită importanței sale în ecosistemul marin și a faptului că se măsoară mai ușor decât biomasa fitoplanctonică, clorofila *a* a fost inclusă pe lista indicatorilor pentru domeniul “Eutrofizare” din “Directiva-Cadru Ape” a U.E., reprezentând unul dintre parametrii de impact care trebuie monitorizați.

Conținutul de clorofilă *a* determinat în apele țărmurale ale Constanței a variat între 0,23 și 33,9 $\mu\text{g/l}$. Distribuția sezonieră a clorofilei *a* prezentat un prim maxim în perioada de iarnă (18,03 $\mu\text{g/l}$ în ianuarie), corespunzător dezvoltării diatomeei *Thalassiosira parva*, specie caracteristică sezonului rece (Fig. 1.1.1.2.11). Un al doilea vârf s-a înregistrat în martie, odată cu dezvoltarea diatomeei *Skeletonema costatum*. După perioada de sfârșit de primăvară, caracterizată în general prin concentrații reduse ale clorofilei *a*, s-a înregistrat maximumul de vară (33,9 $\mu\text{g/l}$ în iulie), datorat de această dată speciei de talie mare *Cerataulina pelagica*.

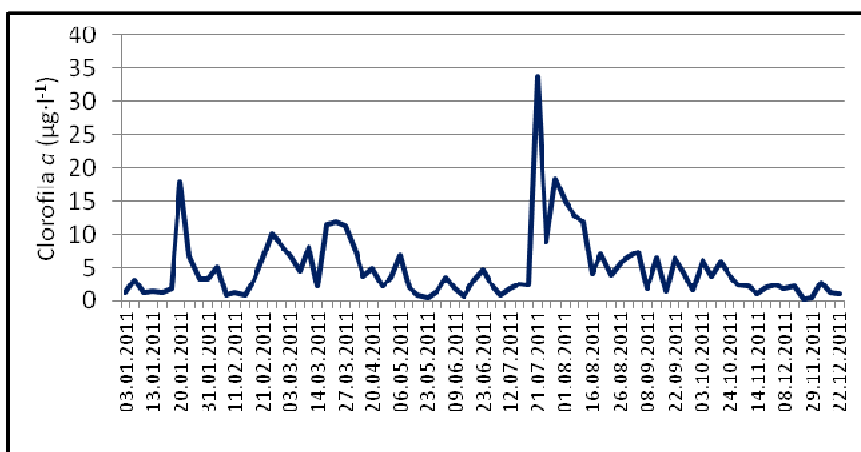


Fig. 1.1.1.2.11. Variația sezonieră a clorofilei *a* în apele costiere românești în 2011

Analizând distribuția spațială a clorofilei *a* în luna mai, se poate observa o variabilitate destul de mare în zona gurilor Dunării și pe transectul Est-Constanța. Astfel, valorile acestui parametru s-au încadrat în intervalul 2,73 – 47,03 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$, cele mai ridicate fiind identificate în zona gurilor Dunării (Sulina 10m – 47,03 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ respectiv Mila 9 5m – 40,61 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$). În rest, s-au consemnat valori normale pentru această perioadă, cele mai scăzute înregistrându-se în stațiile de larg, de pe transectele Cazino (CZ 30m – 5,63 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$), Sf. Gheorghe (SG 30m – 5,65 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$) și Portița (PO 30m – 6,89 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$) (Fig. 1.1.1.2.12).

În sezonul de vară, variabilitatea spațială a clorofilei *a* a fost mai redusă, valorile acestui parametru nedepășind 10 $\mu\text{g/l}$, exceptând zona Constanța, unde s-au înregistrat maximele (EC2 la suprafață – 16,73 $\mu\text{g/l}$ și la orizontul de 5m – 20,17 $\mu\text{g/l}$). În rest, valorile s-au situat în limite normale, fiind mai mari de 5 $\mu\text{g/l}$ în zona nordică a litoralului românesc, ca urmare a aportului ridicat de nutrienți și materie organică a Dunării.

În anul 2011, conținutul mediu anual al clorofilei *a*, în apele de țăr, a înregistrat o valoare de aproape două ori mai scăzută față de anul 2010 (4,91 $\mu\text{g/l}$ față de 9,51 $\mu\text{g/l}$), dar sub media anuală determinată pentru perioada 2001-2010 (6,27 $\mu\text{g/l}$), confirmând tendința de refacere a stării ecologice a ecosistemului costier din apele românești ale Mării Negre înregistrată în ultimii ani.

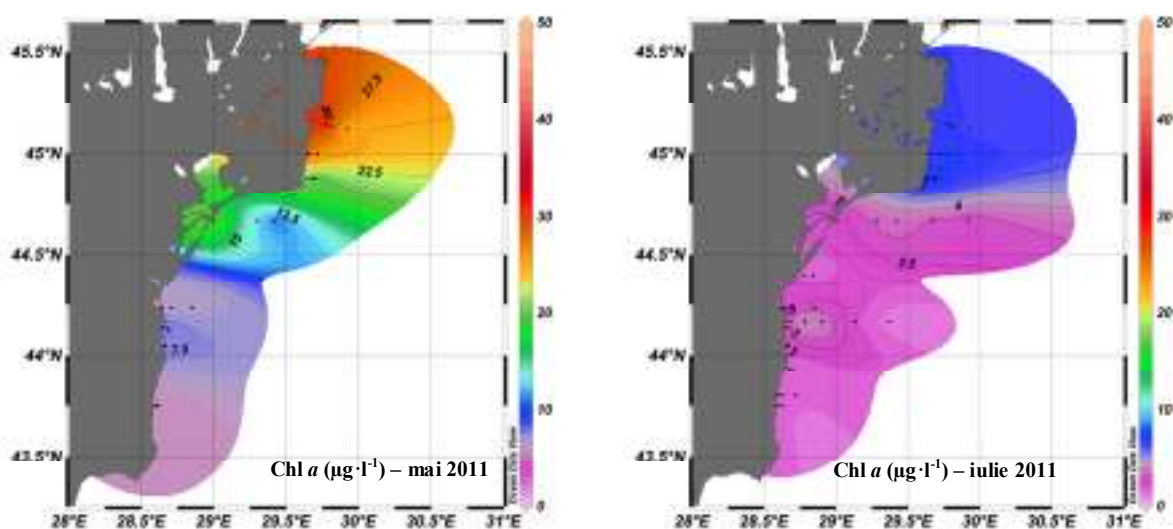


Fig. 1.1.1.2.12. Distribuția spațială la suprafață a cloroflei a în apele sectorului românesc al Mării Negre în lunile mai și iulie 2011

1.1.1.3. Indicatori de contaminare

1.1.1.3.1. 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.

Condițiile fizico-chimice și hidrodinamice din zonele costiere influențează căile de transport și distribuție ale acestor elemente. Metalele din apa marină pot suferi reacții de complexare, schimburi ionice sau precipitare, în urma cărora se acumulează în substratul sedimentar, de unde pot fi ulterior reluate în coloana de apă. Sedimentele costiere prezintă un grad de variabilitate mai redus față de coloana de apă. Totuși, metalele nu sunt fixate permanent în sediment. Variația parametrilor fizico-chimici în coloana de apă (pH, salinitate, potențial redox și concentrația liganzilor organici) determină eliberarea metalelor din sediment în coloana de apă. Concentrații ridicate de metale în mediu afectează biota prin capacitatea lor de bioacumulare, transferându-se de-a lungul lanțului trofic și ajungând în final la consumatorii umani.

Monitoringul metalelor grele în anul 2011 s-a efectuat prin analiza eșantioanelor de apă marină (orizont suprafață), sedimente superficiale și biota, prelevate în decursul a două expediții (mai și iulie) 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, 13 profile).

Ape tranzitorii, costiere și marine

Concentrațiile metalelor grele determinate de-a lungul anului 2011 în stațiile de monitoring s-au încadrat în următoarele domenii de variație: 0.24 - 68.70 µg/L cupru; 0.02 - 1.35 µg/L cadmiu; 0.01 - 51.97 µg/L plumb; 0.01 - 30.59 µg/L nichel; 0.01 -

22.94 $\mu\text{g/L}$ crom. În raport cu standardele de calitate a mediului în domeniul apei recomandate de legislația națională (Ord. 161/2006), concentrațiile de cadmiu, nichel și crom s-au încadrat în limitele admise, în timp ce pentru cupru și plumb un procent de cca 25% dintre eșantioane au înregistrat depășiri ale acestora (30 $\mu\text{g/L}$ Cu, respectiv 10 $\mu\text{g/L}$ Pb). (Fig. 1.1.1.3.1.1).

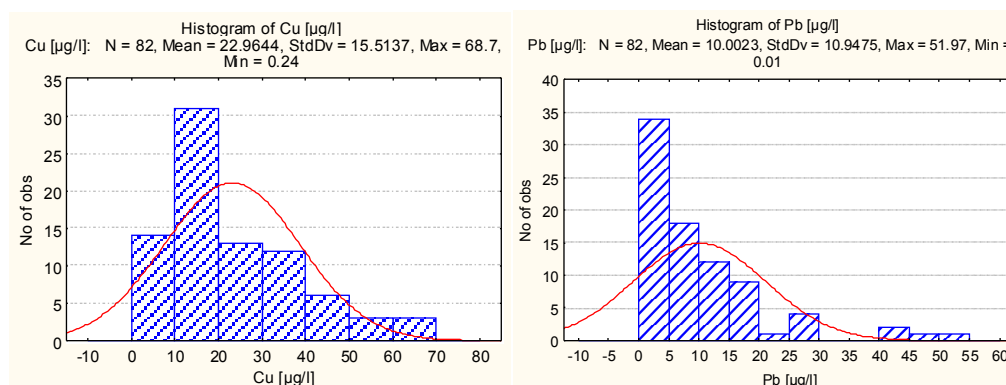


Fig. 1.1.1.3.1.1. Histogramele concentrațiilor metalelor grele în esantioanele de apa marina investigate în 2011

În privința diferențelor de distribuție spațială, s-au remarcat valori mai ridicate de cupru (mediana, percentila 25 și 75) înregistrate la Constanta Sud (acvatoriu portuar, stație de epurare), în timp ce Gura Buhaz și Est Constanta s-au caracterizat prin valori diminuate ale parametrilor sus-menționați. Concentrații crescute de cupru, în afara domeniului normal de variație (outlieri) au fost măsurate la Constanța Nord și Eforie Sud (probabil sub influența descărcărilor de la stațiile de epurare), dar și în zona de influență fluvială (Portița). Valorile mediane pentru crom au fost mai ridicate în fața gurilor Dunării, precum și în extremitatea sudică a litoralului Eforie Sud-Costinești (Fig. 1.1.1.3.1.2).

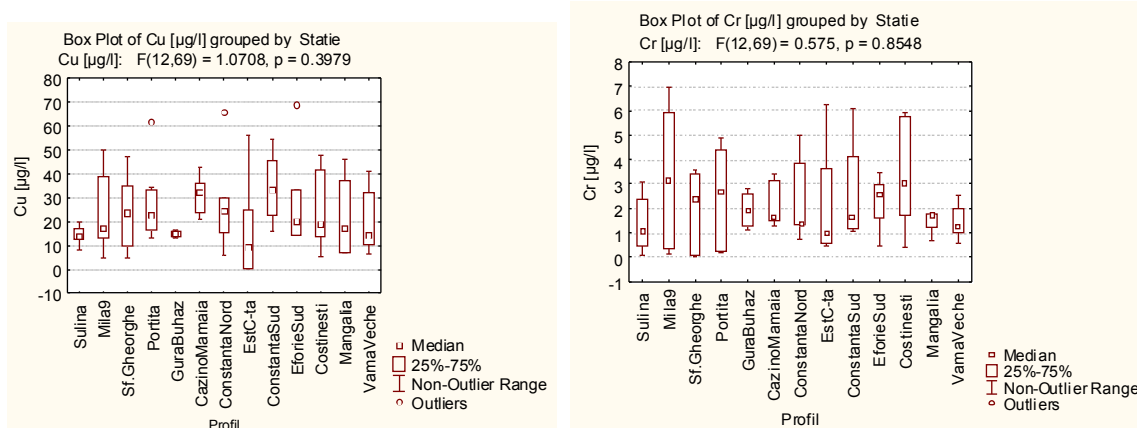


Fig. 1.1.1.3.1.2. Distribuția spațială a concentrațiilor metalelor grele în apa marină de-a lungul celor 13 profile din rețeaua de monitoring națională în 2011

Tendențele de evoluție ale metalelor grele în apele marine în ultimii 5 ani surprind comportamente variate, depinzând de elementul investigat. Astfel, cuprul și plumbul prezintă o tendință de ușoară creștere în 2011, în timp ce valorile cadmiului sunt diminuate în comparație cu anii precedenți (2007 – 2010). Concentrațiile nichelului și cromului măsurate în 2011 s-au încadrat în domeniile de variație observate în perioada 2007 – 2010 (Fig. 1.1.1.3.1.3).

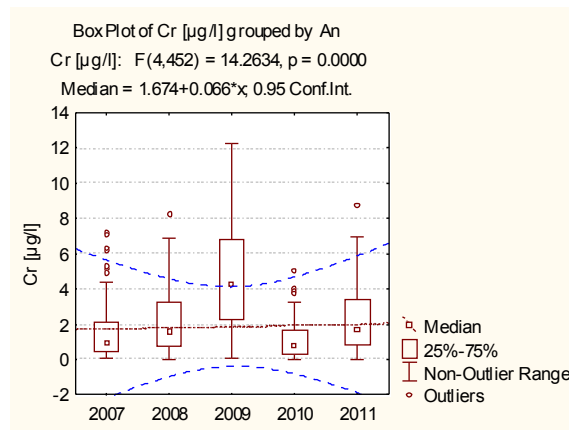
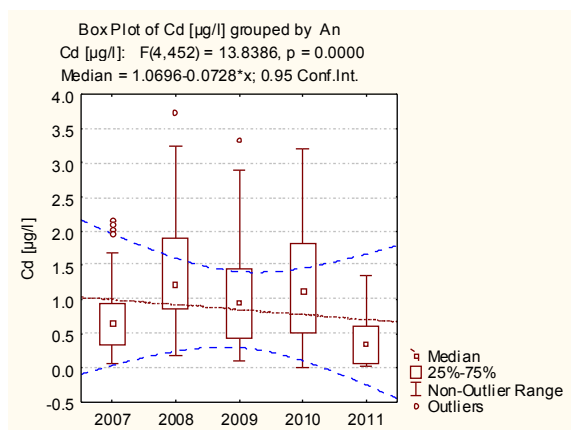


Fig. 1.1.1.3.1.3. Tendințe de evoluție ale concentrațiilor de metale grele în apele marine în perioada 2007 - 2011

Sedimente

Distribuția concentrațiilor metalelor grele în sedimente este influențată de contribuția surselor naturale și antropice și depinde de caracteristicile mineralogice și granulometrice ale sedimentelor. Sedimentele cu textură mai fină și cu un conținut mai mare de substanță organică tind să acumuleze concentrații mai crescute de metale grele, în comparație cu sedimentele grosiere.

Concentrațiile metalelor grele determinate de-a lungul anului 2011 în probele de sedimente s-au încadrat în următoarele domenii de variație: 3,29 – 98,87 µg/g cupru; 0,01 – 9,63 µg/g cadmiu; 1,18 – 134,98 µg/g plumb; 0,94 – 211,73 µg/g nichel; 4,76 – 170,34 µg/L crom. În raport cu standardele de calitate pentru sedimentele marine recomandate de legislația națională (Ord. 161/2006: 40 µg/g Cu; 0,8 µg/g Cd; 85 µg/g Pb; 35 µg/g Ni; 100 µg/g Cr), s-a observat că valorile concentrațiilor individuale măsurate în unele sedimente au înregistrat usoare depășiri, ponderea cea mai importantă fiind înregistrată la cadmiu și nichel, iar cea mai redusă la plumb și crom (Fig. 1.1.1.3.1.4).

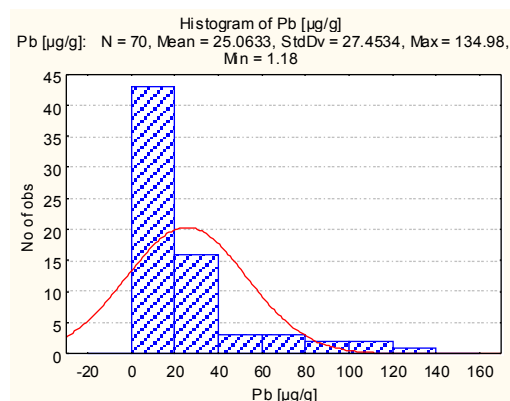
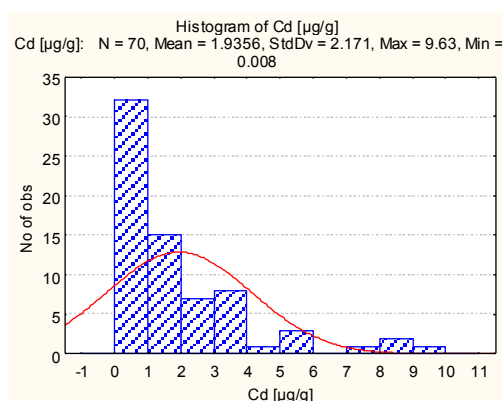


Fig. 1.1.1.3.1.4. Histogramele concentrațiilor metalelor grele în esantioanele de sedimente marine investigate în 2011

Distribuția spațială a concentrațiilor în diferite sectoare geografice a prezentat un grad înalt de variabilitate, depinzând de element, de tipul de sediment, de distanța față de țărm și de influența surselor antropice. Diferențe semnificative s-au observat în special pentru cupru, nichel și crom, respectivele elemente prezentând acumulări majorate în sedimentele din zona de influență fluvială (Sulina – Portița), precum și în

acvatoriul portului Constanța Sud, în comparație cu sectoarele învecinate. Cadmiul a prezentat o distribuție ceva mai uniformă de-a lungul litoralului, valoarea mediană cea mai ridicată fiind totuși înregistrată în portul Constanța Sud. Valori normale pentru majoritatea elementelor investigate s-au remarcat în sectorul central al litoralului (Est Constanța), precum și în extremitatea sudică (Vama Veche) (Fig. 1.1.1.3.1.5.).

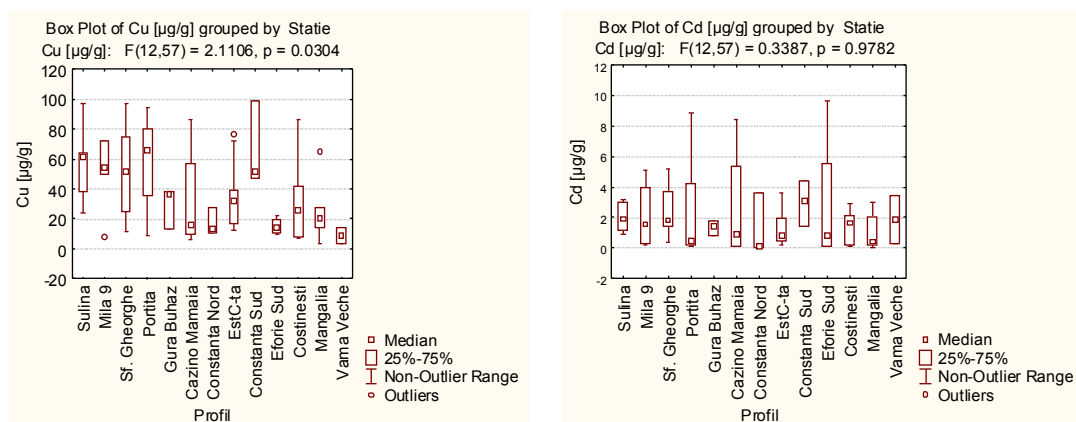


Fig. 1.1.1.3.1.5. Distribuția spațială a concentrațiilor metalelor grele în sedimentele marine de-a lungul celor 13 profile din rețeaua de monitoring națională în 2011

Tendențele de evoluție ale metalelor grele în sedimentele marine în ultimii 5 ani pun în evidență faptul că valorile măsurate în 2011 se încadrează în domeniile de variație din perioada 2007 – 2010 (Fig. 1.1.1.3.1.6).

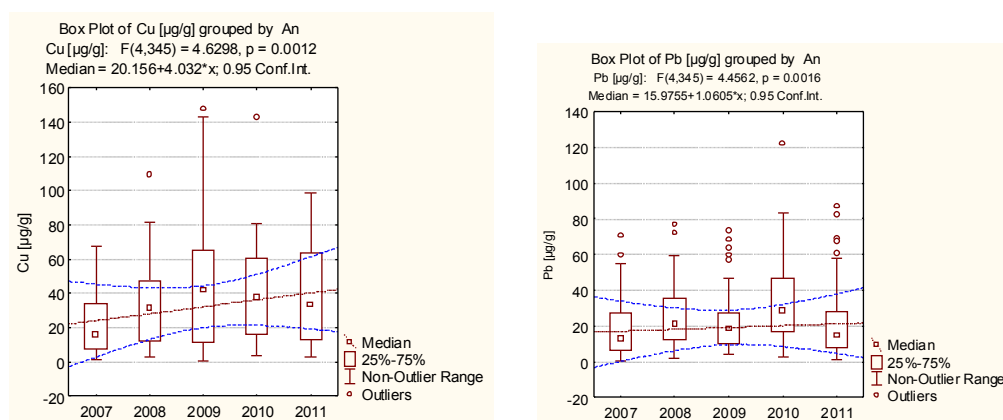


Fig. 1.1.1.3.1.6. Tendențe de evoluție ale concentrațiilor de metale grele în sedimentele marine în perioada 2007 - 2011

Organisme marine

Bioacumularea metalelor grele în țesutul integral al moluștelor marine investigate în anul 2011 (*Mytilus galloprovincialis*, *Rapana venosa*, *Scapharca inequivalvis*) a fost caracterizată de următoarele valori medii și domenii de variație: $8.78 \pm 8.59 \mu\text{g/g s.p. Cu}$ ($1.90 - 24.52 \mu\text{g/g s.p. Cu}$); $0.85 \pm 0.91 \mu\text{g/g s.p. Cd}$ ($0.14 - 3.74 \mu\text{g/g s.p. Cd}$); $1.45 \pm 1.19 \mu\text{g/g s.p. Pb}$ ($0.02 - 4.26 \mu\text{g/g s.p. Pb}$); $0.81 \pm 0.46 \mu\text{g/g Ni}$ ($0.01 - 1.91 \mu\text{g/g s.p. Ni}$); $0.76 \pm 0.45 \mu\text{g/g s.p. Cr}$ ($0.19 - 1.94 \mu\text{g/g s.p. Cr}$). Marea majoritate a eșantioanelor au prezentat valori situate în domeniile normale de variabilitate, existând și situații în care s-au măsurat concentrații ușor majorate, depinzând de element, specie sau locație de prelevare.

Anumite diferențe interspecifice de bioacumulare a metalelor grele au fost observate, de exemplu: valori mai crescute (mediana, percentila 25 și 75) pentru cupru și plumb la *Rapana*, în comparație cu speciile de moluște bivalve, care în schimb au avut tendința să acumuleze mai mult nichel (Fig. 1.1.1.3.1.7.).

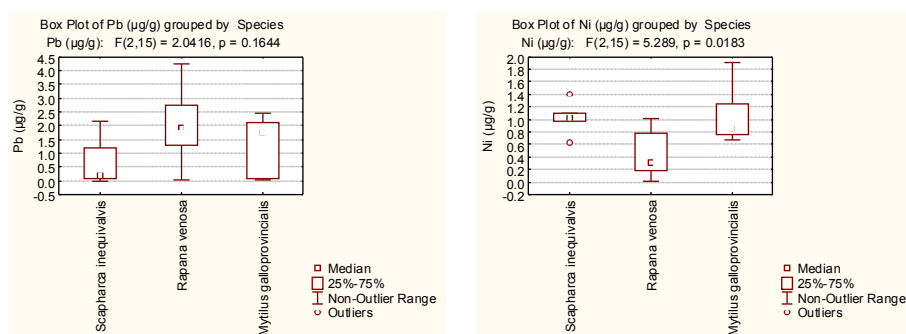


Fig. 1.1.1.3.1.7. Diferențe interspecifice de bioacumulare a metalelor grele în moluștele marine

Evoluția nivelurilor de bioacumulare ale metalelor grele în *Mytilus galloprovincialis* în ultimii ani demonstrează o ușoară tendință de diminuare pentru cadmiu în 2011, în timp ce celelalte elemente se înscriu între limitele de variabilitate observate în perioada 2007 – 2010 (Fig. 1.1.1.3.1.8.).

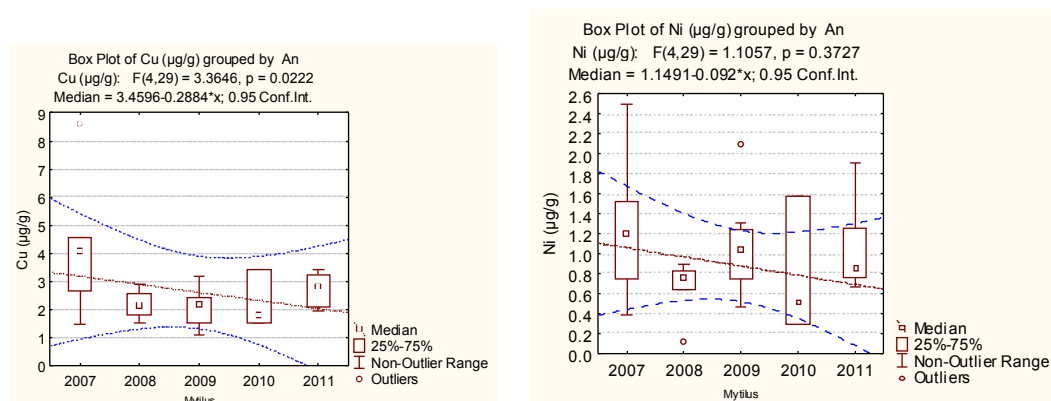


Fig. 1.1.1.3.1.8. Tendințe de evoluție ale concentrațiilor de metale grele în *Mytilus galloprovincialis* în perioada 2007 - 2011

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 anumite zone costiere supuse diferitelor presiuni antropice (porturi, evacuări ape uzate), dar și în zona marină aflată sub influența Dunării;
- concentrațiile majorității metalelor grele în apă, sedimente și biota s-au încadrat în general în domeniile de valori medii multianuale (2007 – 2010), deși unele tendințe de diminuare sau, în alte cazuri, creștere, au fost remarcate pentru anumite elemente.

1.1.1.3.2. Hidrocarburi petroliere totale

Analiza poluanților organici s-a realizat pe un număr de 80 probe de apă și 69 probe de sediment prelevate dintr-o rețea alcătuită din 44 de stații localizate între Sulina și Vama Veche. Monitoringul efectuat în perioada mai-iulie 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, Mila9, Sf.Gheorghe, Portița - până la izobata de 20m inclusiv, ape costiere - 20 probe din stațiile Est Constanța, Mangalia până la izobata de 20m inclusiv și ape marine – 20 probe din stațiile din rețea care se situează pe izobatele de 30m și 50m.

În anul 2011 s-au determinat valori scăzute ($< 200 \mu\text{g/l}$) ale conținutului total în hidrocarburi petroliere – HPT ($\mu\text{g/l}$) în probele de apă (Fig. 1.1.1.3.2.1.). Valoarea medie a poluantului petrolier în apă a fost de $103,1 \mu\text{g/l}$, cuprinsă între limitele de variație de $10,9 \mu\text{g/l}$ și $407,5 \mu\text{g/l}$. Distribuția concentrațiilor HPT- urilor ($\mu\text{g/l}$) pe tipologii de ape (Fig. 1.1.1.3.2.2.) evidențiază diferențe semnificative între valorile celor trei corpuri de apă, maximele fiind înregistrate în apele costiere. Nivelul de poluare cu hidrocarburi petroliere înregistrat în 2011 este semnificativ mai scăzut (testul t , interval de încredere 95%, $p < 0,0001$, $t=8,33$, $df=517$, dev.std. a diferenței= $41,13$) comparativ cu perioada 2006-2010 (Fig. 1.1.1.3.2.3.)

Concentrația hidrocarburilor petroliere totale în probele de sedimente a variat de la $4,2$ până la $316,8 \mu\text{g/g}$ având o valoare medie de $66,6 \mu\text{g/g}$ (pentru 69 de probe). Valori ridicate ale concentrațiilor în domeniul $100,0 - 320,0 \mu\text{g/g}$ s-au determinat în 20% din probele de sediment atât în sectorul nordic (stațiile Sulina - 20,30 m, Mila9 - 20,30, Sf.Gheorghe - 30m) cât și în cel sudic (stațiile Constanța Sud-20m, Constanța Nord-20m). Nivelul de poluare cu hidrocarburi petroliere înregistrat în 2011 este semnificativ mai scăzut (testul t , interval de încredere 95%, $p < 0,0102$, $t=2,61$, $df=107$, dev.std. a diferenței= $17,58$) comparativ cu anul 2010 (Fig. 1.1.1.3.2.4.)

În 2011 continuă tendința de scădere a hidrocarburilor petroliere înregistrată în ultima perioadă 2008-2010 în componentele de mediu investigate.

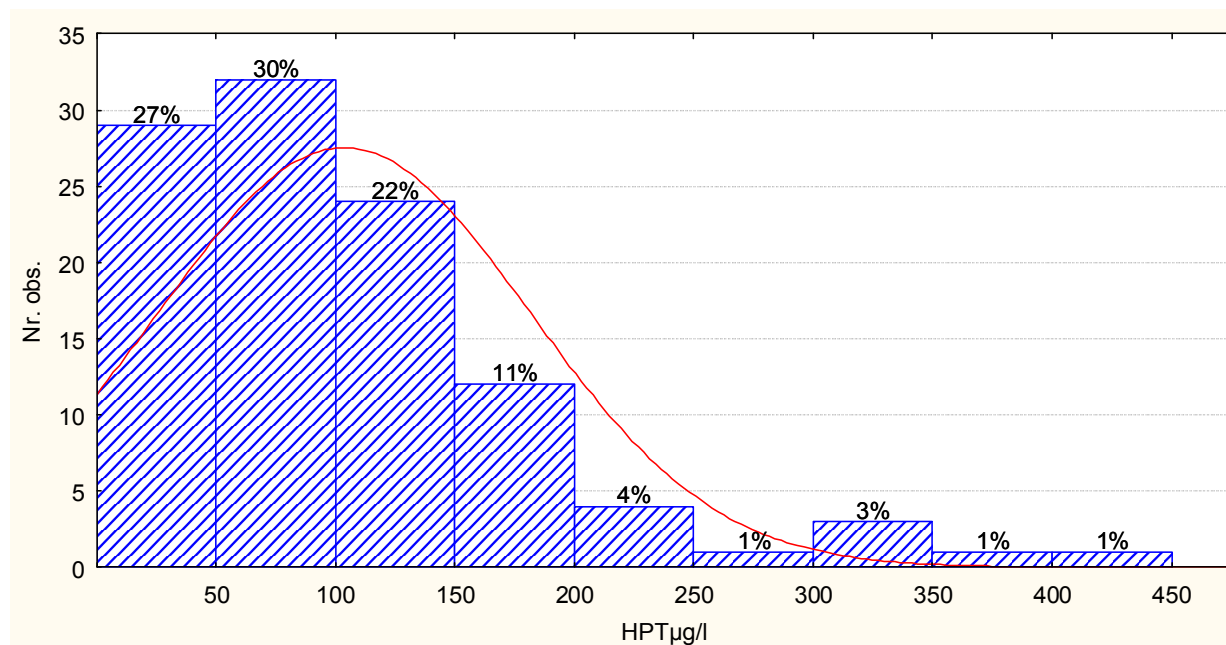


Fig. 1.1.1.3.2.1. Histograma conținutului total în hidrocarburilor petroliere – HTP ($\mu\text{g/l}$) în apele sectorului românesc al Mării Negre, anul 2011

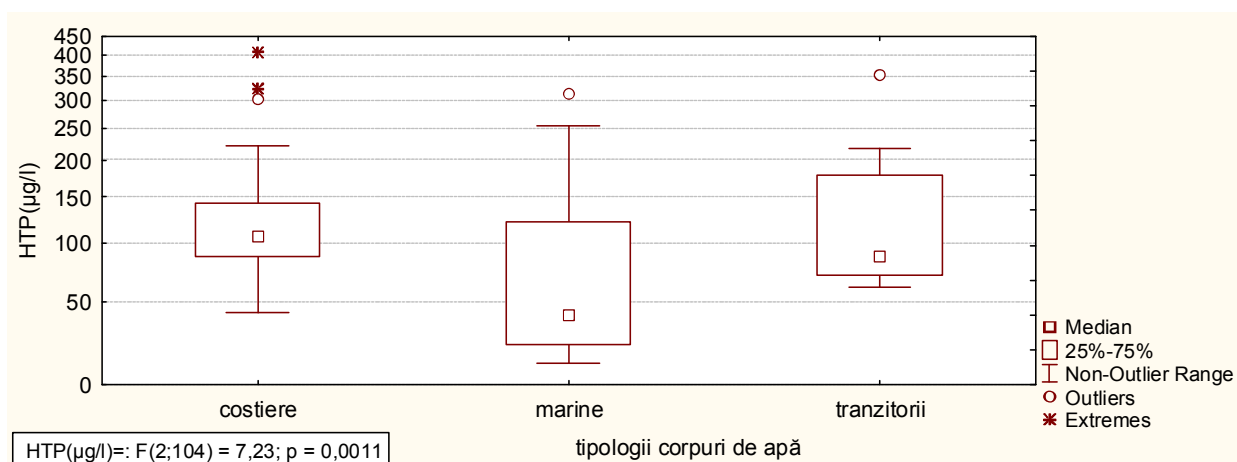


Fig. 1.1.1.3.2.2. Distribuția concentrațiilor hidrocarburilor petroliere (µg/l) în apele tranzitorii, marine și costiere românești în anul 2011

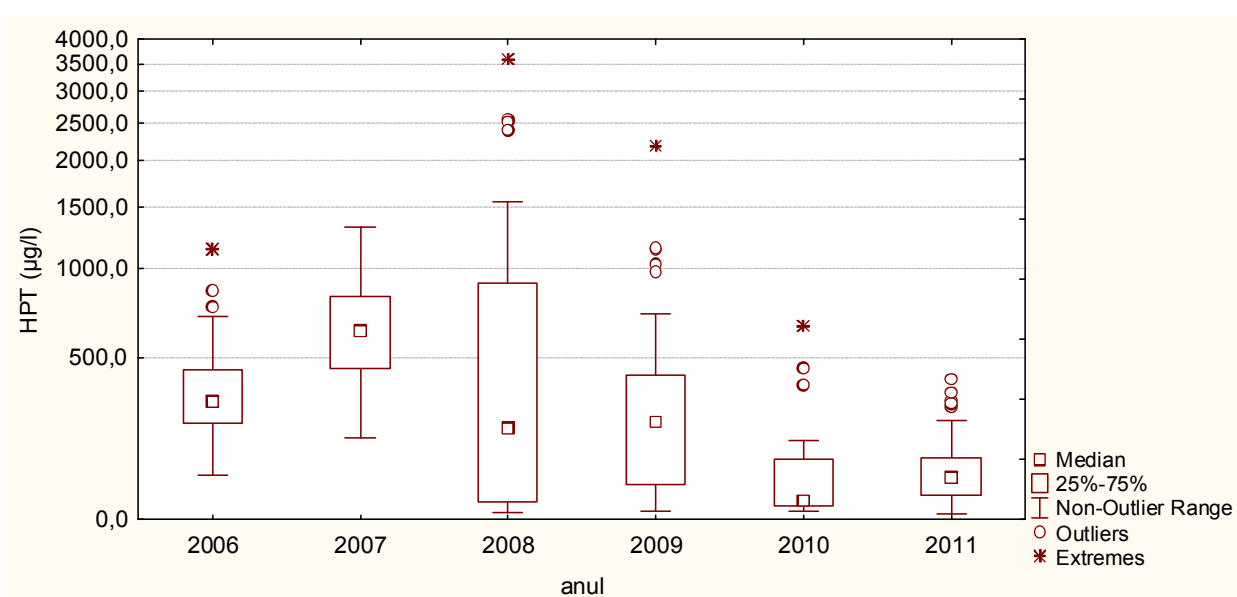


Fig. 1.1.1.3.2.3. Distribuția concentrațiilor hidrocarburilor petroliere (µg/l) în anul 2011 comparativ cu perioada 2006-2010

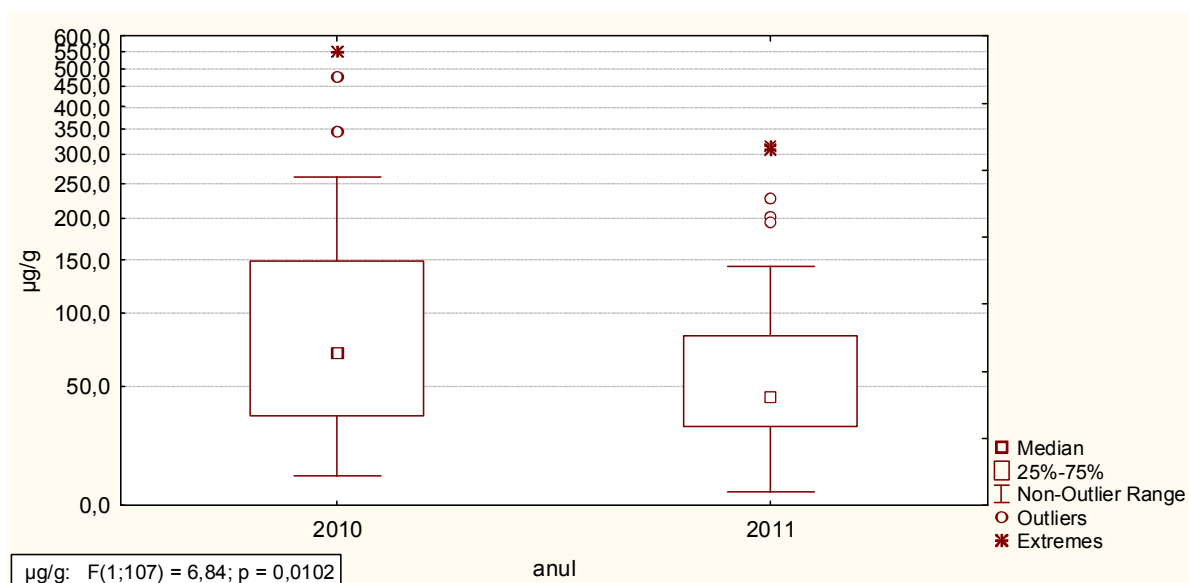


Fig. 1.1.1.3.2.4. Distribuția comparativă a concentrațiilor hidrocarburilor petroliere (µg/g) în sedimente, perioada 2010 – 2011

1.1.1.3.3. Hidrocarburi aromatice polinucleare

Monitoringul hidrocarburilor aromatice polinucleare (HAP), efectuat în perioada mai-iulie 2011 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 90% din totalul probelor prelevate din zona cuprinsă între Sulina – Vama Veche.

Conținutul total în hidrocarburilor aromatice polinucleare - Σ HAP în apă a variat de la 0,0580 până la 4,3194 $\mu\text{g/l}$ având o valoare medie de 1,270 $\mu\text{g/l}$. Concentrații ridicate în Σ HAP- uri ($\mu\text{g/l}$) s-au determinat în apele costiere și marine din stațiile Constanța Sud -5m, Vama Veche – 5m și Mangalia-40m. Distribuția concentrațiilor Σ HAP ($\mu\text{g/l}$) pe tipologii de ape (Fig. 1.1.1.3.3.1.) evidențiază diferențe semnificative între valorile celor trei corpuri de apă, maximele fiind înregistrate în apele marine. Nivelul de poluare cu hidrocarburi aromatice polinucleare înregistrat în 2011 este comparabil cu cel din 2010 și semnificativ mai scăzut (testul t, interval de încredere 95%, $p < 0,0001$, $t=8,33$, $df=517$, dev.std. a diferenței=41,13) comparativ cu nivelul de poluare înregistrat în perioada 2006-2009 (Fig. 1.1.1.3.3.2.). Poluantul dominant în cele trei corpuri de apă este antracenul cu concentrații în domeniul 0,010 – 3,556 $\mu\text{g/l}$, valorile cele mai ridicate s-au înregistrat în apele marine (Fig. 1.1.1.3.3.3.).

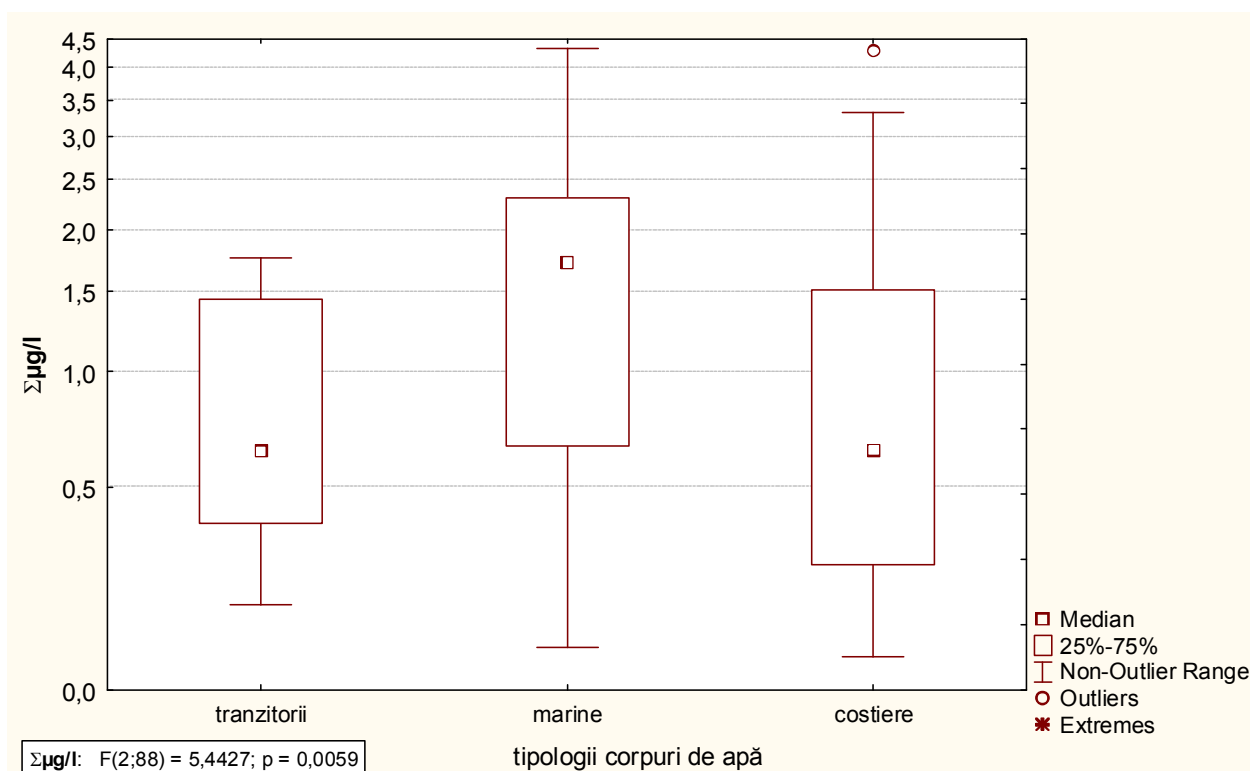


Fig. 1.1.1.3.3.1. Distribuția concentrațiilor hidrocarburilor aromatice polinucleare - Σ HAP ($\mu\text{g/l}$) în apele tranzitorii, marine și costiere românești în anul 2011

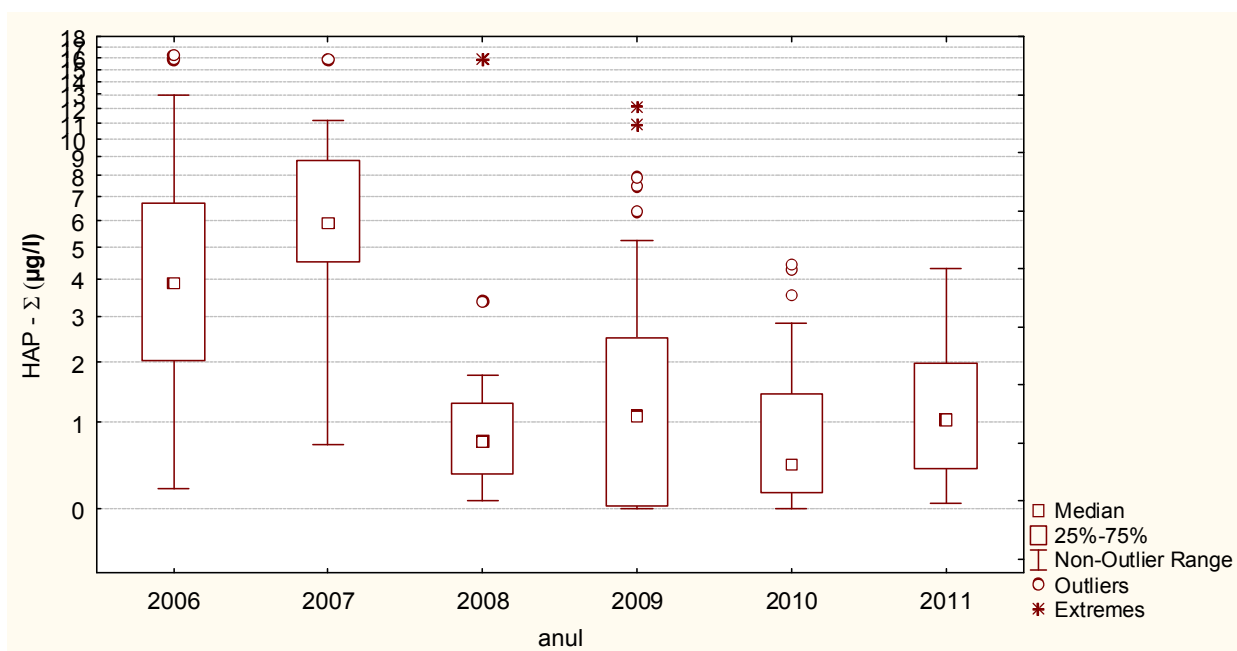


Fig. 1.1.1.3.3.2. Distribuția concentrațiilor hidrocarburilor aromatice polinucleare - Σ HAP ($\mu\text{g/l}$) în anul 2011 comparativ cu perioada 2006-2010

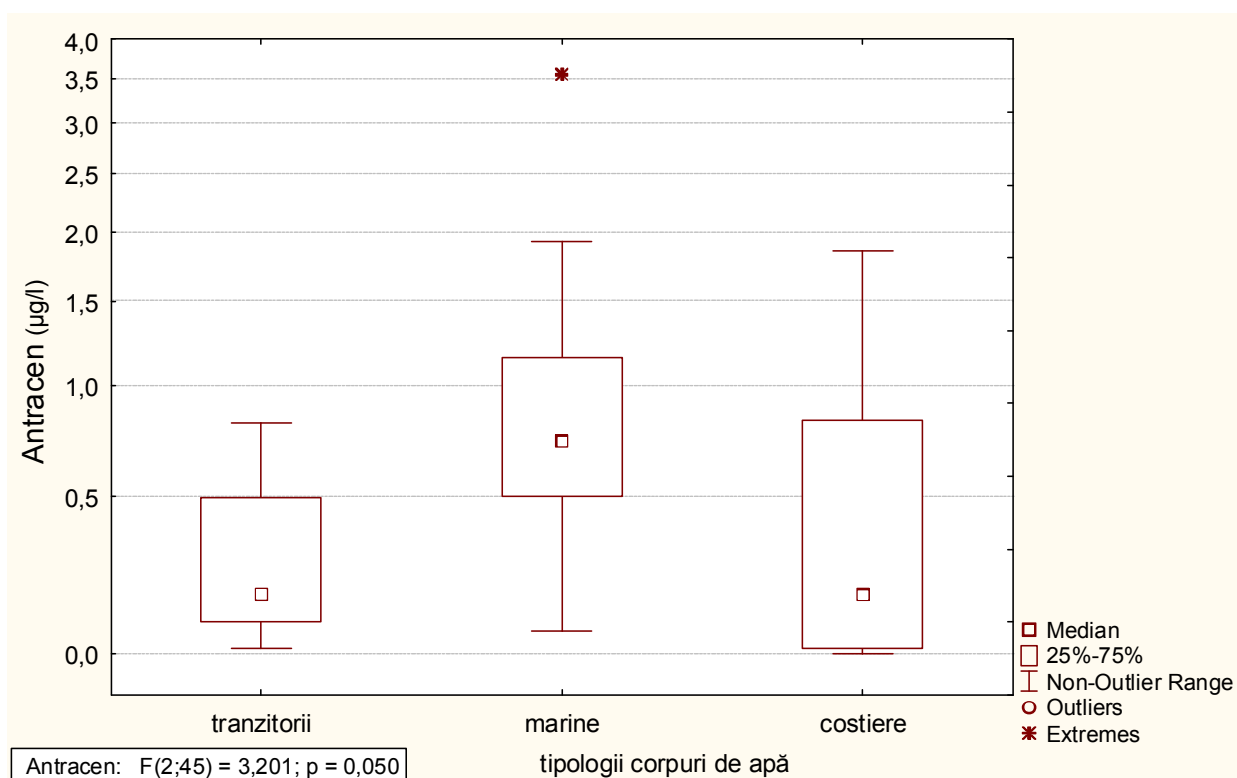


Fig. 1.1.1.3.3.3. Distribuția concentrațiilor antracenului ($\mu\text{g/l}$) în apele marine, costiere și tranziționale, anul 2011

În sedimente, concentrațiile Σ HAP-urilor ($\mu\text{g/g}$) s-au situat în domeniul 0,093 - 4,476 cu o valoare medie de 1,097. Nivelul de poluare cu hidrocarburi aromatice polinucleare înregistrat în 2011 este semnificativ mai ridicat (testul t , interval de încredere 95%, $p < 0,0313$, $t=2,18$, $df=97$, dev.std. a diferenței=0,193) comparativ cu cel determinat în anul 2010 (Fig. 1.1.1.3.3.4.)

38% din valorile medii ale compușilor prezintă concentrații de 0,0046 -0,0200 $\mu\text{g/g}$, restul poluanților se încadrează în domeniul 0,0200 – 0,5772 $\mu\text{g/g}$. Monitoringul HAP-urilor în sedimente indică un nivel de poluare ridicat la următorii compuși: naftalină, fluoranten, antracen, piren, indeno(1,2,3-c,d)piren, benzo[a]piren, și fenantren (Fig. 1.1.1.3.3.5.). Concentrații semnificative pentru cei 16 contaminanți organici prioritar periculoși s-au înregistrat atât în sedimentele prelevate din sectorul nordic (Mila9 - 30m) cât și în cel sudic (Constanța Sud -5m, Vama Veche-20m și Mangalia -5 m).

Astfel, rezultă că în anul 2011 monitoringul hidrocarburilor aromatice polinucleare în apă și sedimente prezintă valorile medii situate în limitele caracteristice perioadei 2006-2010. Excepție face antracenul care prezintă valori ridicate în toate componentele de mediu investigate.

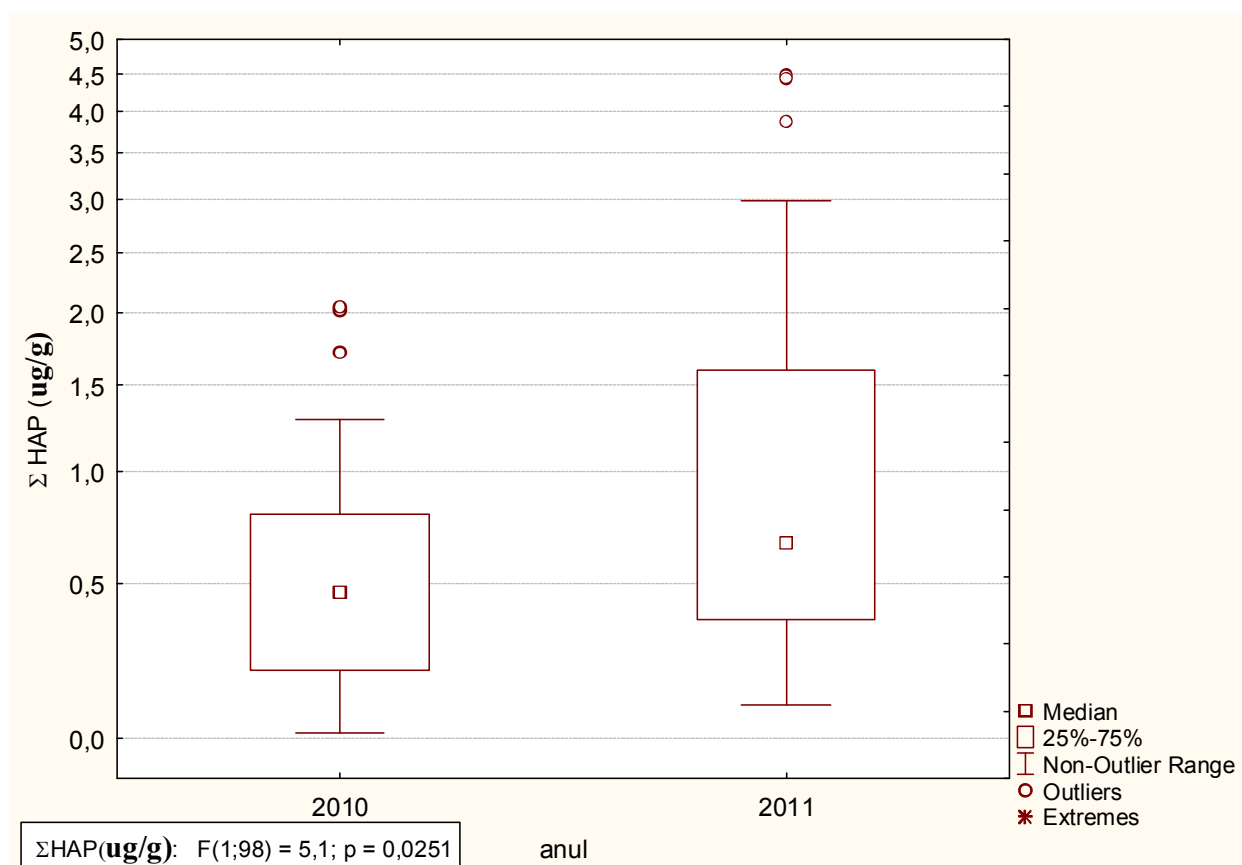


Fig. 1.1.1.3.3.4. Distribuția comparativă a concentrațiilor ΣHAP -urilor ($\mu\text{g/g}$) în sedimente, perioada 2010-2011

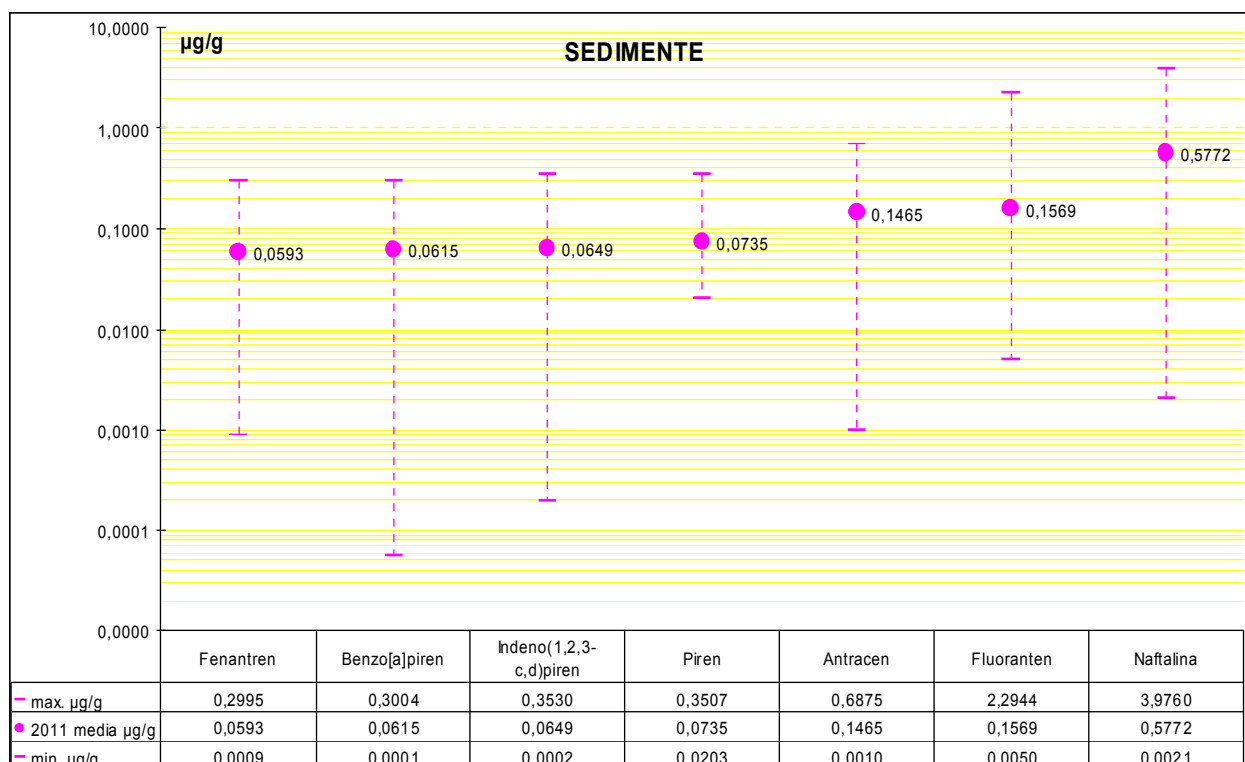


Fig. 1.1.1.3.3.5. Valori medii, minime și maxime ale poluanților dominanți (µg/g) din sedimente, în anul 2011

1.1.1.3.4. Pesticide organoclorurate

Conținutul total al celor nouă compuși investigați (HCB, lindan, heptaclor, aldrin, dieldrin, endrin, p,p' DDE, p,p' DDD, p,p' DDT) în probele de apă și sediment se încadrează în următoarele domenii de variație pentru componentele de mediu analizate: 0,0149 -1,7516 în apă ($\Sigma\mu\text{g/l}$) și 0,0084 – 0,8497 în sediment ($\Sigma\mu\text{g/g}$).

Valorile medii ale compușilor au variat între: 0,0173 – 0,0846 µg/l pentru apele costiere, 0,0113 – 0,1343 µg/l în apele marine și 0,0055 – 0,1182 µg/l în apele tranzitorii. Concentrațiile cele mai ridicate s-au determinat pentru p,p' DDT (0,807 µg/l) în apele costiere (Fig. 1.1.1.3.4.1.), lindan și heptaclor în apele marine (0,7785 µg/l, respectiv 0,5357 µg/l), (Fig. 1.1.1.3.4.2.) și p,p' DDE (0,4994 µg/l) și lindan (0,3929 µg/l) în apele tranzitorii (Fig. 1.1.1.3.4.3.). Cele mai ridicate valori ale conținutului total de pesticide s-au determinat în apele marine din stațiile Sulina și Sfântu Gheorghe (1,7516, respectiv 1,3234 µg/l) și în cele costiere în stația Vama Veche (1,2527 µg/l).

În sedimente, valorile medii ale compușilor individuali s-au încadrat în domeniul 0,008 – 0,0335 µg/g. Concentrații semnificative s-au determinat pentru aldrin, pentru care 22% din probe prezintă valori în domeniul 0,05-0,60 µg/g. Niveluri de poluare mai ridicate s-au înregistrat în sedimentele prelevate din stațiile Mila9 -20m (0,8497 - $\Sigma\mu\text{g/g}$) și Constanța Sud-5m (0,7148 - $\Sigma\mu\text{g/g}$).

80-85% din sedimente prezintă concentrații ale compușilor individuali < 0,0500 µg/g (Fig. 1.1.1.3.4.4.). Comparativ cu perioada 2006-2010 se observă tendința descrescătoare înregistrată în ultimii ani (Fig. 1.1.1.3.4.5.).

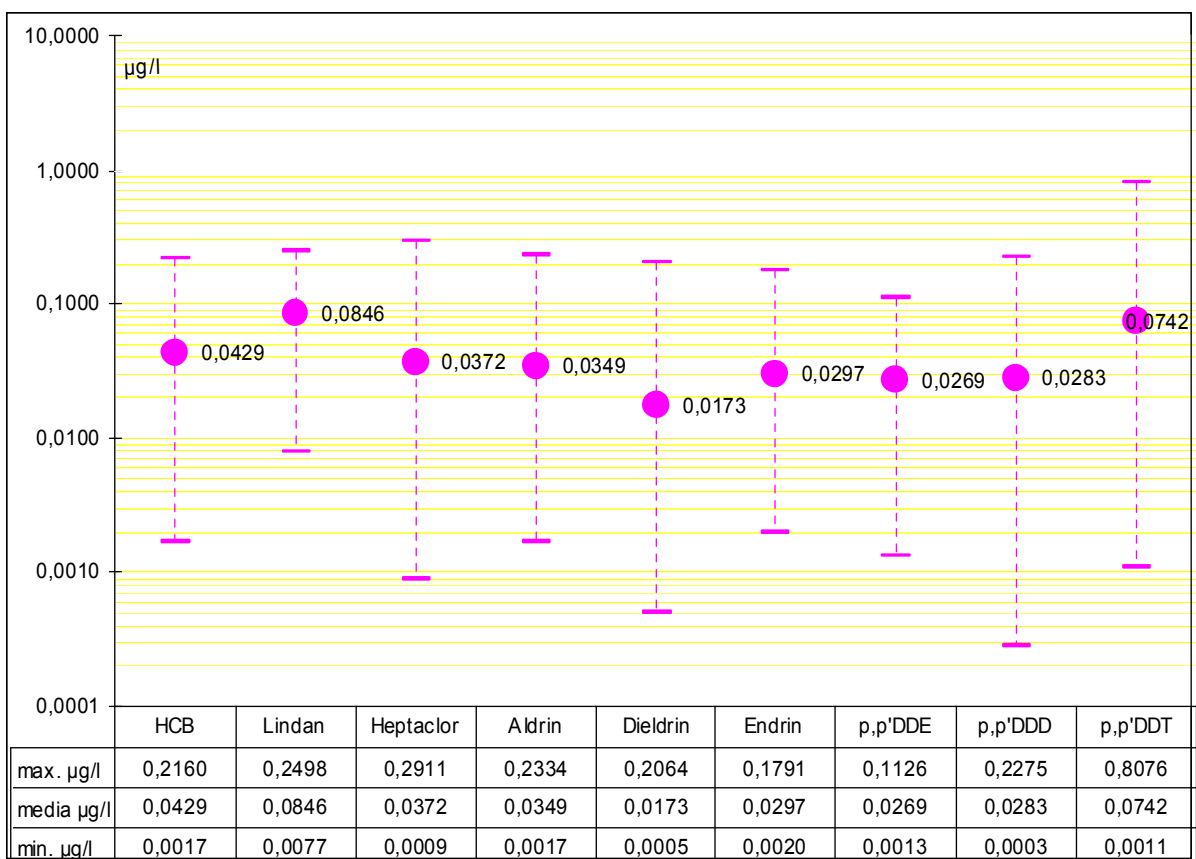


Fig. 1.1.1.3.4.1. Valori medii, maxime și minime ale pesticidelor organoclorurate în apele costiere în 2011

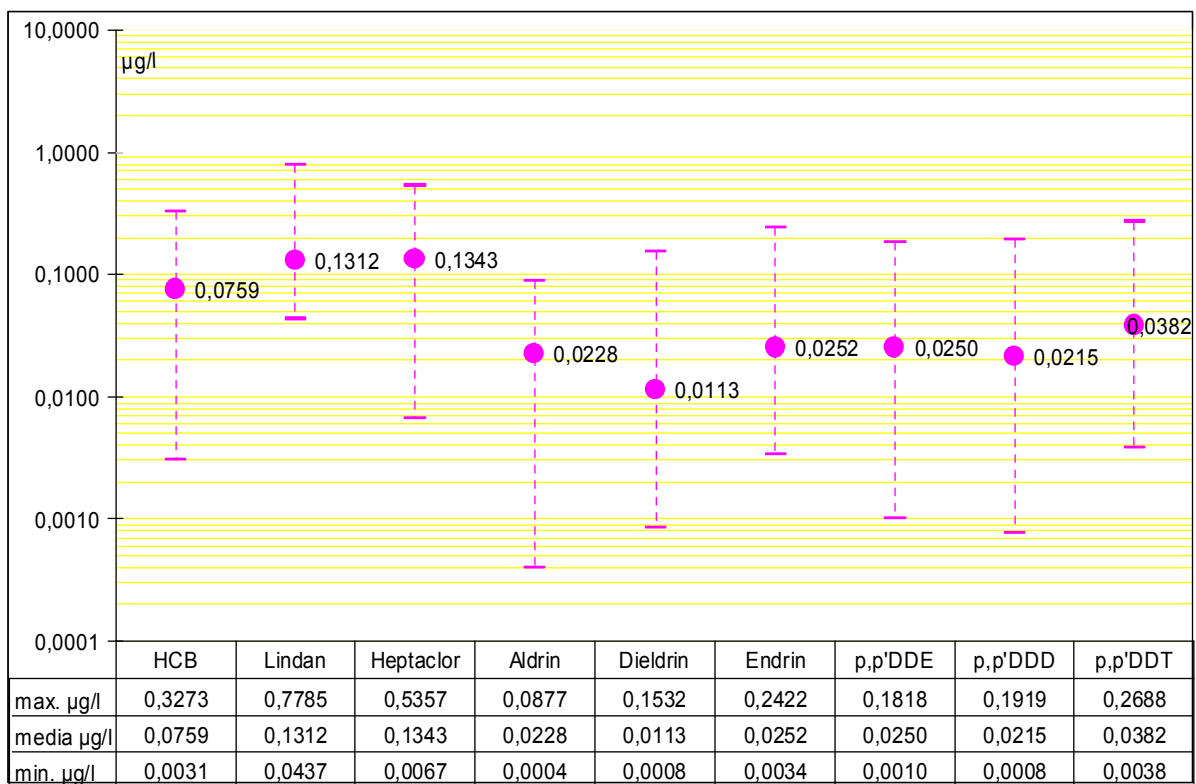


Fig. 1.1.1.3.4.2. Valori medii, maxime și minime ale pesticidelor organoclorurate în apele marine în 2011

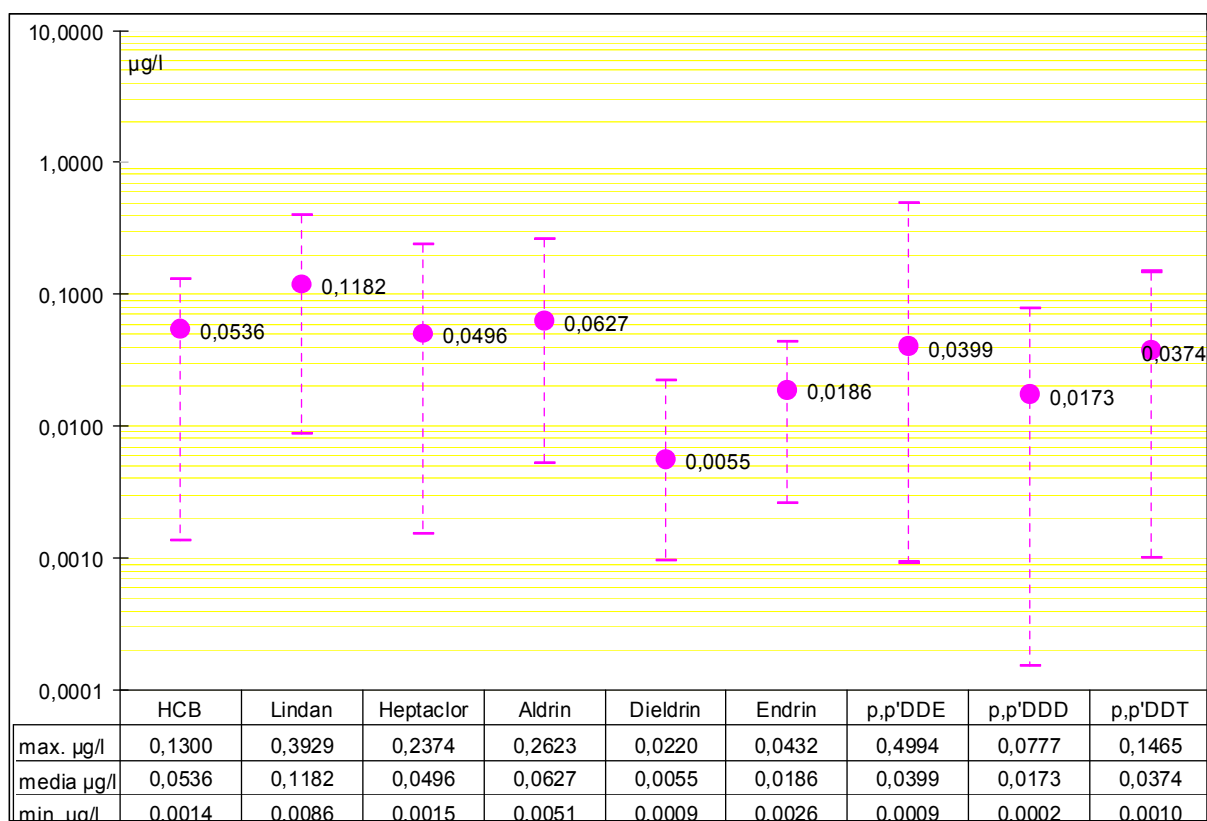


Fig. 1.1.1.3.4.3. Valori medii, maxime și minime ale pesticidelor organoclorurate în apele tranzitorii în 2011

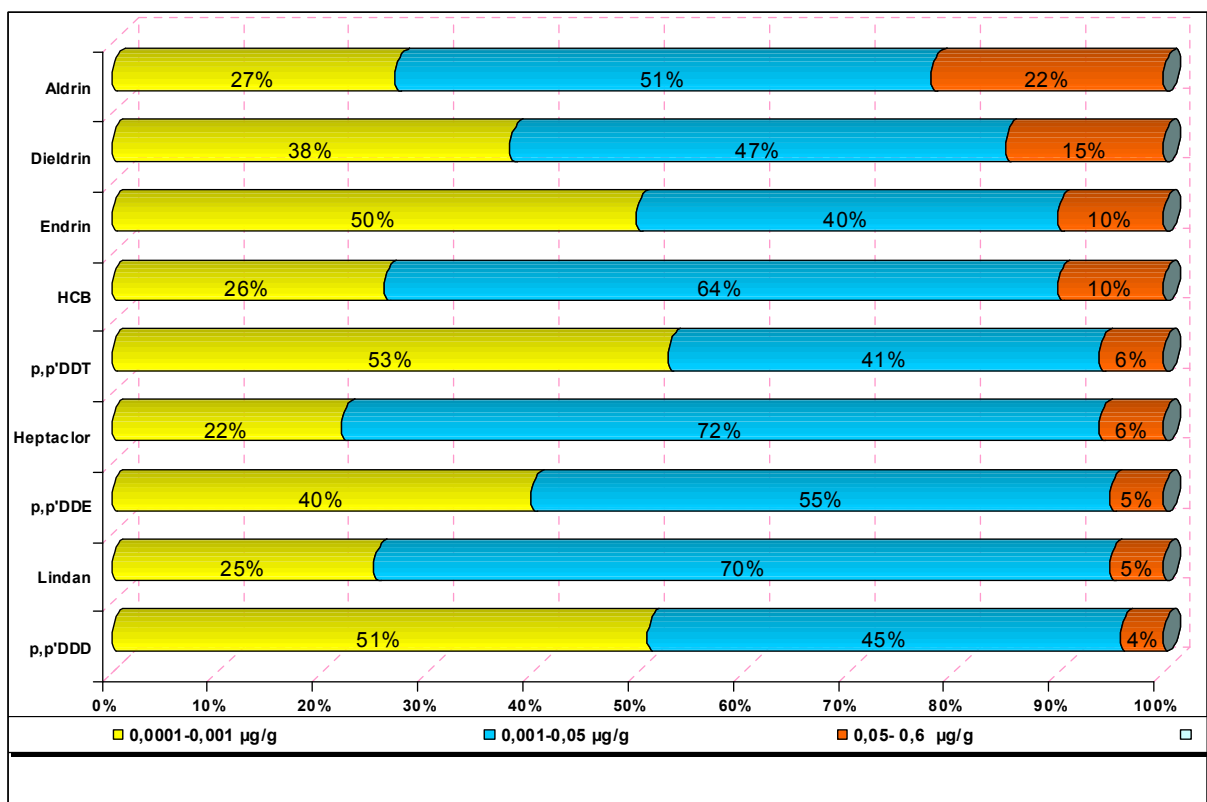


Fig. 1.1.1.3.4.4. Distribuția procentuală pe limite de concentrații a conținutului de pesticide organoclorurate (µg/g) în sedimente din zona Sulina – Vama Veche în 2011

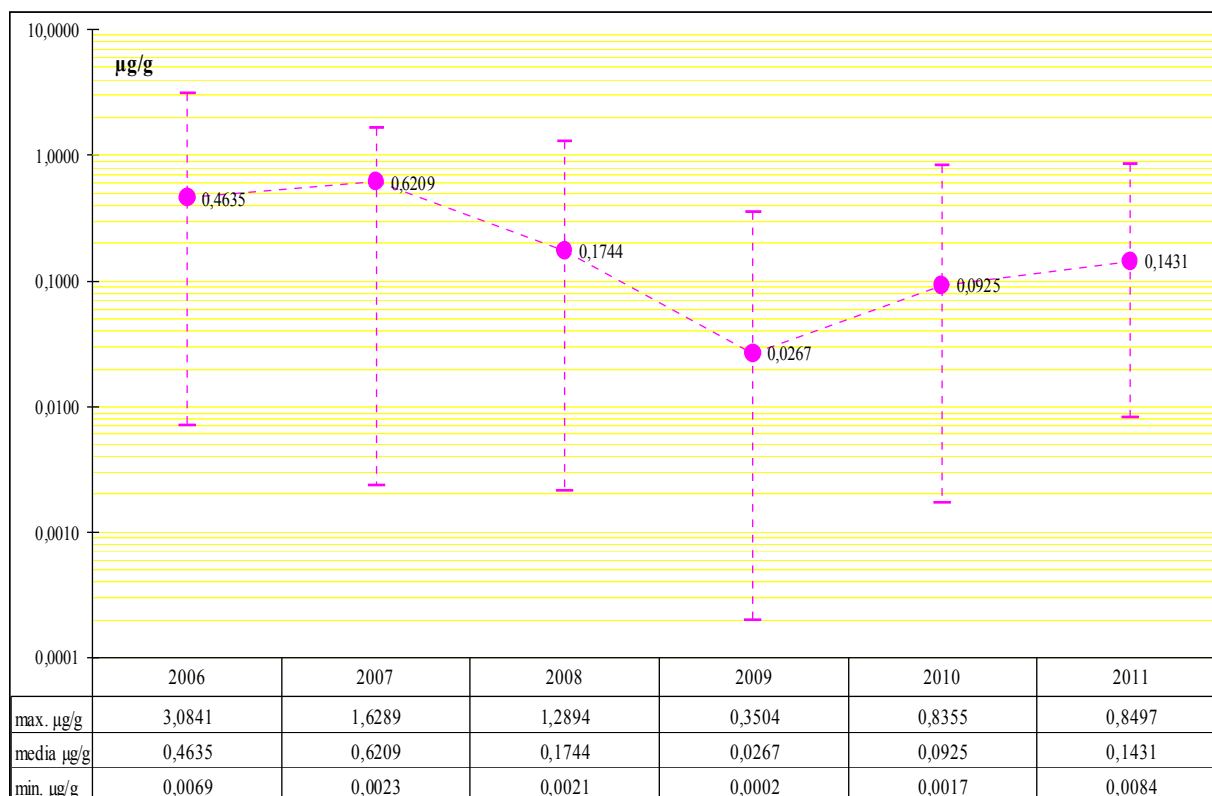


Fig. 1.1.1.3.4.5. Conținutul total în pesticide organoclorurate - Σ ($\mu\text{g/g}$) din sedimente în 2011 comparativ cu perioada 2006-2010, zona Sulina – Vama Veche.

În concluzie, în 2011 monitoringul pesticidelor organoclorurate evidențiază valori ridicate pentru următorii poluanți: p,p' DDT, lindan, p,p' DDE și aldrin. Valorile medii s-au situat în aceleași limite de variație corespunzătoare perioadei 2006-2010.

1.1.1.3.5. Încărcătura microbiologică

Încărcătura microbiologică, indicator de stare a contaminanților din mediul marin, a fost, în anul 2011, bună în zona de îmbăiere, concentrațiile enterobacteriilor înregistrate (coliformi totali / CT, coliformi fecali / CF, streptococci 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 îmbăiere (Fig. 1.1.1.3.5.1).

Frecvența depășirii concentrațiilor admisibile sau recomandate a fost, în câteva zone de îmbăiere, de 6% pentru CT și SF, valori inferioare anului 2010 și s-a datorat în principal utilizării frecvente, fără respectarea normelor igienico-sanitare de către turiști, în condițiile hidro-meteorologice specifice anului 2011 (vreme caniculară în cursul verii, cu temperaturi ridicate, de peste 27°C, ale apelor marine litorale).

Situația identificată în perioada sezonului estival 2011 reflectă o evoluție a calității apelor marine de îmbăiere direct dependentă de condițiile hidro-meteorologice deosebite din ultimii patru ani (2008-2011), 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.

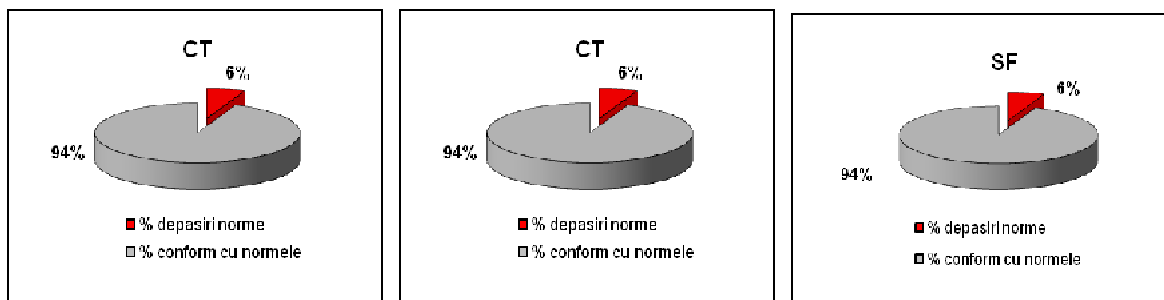


Fig. 1.1.1.3.5.1 Proportia de analize de apă marină din zonele de înbăiere amenajate Mamaia și Neptun, care depășește valorile recomandate și obligatorii (95 % < 10000 per 100 ml valoare obligatorie pentru CT; 95 % < 2000 per 100 ml valoare obligatorie pentru CF și 100 per 100 ml valoare recomandată pentru SF), specificate de Normativele naționale și Directiva apei de înbăiere (2008/56/CE), în perioada iunie-septembrie 2011

CAPITOLUL 2 – CONSERVAREA NATURII ȘI A BIODIVERSITĂȚII, BIOSECURITATEA

2.1. Habitate marine

Numărul de habitate de interes comunitar (definite în Directiva Habitate - 92/43/EEC) a fost evaluat la litoralul românesc la 8 tipuri generale (1110-Bancuri de nisip submerse de mică adâncime, 1130-Estuarie, 1140-Suprafețe de nisip și mâl descoperite la maree 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 2011 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, ROSCI0237 Structuri submarine metanogene Sf. Gheorghe și ROSCI0066 Delta Dunării - zona marină a fost realizată în anul 2011 inventarierea habitatelor. Tipurile identificate sunt următoarele:

ROSCI0237 Structuri submarine metanogene Sf. Gheorghe

- 1110-9: Sandy muds and muddy sands bioturbated by *Upogebia* (Mâluri nisipoase și nisipuri mâloase bioturbate de *Upogebia*):** formează o bandă continuă, pe nisipurile mâloase. Se întâlnește în partea vestică, pe aproape două treimi din suprafața sitului;
- 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, pe care trăiesc coloniile de midii vii;
- 1180-1: Methanogenic carbonate structures (Structuri de carbonat formate în jurul emisiilor active de metan):** Sunt răspândite începând de la izobata de 10 m și continuând mult dincolo de marginea platoului continental. Densitatea cea mai mare este în dreptul Deltei Dunării. Sunt prezente sub formă de plăci și pavimente de gresii carbonatice începând de la adâncimea de 10 m, iar sub formă de mușuroaie și coloane drepte sau ramificate începând de la 40-50 m adâncime.

ROSCI0066 Delta Dunării - zona marină

1. **1110-2 Hydraulic dunes of medium sands (Dune hidraulice din nisipuri medii):** Habitatul este alcătuit din nisipuri mobile cu granulație medie care, sub acțiunea curenților puternici și a valurilor formează bare de nisip submerse sau dune hidraulice paralele cu direcția curenților dominanți. Prin acumularea în timp a nisipului, aceste structuri pot deveni emerse, constituind insule mișcătoare sau bare de nisip permanente. Fauna este foarte variabilă în timp și spațiu, datorită instabilității sedimentare. Biodiversitatea este redusă, dar populațiile speciilor prezente sunt abundente. Exemple ale acestui tip de habitat sunt insula Sahalin din fața gurii Sf. Gheorghe și dunele submerse asociate, precum și bara de nisip emersă care tinde să închidă Baia Musura;
2. **1110-3 Shallow fine sands (Nisipuri fine de mică adâncime):** La litoralul românesc, acest habitat este prezent de la gurile Dunării și până la Vama Veche, acolo unde există plaje nisipoase. Substratul este alcătuit din nisipuri fine terigene (silicioase) sau biogene amestecate cu resturi de cochilii și pietricele, dispuse de la țărm până la izobata de 5-6 m. În nord (de la Sulina la Constanța), unde influența apelor dulci ale Dunării se face simțită, acest habitat adăpostește biocenoza nisipurilor fine cu *Lentidium mediterraneum*. Pe lângă specia dominantă sunt caracteristice moluștele *Mya arenaria*, *Cerastoderma glaucum* și *Anadara inaequalis*, crustaceii *Crangon crangon*, *Liocarcinus vernalis* și peștii *Platichthys flesus* și *Pegusa lascaris*;
3. **1110-4 Well-sorted sands (Nisipuri bine calibrate):** Acest habitat este dispus în imediata continuitate a nisipurilor fine de mică adâncime, de la 5-6 m până la 8-10m adâncime în nord (de la Sulina la Constanța) și 20-25m adâncime în sud. Substratul este alcătuit din nisip cu granulometrie omogenă, mult mai puțin afectat de agitația valurilor. Conținutul de silt al sedimentului crește cu adâncimea. Speciile caracteristice sunt moluștele *Chamelea gallina*, *Tellina tenuis*, *Anadara inaequalis*, *Cerastoderma glaucum*, *Cyclope neritea*, *Nassarius nitidus*; crustaceii *Liocarcinus vernalis* și *Diogenes pugilator*, peștii *Gymnammodontes cicerelus*, *Trachinus draco*, *Uranoscopus scaber*, *Pomatoschistus* sp.;
4. **1110-7 Danube mouths „camca” (Camca de la gurile Dunării):** Acest habitat se întâlnește pe suprafețe reduse în zonele adăpostite, de mică adâncime, de la țărmul Deltei Dunării. Camcaua este o suspensie densă de detritus vegetal de origine continentală, formată mai ales din resturi de stuf (*Phragmites*) mărunțite, dar pot fi prezente și resturi ale altor plante. Datorită stagnării și descompunerii, condițiile hipoxice sau anoxice determină instalarea unei faune de viermi policheți și nematode, uneori și crustacee amfipode;
5. **1110-9 Sandy muds and muddy sands bioturbated by *Upogebia* (Nisipuri mîloase și mîluri nisipoase bioturbate de *Upogebia*):** Habitatul formează o centură continuă de-a lungul coastei românești, pe mîlurile nisipoase dispuse între 10-30m adâncime. Substratul este ciuruit de galeriile foarte numeroase ale crustaceului decapod thalassinid *Upogebia pusilla*, care pătrund în adâncime 0,2-1m, în funcție de consistența sedimentului. Populațiile de *Upogebia* sunt foarte dense (100-300 ex/m²) și acoperă suprafețe foarte întinse; biofiltrarea, bioturbarea și resuspensia sedimentelor exercitate de aceste crustacee au o influență notabilă asupra ecosistemului. Specia edificatoare este crustaceul decapod thalassinid *Upogebia pusilla*, care se hrănește filtrând plactonul și suspensiile organice din

curentul de apă pe care îl pompează continuu prin galeriile sale. Densitatea moluștelor bivalve este redusă în acest habitat, datorită competiției la hrană și predației larvelor planctonice și postlarvelor de către *Upogebia*. Alte specii, în special comensali care locuiesc în galeriile de *Upogebia*, sunt facilitate;

6. **1110-10 Soft eutrophic muds dominated by polychaetes - *Nephtys*, *Melinna*, *Capitella*** (Mâluri moi eutrofe dominate de polichete -*Nephtys*, *Melinna*, *Capitella*): Substratul este format din mâluri aluvionare foarte fine, cu consistență redusă, bogate în detritus și substanță organică. În aceste condiții fauna este dominată de viermii polichetei: *Melinna palmata*, *Nephtys hombergii*, *Alitta succinea*, *Heteromastus filiformis*. Moluștele bivalve care au o prezență constantă în acest mediu sunt fie specii endobentice cu sifoane lungi (*Abra alba*, *Abra prismatica*), fie specii endobentice cu sifoane scurte dar cu un raport volum/masă ridicat, care le ajută să nu se scufunde în sedimentul moale (*Acanthocardium paucicostatum*, *Parvicardium exiguum*, *Papillicardium papillosum*, *Cerastoderma glaucum*). Episodic în acest habitat se înregistrează abundențe mari ale juvenilor de *Mytilus galloprovincialis*, care se fixează pe tuburile polichetului *Melinna*, însă nu supraviețuiesc suficient pentru a depăși lungimi de 30-40mm;
7. **1130 Estuaries (Ape estuarine)**: Gurile de vărsare ale Dunării, împreună cu băile Musura și Sacalin și cu apele Mării Negre din fața lor până la izobata de 20 m constituie ape estuarine. Apele din fața gurilor Dunării sunt influențate substanțial de influxul de apă dulce. Amestecul de apă dulce și marină conduce la precipitarea de sedimente fine, iar curenții fluidizează și transportă frecvent aceste sedimente. Acest habitat cuprinde mediolitoralul, infralitoralul și circalitoralul, fiind caracterizat de o salinitate redusă a apelor de suprafață și de pătrunderea spre amonte a unui strat de apă marină profundă. Aceste ape adăpostesc comunități de plante și animale specific estuarine. De aceea, deși nu există maree și nu au forma tipică de estuar, aceste ape cu salinitate variabilă constituie un habitat estuarin, destul de apropiat de cel din Marea Baltică. Speciile caracteristice sunt moluștele *Abra segmentum*, *Cerastoderma glaucum*, *Mya arenaria*, *Hydrobia* spp., viermii polichetei *Hediste diversicolor*, *Capitella capitata*, și crustaceele *Corophium* sp., *Dikerogammarus* sp.;
8. **1140-1 Supralittoral sands with or without fast-drying drift lines (Nisipuri supralitorale, cu sau fără depozite detritice cu uscare rapidă)**: Prezent pe toate plajele de la litoralul românesc. Ocupă partea plajei care nu este udată de valuri decât în timpul furtunilor. Depozitele sunt alcătuite din materiale aduse de mare, de origine vegetală (trunchiuri de copaci, bucăți de lemn, resturi de plante terestre și palustre, alge, frunze), animală (cadavre de animale acvatice, insecte, animale terestre înecate) sau antropică (deșeuri solide), precum și din spuma densă provenită din planctonul marin. Fauna este alcătuită din crustacee isopode și mai ales insecte;
9. **1140-3 Midlittoral sands (Nisipuri mediolitorale)**: Prezent pe toate plajele nisipoase de la litoralul românesc. 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, dar în Marea Neagră este oricum limitată datorită amplitudinii neglijabile a mareelor. Nisipul este afânat, grosier și amestecat cu resturi de cochilii și pietricele. Specia caracteristică pentru plajele din sudul litoralului românesc (Eforie, Costinești, Mangalia, Vama Veche) este bivalva *Donacilla cornea*, iar pentru plajele de la țărmul Deltei Dunării amfipodul *Euxinia maeoticus*;

- 10. 1170-1 *Ficopomatus enigmaticus* biogenic reefs (Recifi biogenici de *F. Enigmaticus*):** Acest habitat se întâlnește în ape adăpostite de valuri dar cu un ușor curent, de preferință cu salinitate variabilă. Incintele porturilor și canalele de legătură dintre mare și Delta sunt locurile unde este cel mai ușor de găsit. Recifii sunt construiți de viermele polichet tubicol *Ficopomatus enigmaticus*, ale cărui tuburi calcaroase cresc aglomerate și cimentate între ele pe orice substrat dur, inclusiv tulpini de stuf *Phragmites*. Sunt similari recifilor biogenici construiți de viermii policheți tubicoli *Serpula vermicularis* pe coastele atlantice ale Europei, deosebirea fiind că *Ficopomatus* preferă apele adăpostite de valuri, cu un ușor curent și cu salinitate variabilă. Fauna este extrem de diversă, contrastând cu zonele sedimentare înconjurătoare;
- 11. 1170-2 *Mytilus galloprovincialis* biogenic reefs (Recifi biogenici de *Mytilus galloprovincialis*):** Recifii de midii apar pe substrat sedimentar (mâl, nisip, scrădiș sau amestec), cel mai frecvent între izobatele de 35 și 60 m. Sunt răspândiți în tot lungul coastei românești, între izobatele amintite mai sus. Recifii biogenici de *Mytilus galloprovincialis* sunt 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. Dintre habitatele cu substrat sedimentar ale Mării Negre, acesta adăpostește cea mai mare diversitate specifică datorită extinderii sale pe un spectru larg de adâncimi și datorită multitudinii de microhabitate din matricea recifului de midii, care oferă condiții de viață pentru o mare diversitate de specii.

2.2. Starea ariilor marine protejate

Arii marine protejate

În anul 2011, INCDM a preluat din nou în Custodie rezervația „Acvatoriul litoral marin Vama Veche – 2 Mai” (suprapusă cu ROSCI0269 Vama Veche - 2 Mai), pentru o perioadă de cinci ani începând cu data de 13.12.2011, prin convenția nr. 306, încheiată între Ministerul Mediului și Pădurilor și INCDM.

Pentru buna exercitare a custodiei, Institutul a încheiat un protocol de colaborare cu Primăria Comunei Limanu și ONG „Asociația pentru păstrarea tradițiilor intercomunitare în 2 Mai și Vama Veche”.

Noul Plan de Management va fi realizat în cadrul Proiectului POS Mediu “Management integrat al rețelei de situri marine natura 2000 (SCI) de la litoralul românesc”, Cod SMIS: 7039, desfășurat în cadrul Universității de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București. INCDM este parte activă în cadrul acestui proiect, participând în calitate de Custode la dezbaterile publice legate de întocmirea Planului de Management.

Deasemenea, în 2011 Institutul a continuat în cadrul unui proiect finanțat prin Programul Nucleu de către Autoritatea de Cercetare Științifică, cartarea habitatelor de interes european în siturile marine ROSCI0237 Structurile submarine metanogene de la Sfântu Gheorghe (Fig. 2.2.1.) și ROSCI0066 Delta Dunării - zona marină (Fig. 2.2.2.), 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.

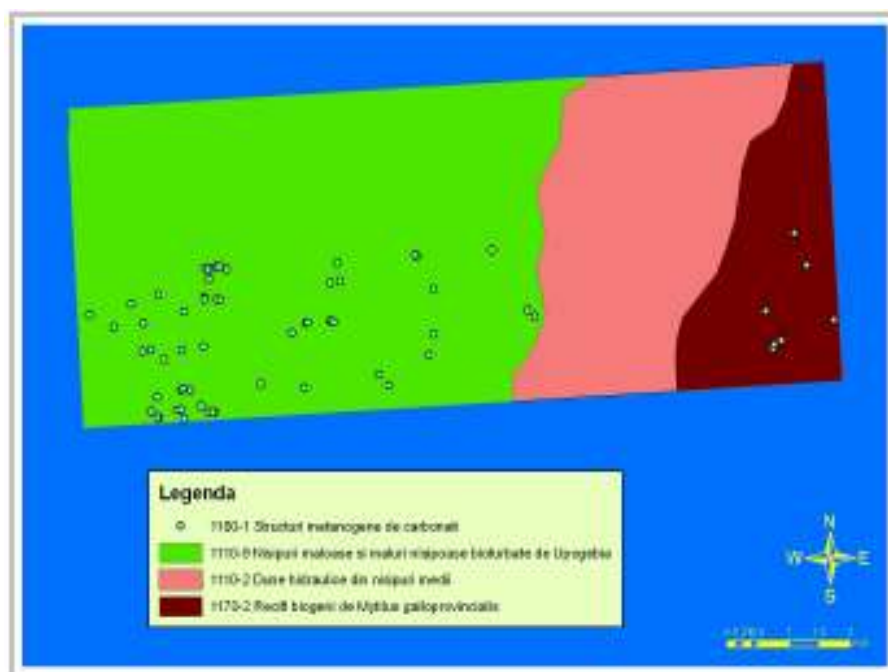


Fig. 2.2.1 Harta distribuției habitatelor Natura 2000 în ROSCI0237

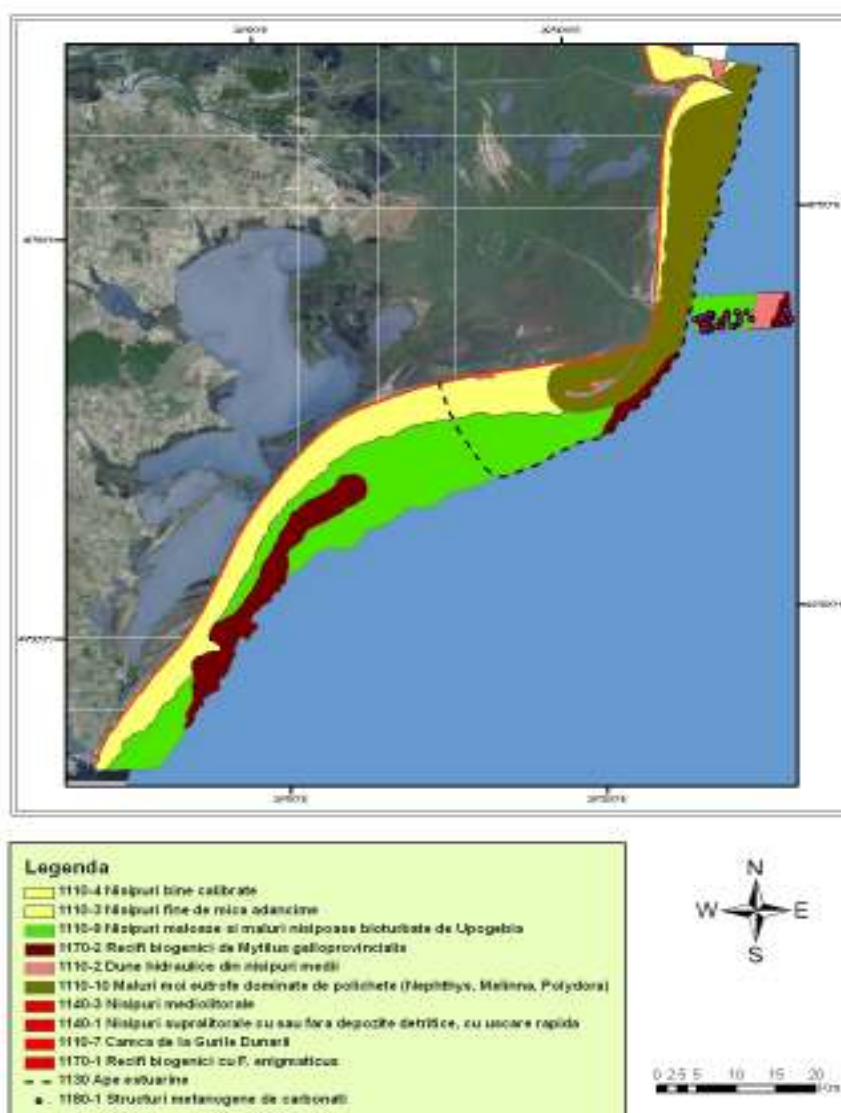


Fig. 2.2.2. Harta distribuției habitatelor Natura 2000 în ROSCI0066

Totodată, în 2011 au continuat 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. În cadrul acestui proiect, INCDM a furnizat „Servicii de inventariere a speciilor prin pescuit științific” și “Servicii de determinare a dinamicii populațiilor prin marcarea și recaptură”.

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), cu modificările și completările ulterioare, precum și ale directivelor europene 79/409/CEE și 92/43/CEE, în zona marină 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 (Custode INCDM);
- 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).

Începând cu anul 2011, la propunerea INCDM, alte două noi SCI-uri marine au fost declarate, prin Ordinul ministrului mediului și pădurilor nr. 2387/2011 pentru modificarea Ordinului ministrului mediului și dezvoltării durabile nr. 1964/2007 privind instituirea regimului de arie naturală protejată a siturilor de importanță comunitară, ca parte a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România. Acestea sunt:

- ROSCI0281 – Cap Aurora (Nu are custode);
- ROSCI0293 – Costinești – 23 August (Nu are custode).

2.3. Mediul marin și costier

2.3.1. Starea ecosistemelor și resurselor vii marine

Situația speciilor periclitate

2.3.1.1. Starea litoralului și a zonei costiere

2.3.1.1.1. Procese costiere

Măsurătorile de teren s-au efectuat în campanii comune cu Direcția Hidrografică Maritimă. Măsurătorile au constatat în ridicări ale liniei țărmului, aparatura folosită fiind GPS-uri din clasa GIS (GeoXH, ProXH, Juno - INCDM) și clasa geodezică (GPS-uri Leika – DHM). Campaniile de teren s-au realizat în aproximativ aceleași perioade pentru fiecare secțiune (mai-iunie pentru Sulina-Ciotica, septembrie pentru Zaton-Periboina, noiembrie pentru Periboina-Cap Midia). Pentru zona Mamaia măsurătorile au fost realizate în fiecare sezon.

Reprezentările grafice obținute pe baza rezultatelor din măsurători au fost realizate într-o aplicație a sistemului ArcGIS 9.3/10 de asimilare a datelor. Tehnicile de analiză spațială ArcGIS au fost dezvoltate pe reprezentările de date spațiale (date GPS) într-un model plan/configurație referențiată, care a permis evaluarea dinamicii geomorfologice a zonelor de coastă, rezultatele fiind reprezentate/suprapuse, pentru compararea datelor din cei doi ani de studiu.

Rezultatele măsurătorilor au fost influențate în mare măsură de condițiile excepționale din cei doi ani – inundații care au dus la creșterea nivelului mării și inundarea plajei în 2010 și secetă - scăderea nivelului mării și înaintarea liniei țărmului în 2011. În lunile septembrie și noiembrie, când s-au realizat o parte din măsurători, nivelul mării a fost foarte scăzut (9.64 cm în septembrie și 1.82 cm în noiembrie) față de 25.98 cm și 26.92 cm în anul 2010, raportat la aceleași luni. Conform măsurătorilor și ținând cont de cele de mai sus s-a constatat o situație atipică pentru perioada 2010-2011, procesele de acumulare fiind mai intense decât cele de eroziune (Foto. 2.3.1.1.1.1).



a. 2010



b. 2011

Foto. 2.3.1.1.1.1. Zaton-Perișor

În zona țărmului deltaic și lagunar s-au constatat următoarele (Fig. 2.3.1.1.1.2 și Fig. 2.3.1.1.1.3):

- Zona Sulina – avansare a liniei țărmului cu 7-10 m (până la 80 m în vecinătatea sudică a digului)
- Gârla Impuțită-Casla Vadanei – retrageri ale liniei țărmului de 5-10 m, până la 70 m în zona Canal Sonda

- Sf. Gheorghe–Sahalin – avansări ale liniei țărmului de 10 până la 20 m; în zona centrală a peninsulei Sahalin linia țărmului s-a retras cu 10 m până la 40 m, în sud predominând procesele acumulative
- Zona Ciotica-Perişor-Gura Portiței s-a menținut în echilibru relativ
- Portița-Vadu – linia țărmului s-a retras cu până la 12 m în zona Far Portița, 10-12 m în zona Gura Periboina, până la 20-25 m în zona Edighiol și până la 30 m în zona Grindului Chituc și a avansat în zona Vadu cu 10-12 m; aceste zone se intercalează cu zone de acumulare sau unde, în timpul măsurărilor, lățimea plajei s-a mărit datorită pantei mici și nivelului scăzut al mării din 2011 comparativ cu 2010.

Pentru sectorul nordic al țărmului suprafețele acumulate au reprezentat ~60 ha iar cele cu procese de eroziune ~ 50 h. Avansarea liniei țărmului pe distanțe >10 m s-a înregistrat pe ~ 35% din lungimea totală, retragerea liniei țărmului cu mai mult de 10 m pe ~ 25%, în rest țărmul fiind în echilibru dinamic – linia țărmului s-a retras sau a avansat mai puțin de +/- 10 m. (Fig. 2.3.1.1.1.1.)

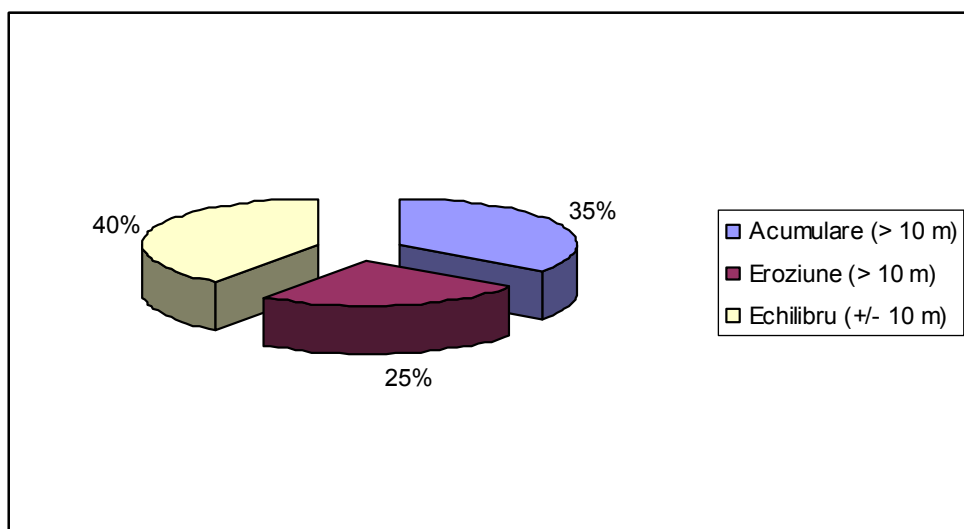


Fig. 2.3.1.1.1.1. Ponderea proceselor costiere (eroziune/stabilitate relative/acrețiuni) în sectorul de țărm Sulina – Cap Midia, 2010-2011

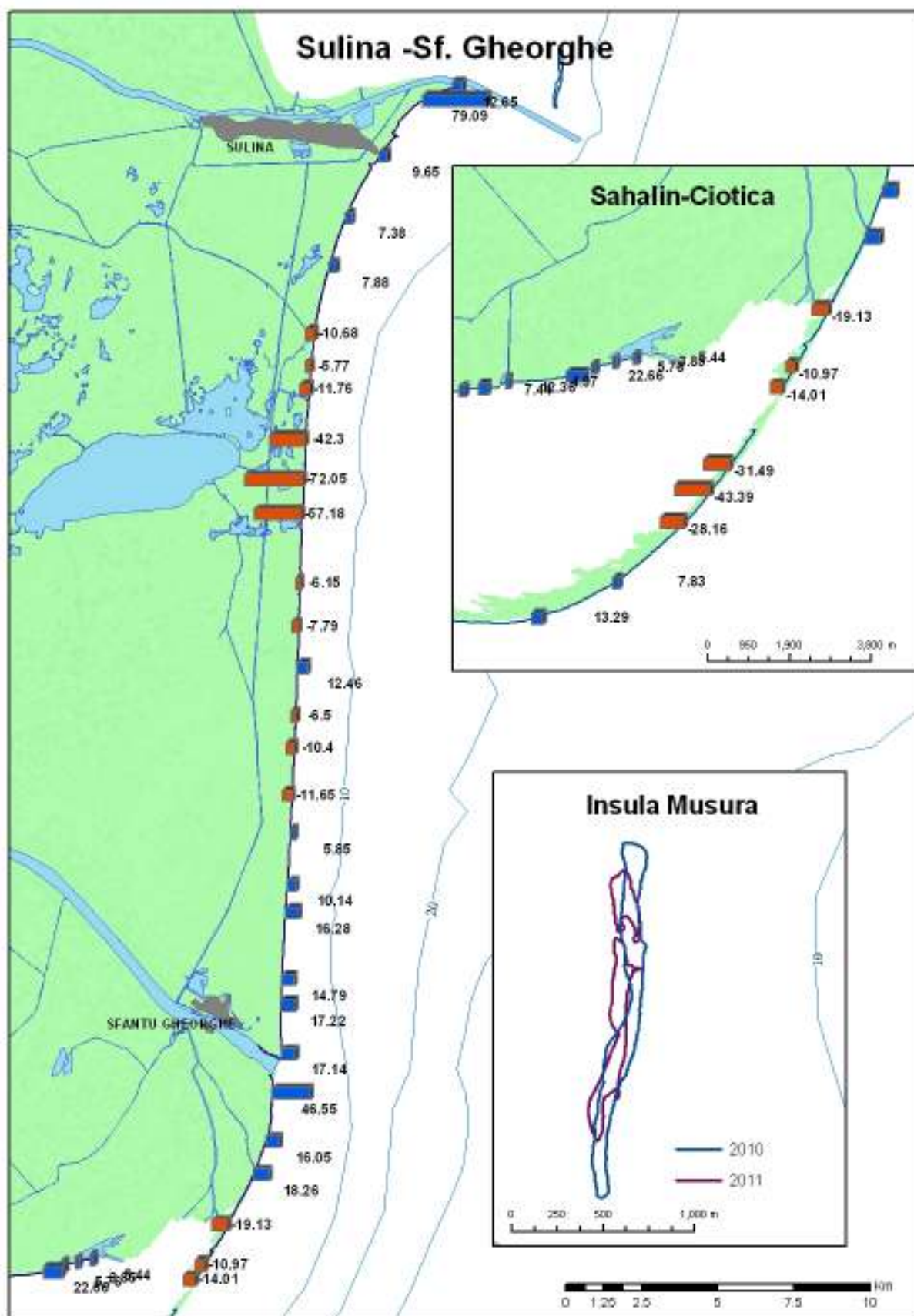
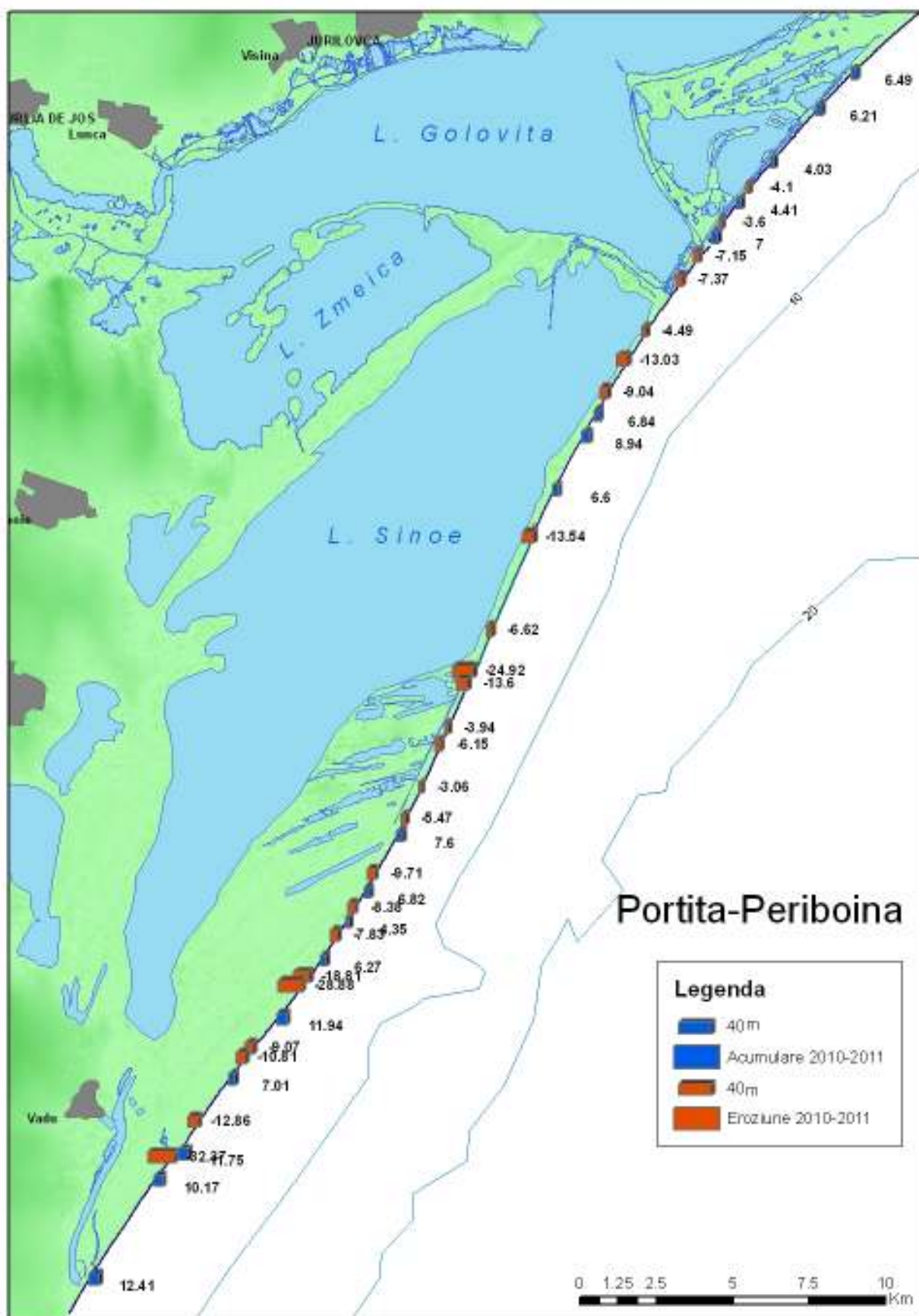


Fig. 2.3.1.1.1.2. Acumulare/eroziune 2010-2011



În partea de sud a litoralului au predominat de asemenea procesele de acumulare (Fig. 2.3.1.1.1.5.):

- zona Mamaia – linia țărmului a avansat cu valori cuprinse între 2 m și 13 m
- Eforie Nord – linia țărmului a avansat cu până la 7 m, totuși în cazul stațiunii Eforie Sud s-au constatat retrageri până la 7-8 m
- În partea de sud a litoralului (Costinești-Vama Veche) – procesele de acumulare au fost predominante, linia țărmului înaintând cu până la 10-13 m în zona Olimp Neptun și Vama Veche.

Pe baza determinărilor ritmurilor de modificare a liniei de contact mare-uscat, s-a realizat evaluarea magnitudinii proceselor costiere (eroziune/echilibru dinamic/acrețiune) pentru sectoarele de plaja – Fig. 2.3.1.1.1.4, prin gruparea acestora în 7 clase (intervalul clasei fiind de 5 m), astfel: EP – Eroziune puternică sub -12.5 m, EM – Eroziune medie: -12,5 până la -7.6 m; ES – Eroziune slabă: -7.5 până la -2.6 m; SR – Echilibru dinamic: 2.5 până la -2.5 m; AS – Acrețiune slabă 2.6-7.5 m; AM – Acrețiune medie 7.6-12.5 m; Acrețiune puternică > 12,5 m.

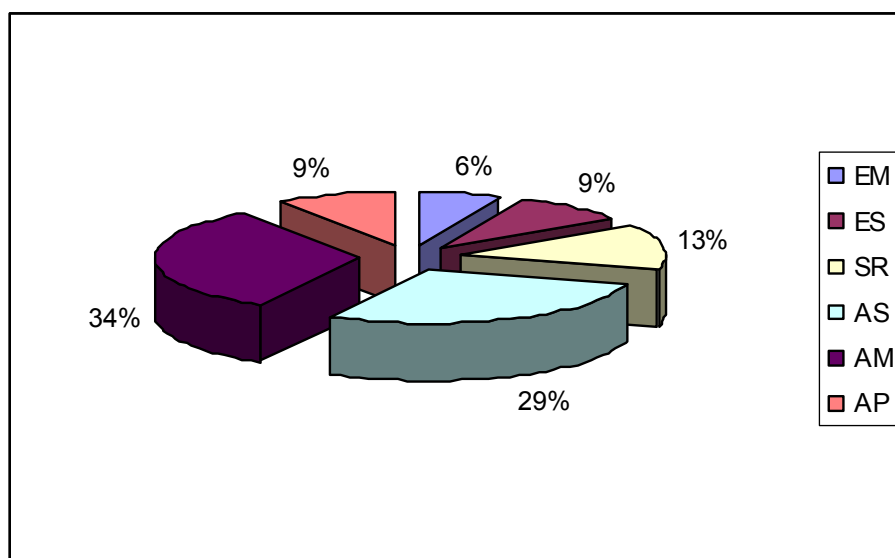


Fig. 2.3.1.1.1.4. Ponderea proceselor costiere (eroziune/stabilitate relative. Acrețiune) în sectorul de țărm Năvodari-Vama Veche, 2010-2011

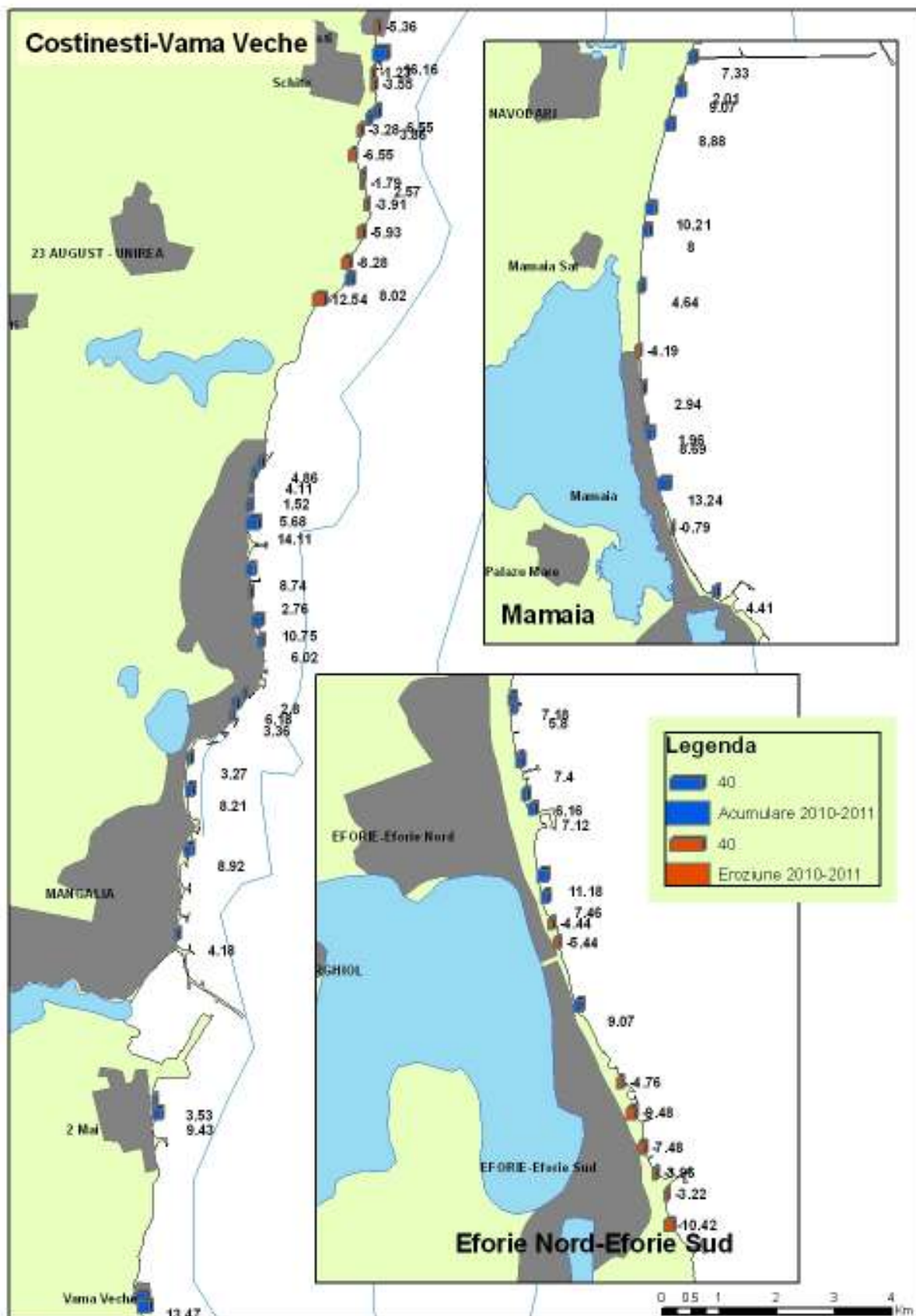


Fig. 2.3.1.1.1.5. Eroziune/acumulare 2010-2011

2.3.1.1.2. Nivelul mării

Nivelul mării ca *indicator de stare* a zonei costiere a prezentat în anul 2011 o abatere constant pozitivă de la mediile lunare multianuale pe durata întregului an, cu excepția lunii decembrie, când media lunii a fost cu 6,9 cm mai mică decât media lunară multianuală a acestei luni. Tendința anuală a fost constant descrescătoare, de la 40,8 cm în ianuarie la 6,5 cm în decembrie (Fig. 2.3.1.1.2.1.). Media anuală a fost cu numai + 5,7 cm mai mare decât media multianuală 1933-2010.

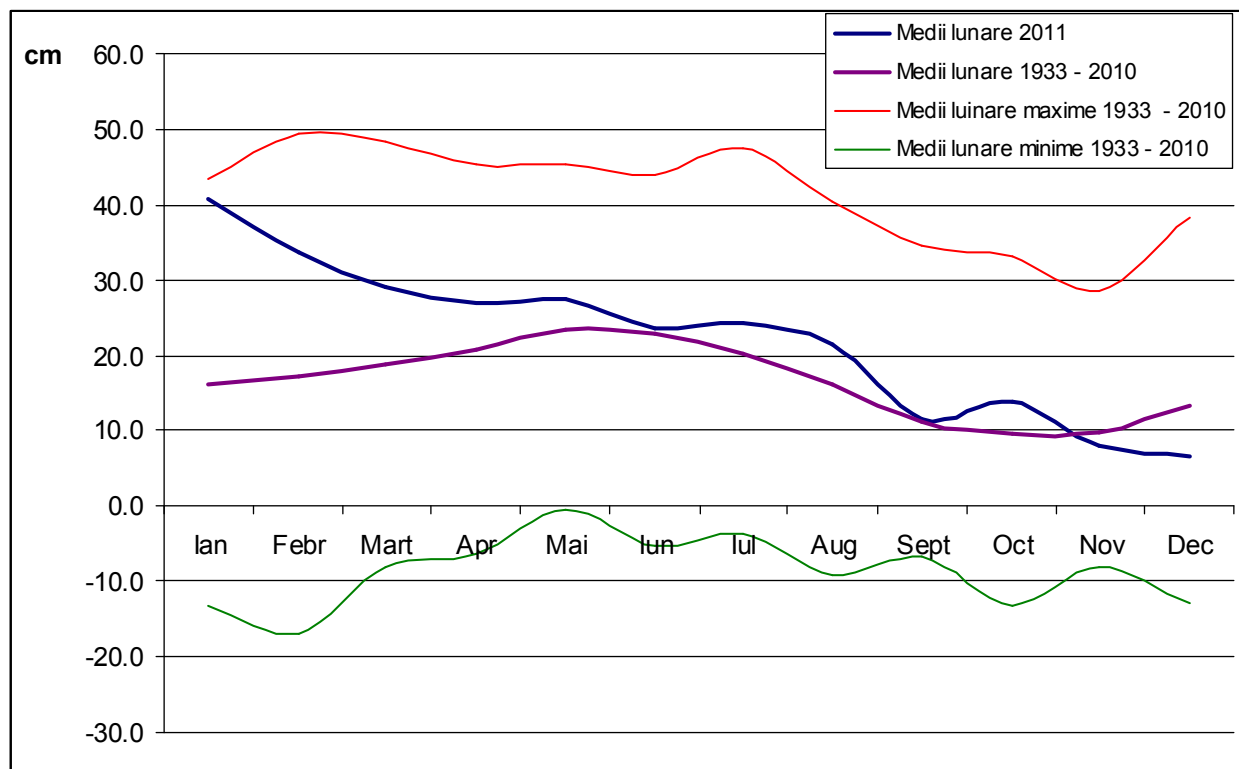


Fig. 2.3.1.1.2.1. Oscilațiile nivelului Mării Negre la litoralul românesc în 2011

2.3.1.2. Starea ecosistemului marin

2.3.1.2.1. Fitoplancton

Identificarea structurii calitative și cantitative a componenței fitoplanctonice, ca indicator de stare a eutrofizării, s-a realizat în urma analizei probelor colectate în lunile aprilie și iulie, pe profilele Sulina, Mila 9, Sf. Gheorghe, Portița, Gura Buhaz, Cazino, Constanța, Eforie Sud, Costinești, Mangalia și Vama Veche, pe izobatele de 5, 20 și 30m. În noiembrie, colectarea s-a efectuat doar pe profilul Est-Constanța, până la izobata de 30m; de asemenea s-au colectat probe bisăptămânale din stația Cazino-Mamaia, în scopul surprinderii fenomenelor de înflorire.

În componența fitoplanctonului, au fost identificate 173 de specii, cu varietăți și forme, aparținând la 7 grupe taxonomice (Bacillariophyta, Dinoflagellata, Chlorophyta, Cyanobacteria, Chrysophyta, Euglenophyta și Cryptophyta). Numărul cel mai mare de specii (112 specii) a fost identificat în apele tranziționale (Fig. 2.3.1.2.1.1), unde speciilor marine li s-au alăturat specii de origine dulcicolă și dulcicol-salmasticole.

În luna **aprilie**, în apele costiere și marine au dominat diatomeele (38-43%), urmate de dinoflagelate (28%). În apele tranziționale, numărul speciilor aparținând cianobacteriilor a fost de aproape două ori mai mare decât al dinoflagelatelor.

În luna **iulie**, dominanța a revenit dinoflagelatelor în întreaga zonă de studiu, proporția lor variind între 31 și 42, numărul maxim de specii (42) înregistrându-se în apele costiere. În apele tranzitionale, s-a remarcat prezența unui număr important de clorofite și cianobacterii, apropiat de cel al diatomeelor, a căror dominanță ca grup secundar a fost stabilit doar pentru apele costiere și marine.

În luna **noiembrie**, s-a observat o diversitate în specii mai mare în apele costiere (63 specii) comparativ cu apele marine de larg (41 specii), datorită diatomeelor (36%), dinoflagelatelor (30%) și cianobacteriilor (24%), pentru ca înspre larg dinoflagelatele și diatomeele să participe cu procente aproape egale (44 respectiv 42), lipsind însă complet cianobacteriile. Ultimele trei grupe (Chrysophyta, Euglenophyta și Cryptophyta) au fost slab reprezentate în comunitatea fitoplanctonică, atât în apele costiere cât și cele de larg, proporția lor variind între 1 și 10.

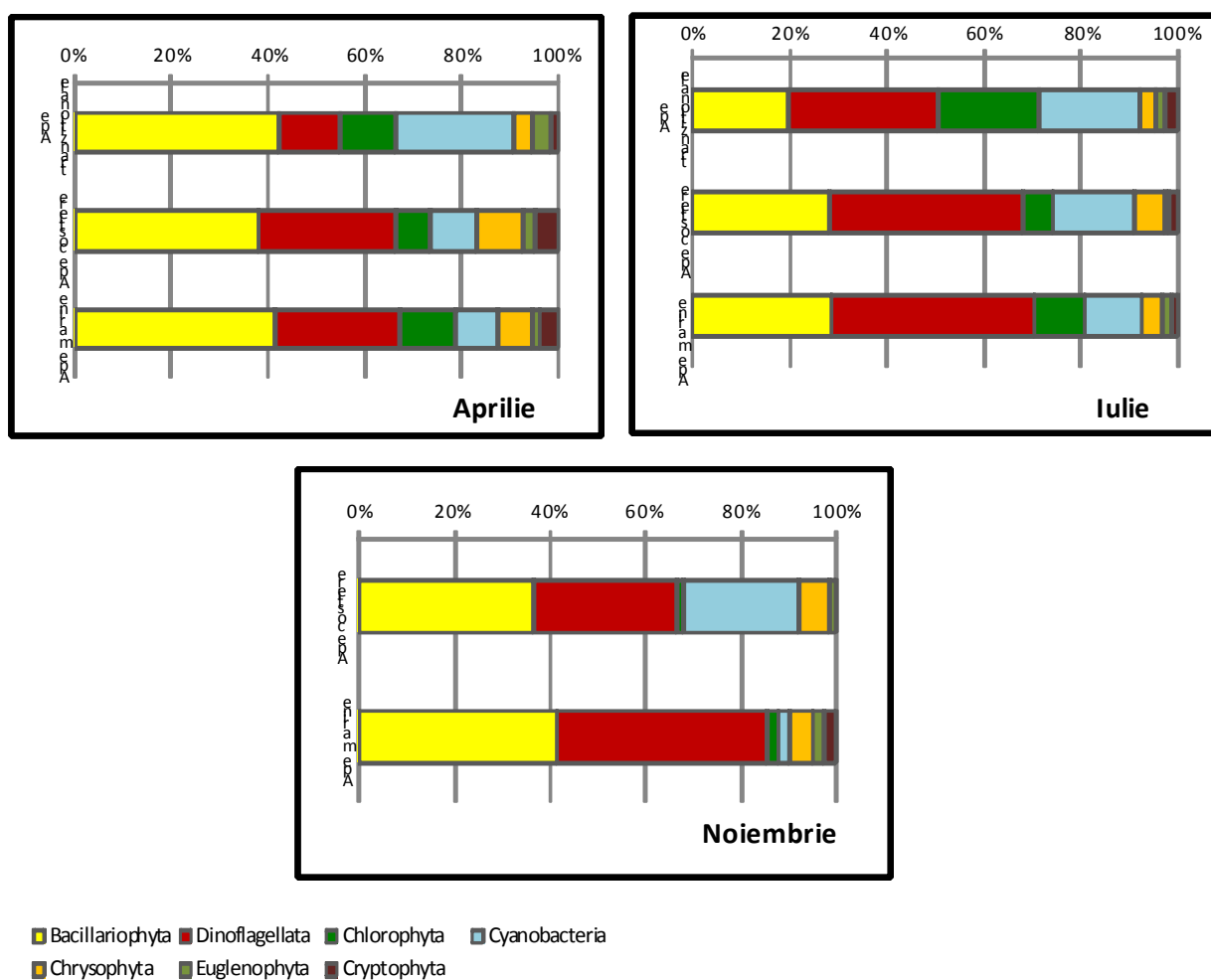


Fig. 2.3.1.2.1.1. Compoziția taxonomică a fitoplanctonului din sectorul românesc al Mării Negre în 2011

Abundențele în densități și biomase ale fitoplanctonului, din lunile aprilie, iulie și noiembrie 2011, s-au caracterizat prin variabilitate sezonieră, spațială și temporală, densitățile oscilând între $0,005$ și $15,4 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$ iar biomasele între $0,002$ și $16,06 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$. Pe tipologii de ape, distribuția cantităților de fitoplancton (Fig. 2.3.1.2.1.2) a evidențiat variații de până la patru ordine de mărime între valorile abundențelor numerice, maximele fiind înregistrate în apele tranzitionale și marine, în primăvară (densitatea maximă $9,2 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$ în apele marine) și toamnă (densitatea maximă $2,2 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$). În vară, dezvoltările maxime s-au înregistrat în apele de până la o milă marină distanță de țărm (maximum $3,1 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$).

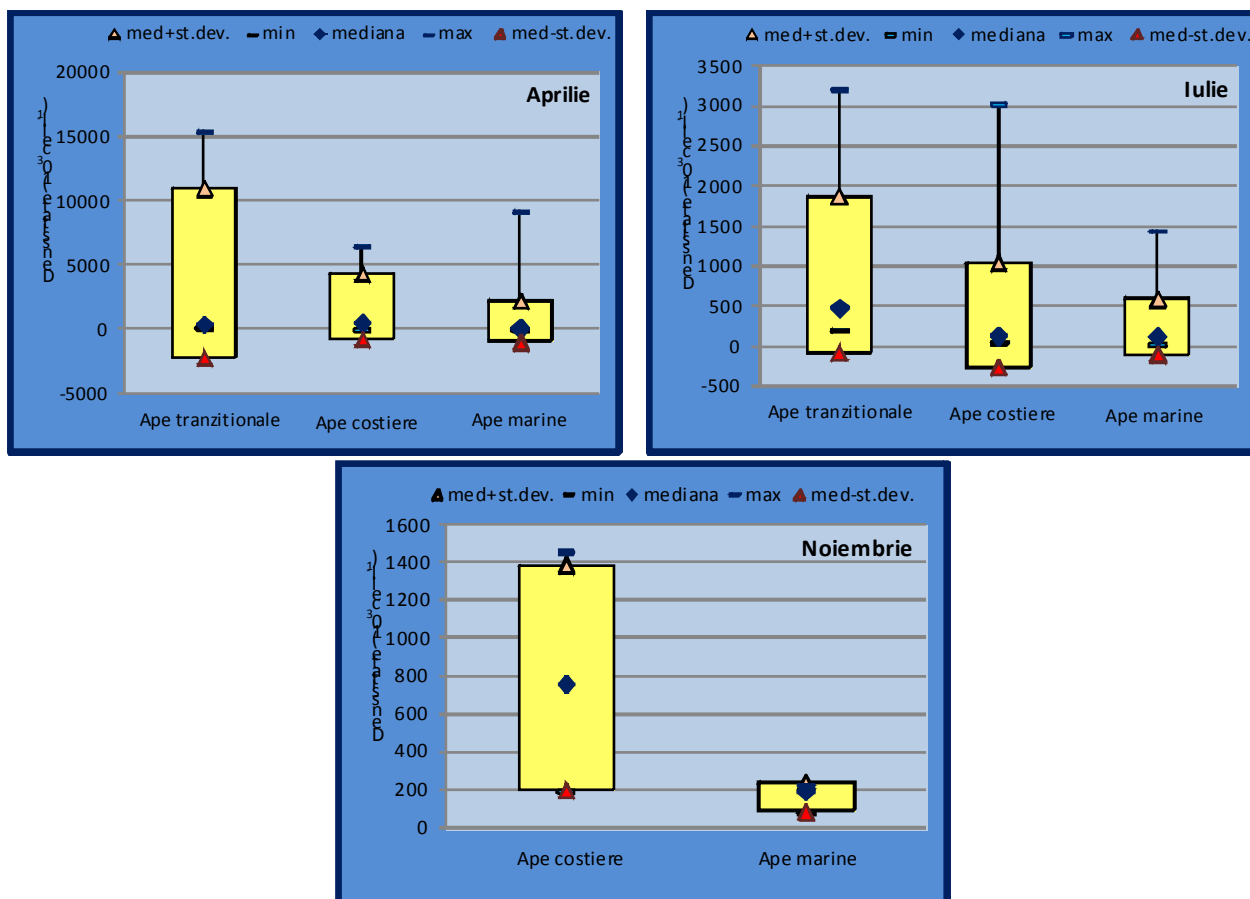


Fig. 2.3.1.2.1.2. Distribuția densităților (cel·l⁻¹) fitoplanctonului în apele tranzitionale, costiere și marine românești în anul 2011

În ceea ce privește structura cantitativă a fitoplanctonului în luna **aprilie**, diatomeele au fost net dominante în densitate, reprezentând în medie peste 80%. În biomasă, diatomeele au fost de asemenea dominante, proporția lor crescând spre sudul litoralului (de la 65 la aprox. 72). În luna **iulie**, diatomeele au fost grupul dominant atât în densitate cât și în biomasă, proporția acestora scăzând ușor spre sudul litoralului (de la 83 la 65 în densitate); dinoflagelatele au produs dezvoltări superioare în apele marine comparativ cu apele costiere de până la o milă marină. În **noiembrie**, a avut loc dezvoltarea cea mai importantă a dinoflagelatelor, atingând proporții de 45 în densitate și 54 în biomasă, speciile participante cele mai importante fiind *Heterocapsa triquetra*, *Prorocentrum micans*, *Ceratium fusus*, *Peridinium depressum*, *Scrippsiella trochoidea*.

Rezultatele analizelor privind fitoplanctonul din apele de mică adâncime de la Mamaia arată că, în pofida variațiilor sezoniere mari ale condițiilor de mediu, a existat totuși o regularitate a schimbărilor ciclice atât a speciilor dominante cât și a speciilor cu cele mai frecvente apariții.

Deși este o specie frecventă în tot timpul anului, dar caracteristică sezonului rece și de primăvară, s-a observat că diatomeea *Skeletonema costatum* a fost dominantă, cu valori maxime în martie și în aprilie, de $9,2 \cdot 10^6$ cel·l⁻¹ respectiv $10,9 \cdot 10^6$ cel·l⁻¹. În sezonul de vară, aspectul planctonului s-a schimbat, formele conducătoare devenind dinoflagelatele *Prorocentrum minimum* ($920 \cdot 10^3$ cel·l⁻¹), *Gymnodinium splendens* ($300 \cdot 10^3$ cel·l⁻¹), *Peridinium quinquecorne* ($260 \cdot 10^3$ cel·l⁻¹), *Katodinium rotundatum* ($220 \cdot 10^3$ cel·l⁻¹). Specia dominantă a fost flagelatul *Eutreptia lanowii* care a atins maximul de dezvoltare în luna iunie de $920 \cdot 10^3$ cel·l⁻¹ (Fig. 2.3.1.2.1.3). În

august-septembrie continuă să se dezvoltă speciile caracteristice sezonului de vară, cel mai bine reprezentate fiind *Chaetoceros similis* f. *solitarus*, *E. lanowii*, *Ch. socialis*, *Cerataulina pelagica*, *Cyclotella caspia*, *P. minimum*, *Hillea fusiformis* și *Scrippsiella trochoidea*.

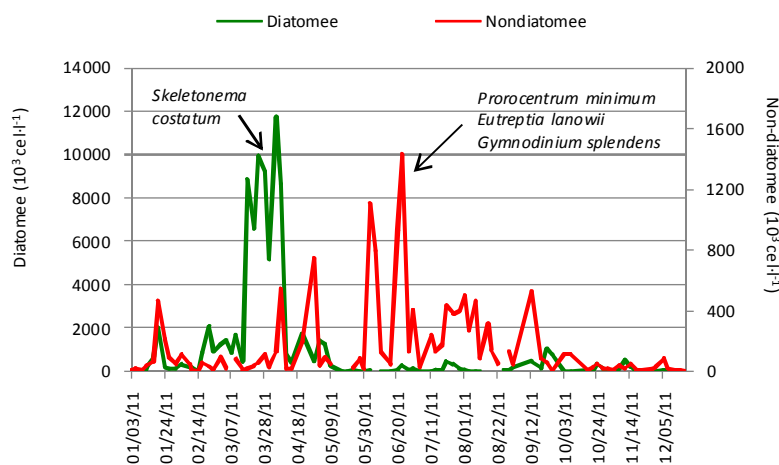


Fig. 2.3.1.2.1.3. Dinamica abundențelor fitoplanctonului din apele de mică adâncime de la Mamaia, în anul 2011

Comparativ cu anul 2010, în apele din Baia Mamaia s-a observat o dezvoltare mai slabă a comunității fitoplanctonice, densitatea medie a anului 2011 fiind de două ori mai mică ($1,2 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$ față de aprox. $2,6 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$), ceea ce se înscrie în tendința generală de scădere a abundențelor acestei fitocenoze, ca urmare a atenuării procesului de eutrofizare.

2.3.1.2.2. Înfloririle algale, ca indicator de impact al eutrofizării asupra mediului marin, au înregistrat o tendință de scădere, atât ca număr de fenomene cât și ca număr de specii înfloritoare. Astfel, în cursul anului 2011, doar trei specii au dat dezvoltări mai mari de un milion de celule la litru. Dintre acestea, specia *Skeletonema costatum* a produs un fenomen ceva mai amplu în luna aprilie, în apele de nord, din dreptul Portiței ($15,2 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$), și unul, ceva mai mic, în apele de mică adâncime de la Mamaia, unde densitatea maximă, de $10,9 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$, s-a înregistrat tot în luna aprilie. Dezvoltarea speciei a început încă din luna februarie, parcurgând mai multe cicluri vegetative, cu maxime de densitate atinse în martie și aprilie, pentru ca apoi, populațiile sale să se diminueze treptat până în luna mai.

Alte două diatomee, *Thalassiosira parva* și *Cerataulina pelagica*, au atins densități de peste un milion de celule la litru, prima în ianuarie ($1,6 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$) în apele de mică adâncime de la Mamaia, iar cea de a doua în luna iulie ($2,15 \cdot 10^6 \text{ cel} \cdot \text{l}^{-1}$) în apele de nord ale litoralului românesc.

2.3.1.2.3. Zooplanctonul

În anul 2011, zooplanctonul este caracterizat în baza a două seturi de probe colectate în lunile mai și iulie. Zooplanctonul a fost dominat de componenta trofică în luna mai și de cea netrofică în luna iulie. (Fig. 2.3.1.2.3.1 și 2.3.1.2.3.2).

Zooplanctonul netrofic, a înregistrat valorile mai scăzute față de anul precedent, maximul de dezvoltare în acest an fiind înregistrat în luna iulie în stația Portița 4 ($22.153 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-3}$ și $1.384,5 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$), (Fig. 2.3.1.2.3.2).

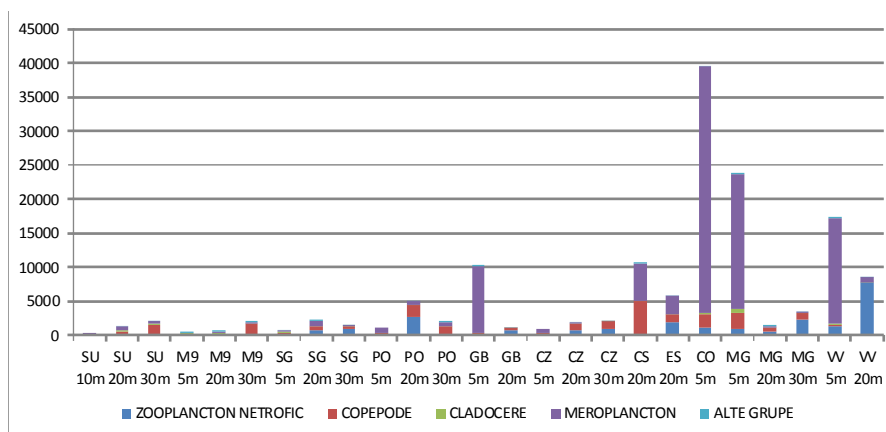


Fig. 2.3.1.2.3.1 - Evoluția structuri abundenței (ind.m⁻³) zooplanctonului total în mai 2011

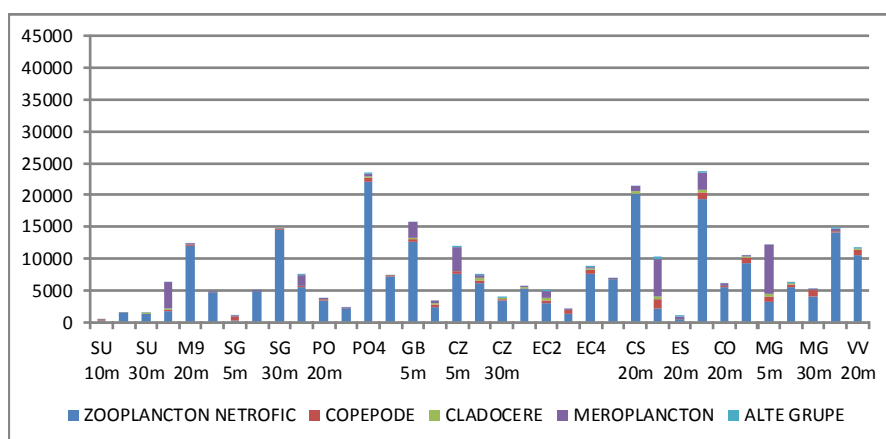


Fig. 2.3.1.2.3.2 – Evoluția structuri abundenței (ind.m⁻³) zooplanctonului total în iulie 2011

Componenta trofică a înregistrat valorile maxime de dezvoltare în zona de mal din partea de sud a litoralului pe profilul Costinești în luna mai, unde abundența a înregistrat o valoare de 38.442 ind.m⁻³ (Fig. 2.3.1.2.3.1). Pe tot parcursul anului, copepodele au dominat componenta trofică atât din punct de vedere a biomasei cât și a densităților.

În structura calitativă a zooplanctonului au fost identificați 27 de taxoni, aparținând la 12 grupe taxonomice.

Dinoflagelatul *Noctiluca scintillans*, copepodele *Acartia clausi*, *Pseudocalanus elongatus*, *Paracalanus parvus*, cladocerul *Pleopis 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*, *Bosmina longirostris*, *Moina sp.*, ca urmare a aportului de ape dunărene.

Dintre speciile exotice au fost semnalate ctenoforele *Mnemiopsis leidyi* și *Beroe ovata*. Iar dintre speciile zooplanctonice incluse în Cartea Roșie a Mării Negre au fost semnalate: *Centropages ponticus*, *Pontella mediterranea* și *Oithona nana*.

2.3.1.2.4. Fitobentos

Analiza calitativă și cantitativă a probelor fitobentale s-a realizat în urma colectării unui număr de 45 de probe pe durata sezonului de vară 2011, atunci când se consideră că există o mai mare diversitate specifică și o mare bogăție cantitativă. Probele au fost prelevate de la stații considerate reprezentative în ceea ce privește flora algală: Năvodari, Eforie Sud, Costinești, Mangalia, 2 Mai și Vama Veche. Au fost identificați 25 de taxoni, repartizați pe filumuri astfel: 10 specii aparținând filumului Chlorophyta, 4 specii – filum Phaeophyta (*Cystoseira barbata* și *Punctaria latifolia* - epifită, la începutul verii la o adâncime de 3 m), 9 specii ce aparțin filumului Rhodophyta și 2 fanerogame (*Zostera noltii* și *Potamogeton pectinatus*).

Cystoseira barbata a fost identificată de-a lungul fâșiei Mangalia-Vama Veche. La Mangalia exemplarele de *Cystoseira barbata* sunt bine dezvoltate cu o floră epifită bogată (*Ceramium rubrum*, *C. elegans*, *Polysiphonia denudata*, *Ulva intestinalis*, *Cladophora laetevirens*). De semnalat refacerea populației de *Cystoseira* la 2 Mai, deoarece se cunoaște că în trecut aici exista un câmp bine dezvoltat. Condițiile de mediu prielnice existente la această stație, substratul dur favorabil au condus la regenerarea acestei specii cheie pentru ecosistemul acvatic. Exemplarele înalte formează adevărate desișuri subacvatice ce oferă adăpost pentru diverse larve și pentru puietul de pește, dar și loc de hrănire și reproducere pentru diverse specii. Biomasele medii proaspete dezvoltate de *Cystoseira barbata* sunt apreciabile (5.900 g/m^2 b.u., ajungând chiar la 12.000 g/m^2 b.u. la o adâncime de 2-3 m). Și la Vama Veche câmpul de *Cystoseira* este bine reprezentat (prezent între 1 și 3 m) cu exemplare intens epifitate pe durata sezonului estival și cu biomase umede ridicate (cele mai mari s-au înregistrat între 2-3 m, acolo unde condițiile de mediu sunt mai stabile – 36.000 g/m^2 b.u.). Specia dominantă asociată câmpului a fost *Ulva lactuca*. De-a lungul fâșiei litorale Mangalia – Vama Veche se înregistrează o productivitate mare, datorată speciilor perene, implicit o oxigenare bună a apei și o diversitate specifică mai ridicată (Fig. 2.3.1.2.4.1.).

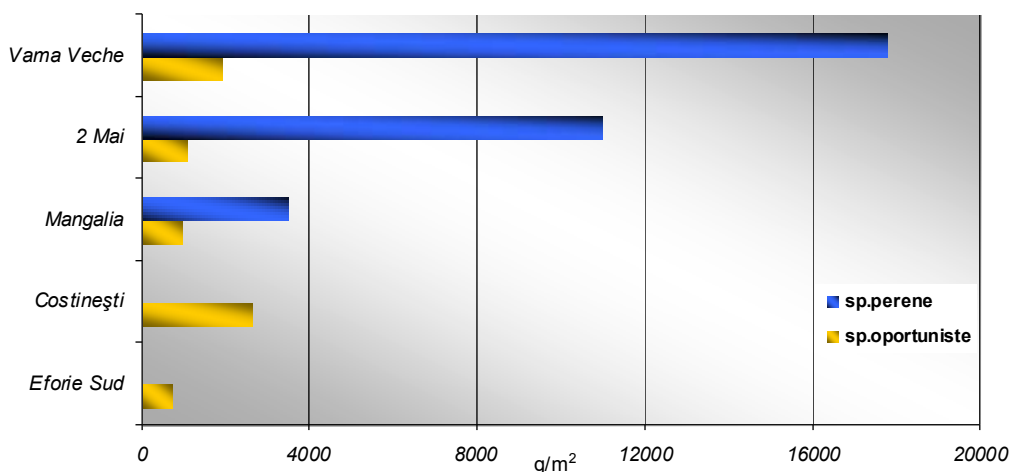


Fig. 2.3.1.2.4.1. Valori de biomasă medie pentru speciile oportuniste și perene în stațiile studiate

La Mangalia între 1 și 3 m există un substrat nisipos unde este localizată pajiștea de *Zostera noltii*, cu exemplare epifitate de *Ceramium rubrum*, *C. elegans* și *Acrochaetium savianum*. Comparativ cu anii precedenți, se poate spune că atât *Cystoseira barbata*, cât și *Zostera noltii* și-au continuat procesul de regenerare la Mangalia, câmpul de *Cystoseira*, cât și pajiștea de *Zostera* fiind formate din exemplare bine dezvoltate, cu o bogată floră epifită și cu o faună asociată

(Fig. 2.3.1.2.4.2.). Studiul din 2011 a condus la identificarea la Năvodari a unui nou câmp de *Zostera noltii*, însă de dimensiuni mai reduse comparativ cu cel de la Mangalia și exemplare mai mici. Tot aici a fost semnalat *Potamogeton pectinatus* epifitat de *Cladophora vagabunda* și *Acrochaetium savianum*. Cele două zone întinse de *Potamogeton* și *Zostera* adăpostesc o bogată faună formată din bivalve, gasteropode, polichete, iar pe frunzele acestor fanerogame sunt depuse ponte. Valoarea ecologică a acestor specii este dată de protecția pe care o oferă pentru aceste nevertebrate, dar și pentru puietul de pește.



Fig. 2.3.1.2.4.2. *Cystoseira barbata* și *Zostera noltii* – Mangalia, iunie 2011

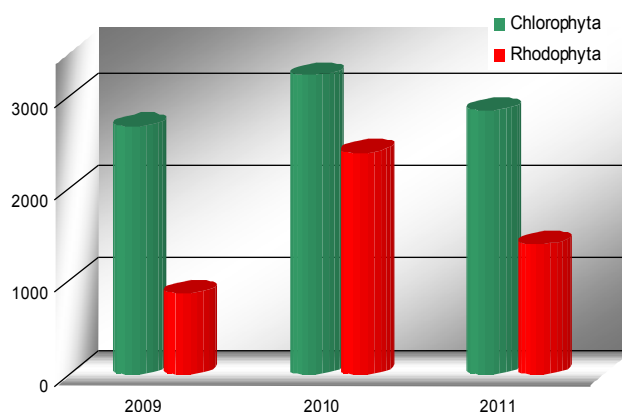


Fig. 2.3.1.2.4.3. Biomasa medie proaspătă pentru grupurile dominante în sezoanele de vară 2009-2011

A fost identificată și alga roșie *Lomentaria clavellosa* (la 2 Mai), semnalarea ei atât în 2010, cât și în 2011 indicând o ușoară regenerare a macroflorei bentale din punct de vedere calitativ. Se menționează și prezența algei roșii încrustante perene *Hildenbrandia rubra*, pe pietrele de la mică adâncime din sectorul nordic. Dintre speciile oportuniste, *Cladophora* a dominat din punct de vedere cantitativ, astfel că în orizonturile superioare (0-2 m - acolo unde există condiții prielnice – temperatură, nutrienți) biomasele proaspete au depășit 2.000 g/m² (2.260 g/m² b.u. la Costinești). Dintre rodofite, o prezență constantă pe durata întregului sezon au avut-o speciile de *Ceramium* (1.670 g/m² b.u.), *Callithamnion corymbosum*, *Polysiphonia denudata* (Fig. 2.3.1.2.4.3).

Ca și în anii precedenți, pe toată durata sezonului estival s-au format depozite macroalgale pe țărm care au creat un disconfort turiștilor și nu numai. Speciile dominante în depozite au fost cele ale genului *Cladophora*, *Bryopsis plumosa*, specii de *Ulva* (cu precădere *Ulva prolifera*, *Ulva intestinalis*, *Ulva compressa*), iar dintre algele roșii, cele de *Ceramium* (în special *Ceramium rubrum*). Datorită valurilor, curenților formați, furtunilor existente pe perioada verii specii de macrofite s-au desprins de substrat, plutind în masa apei sau formând un brâu de alge pe plajă.

2.3.1.2.5. Zoobentosul, indicator de stare a eutrofizării prezintă în continuare o evoluție constantă în ceea ce privește diversitatea speciilor. Evaluarea calitativă efectuată pe ansamblul zonelor monitorizate a condus la înregistrarea a 53 specii macrozoobentale, tabloul faunistic păstrându-și caracteristicile anilor precedenți. Din evoluția multianuală a numărului de specii prezente în apele sectorului românesc al Mării Negre s-a observat o ușoară dar continuă tendință de echilibrare calitativă dacă raportăm această stare la situația anilor '90 când fauna bentală a fost reprezentată printr-un număr maxim de 28 specii (Fig. 2.3.1.2.5.1.).

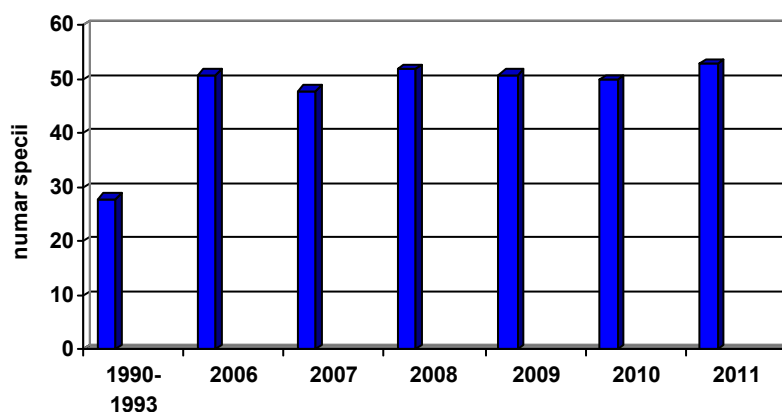


Fig. 2.3.1.2.5.1. Evoluția numărului de specii macrozoobentale din apele sectorului românesc al Mării Negre (Sulina – Vama Veche)

Sub aspect cantitativ, în apele tranzitorii (profilele Sulina – Portița) și costiere (profil Cazino Mamaia) s-a evidențiat o creștere de aproximativ 1,6 ori a abundenței numerice, respectiv de 1,7 ori la nivelul biomaselor comparativ cu valorile înregistrate în 2010. Dominanța numerică a fost atribuită prezenței speciilor cu o largă valență ecologică, polichetele *Neanthes succinea*, *Polydora cornuta* și amfipodul tubicol *Ampelisca diadema*.

În sudul litoralului (Eforie Sud – Vama Veche) valorile abundenței numerice obținute au fost mai mici de 2,6 ori (2.508 ex/m^2) comparativ cu evaluarea din 2010 (6.551 ex/m^2) dar cu valori de biomasă comparabile în cei doi ani analizați respectiv, 84 g/m^2 . În 2011, contribuția ponderală a moluștelor la creșterea valorilor de biomasă a fost mult redusă, de aproximativ 4 ori față de evaluarea efectuată în 2009 când indicatorul de biomasă a înregistrat per ansamblu, o valoare medie de 327 g/m^2 .

În apele marine, pe profilul Est-Constanța, indicatorul cantitativ de densitate a înregistrat o creștere de 5 ori mai mare, evidentă doar pe izobata de 47 m.

Evaluarea răspunsului comunităților bentale la presiunea antropică asupra calității mediului marin s-a realizat prin utilizarea indicilor biotici specifici (AMBI și M-AMBI) iar rezultatele valorilor medii obținute pentru corpurilor de apă investigate în perioada 2010-2011 au caracterizat o stare de calitate ecologică moderată cu ușoare tendințe spre o stare bună în zonele din sudul litoralului, mai puțin influențate de eutrofizare.

Pentru redresarea comunităților bentale este nevoie de o perioadă cu condiții de mediu ameliorate, mai îndelungată, ținând cont și de faptul că speciile cu un grad redus de toleranță, cele sensibile 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 identificat 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 gradul de implicare al specialiștilor în identificarea speciilor. În perioada 1996 – 2010 s-au identificat în medie, 200 - 300 de specii anual. În 2011 au fost identificate peste 325 de specii din grupele menționate anterior.

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 2011, adică 26/325 și prin numărul speciilor dispărute/numărul total de specii, adică 7/750; singura specie autoacimatizată a fost *Mugil soiuyi*. Numărul speciilor periclitare (48) cuprinde speciile încadrate în lista roșie în categoriile CR, EN și VU ale IUCN, considerate categorii de periclitate propriu-zisă.

2.3.1.3. Situația speciilor periclitare

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 220 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 (9%), 56 de nevertebrate (25%), 141 pești (64%) și 4 mamifere (2%) (Fig. 2.3.1.3.1.).

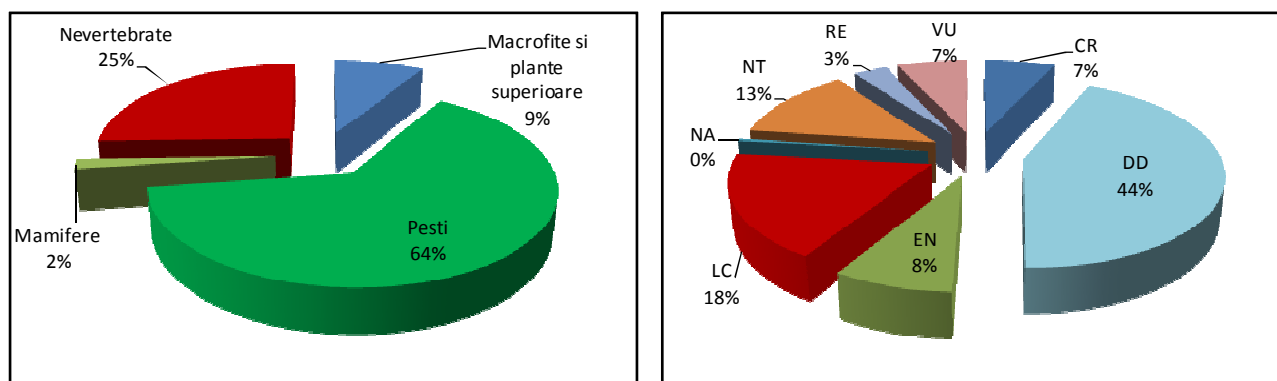


Fig. 2.3.1.3.1. Principalele grupe de organisme marine înscrise în Lista Roșie (stânga) și categoriile IUCN în care au fost încadrate (IUCN, v. 3.0, 2003, 2004, 2006)

În ceea ce privește macrofitele și fanerogamele înscrise în Lista Roșie, în 2011 au fost identificate speciile *Cystoseira barbata* (algă brună perenă) și *Zostera noltii* (fanerogamă marină). Ambele specii prezintă o valoare ecologică deosebită pentru mediul marin, fiind considerate specii cheie, adăpostind o mare diversitate faunistică și fiind suport pentru dezvoltarea unei flore epifite. *Cystoseira barbata*, specie amenințată (EN) a fost identificată de-a lungul fâșiei litorale Mangalia - 2 Mai-Vama Veche. La Vama Veche populația de *Cystoseira* este bine reprezentată, cu exemplare puternic epifitate pe parcursul sezonului estival, la 2 Mai se află într-un proces de refacere, iar la Mangalia se întâlnesc pâlcuri dese. *Zostera noltii* este prezentă la Mangalia, unde formează o pajiște. De asemenea, la Năvodari a fost identificată o

nouă zonă unde s-au întâlnit populații discontinue de *Zostera noltii*. 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. 2.3.1.3.1).

Tabel 2.3.1.3.1. Statutul zoologic al speciilor cuprinse în Lista Roșie reactualizată în 2011

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	19
Nevertebrate	6	12	6	7	3	7	14	1	56
Pești	0	0	2	5	25	31	78	0	141
Mamifere	0	0	3	0	0	1	0	0	4
Total	7	15	18	15	28	41	95	1	220

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 patru specii de copepode calanoide *Anomalocera patersoni*, *Labidocera brunescens*, *Pontella mediterranea* și *Oithona nana*, în anul 2011 au fost semnalate două (*Pontella mediterranea* și *Oithona nana*).

Dintre speciile de nevertebrate bentale cu statut periclitat înscrise în Lista Roșie, în anul 2011 au fost identificate 5 dintre care amintim: *Donax trunculus* (VU), *Pitar rudis* (CR), *Calyptrea chinensis* (VU), *Upogebia pussila* (LC) *Apseudopsis ostroumovi* (LC).

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 doar în 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 periclitate (EN, VU și NT) reprezintă împreună mai puțin de un sfert (23%) din totalul celor înscrise în listă (Tab.6.4.2.3.1). Dintre cele 30 de specii identificate în 2011, 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 periclitate, fie în categoria cu risc redus (LC).

În ceea ce privește mamiferele marine, nici în anul 2011 delfinii nu au făcut obiectul unui program special de monitorizare. Au fost identificați 52 delfini eșuați pe țărm dintre care 45 exemplare de *Phocoena phocoena*, 4 de *Tursiops truncatus* și 3 de *Delphinus delphis*. Precizăm faptul că 90% din delfinii eșuați provin din plasele de calcan instalate ilegal. 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 2011, în sectorul marin românesc activitatea de pescuit industrial 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 / taliene, dar și la adâncimi de 20 - 60 m/setci și paragate).

Au fost semnalate următoarele tendințe:

► **Evoluția indicatorilor de stare:**

- **biomasa stocurilor** pentru principalele specii de pești (tabel 2.3.2.1.1.) indică:

- la **șprot** care de regulă a prezentat o fluctuație naturală, aproape normală și un efectiv relativ bun, biomasa fiind estimată la fel ca în ultimii cinci ani, la circa 60.000 tone, 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 21.000 tone, aproape de trei ori, mai mare față de estimările din perioada 2005-2008, când a oscilat între 6000 și 8500 tone;

- la **calcan** biomasa a fost apreciată la aproximativ 1.150 tone, valoare egala cu cea din anul precedent, dar mai mică față de anii 2008 - 2009 și apropiată celei din perioada 2005 - 2007;

- la **rechin** biomasa a fost de circa 10.000 tone, aproximativ egală cu cea estimată în 2010, dar mai mare de patru-cinci ori, față de cea din 2009 (2.500 tone).

Tabelul 2.3.2.1.1. Valoarea stocurilor (tone) pentru principalele specii de pești din sectorul românesc al Mării Negre

Specia	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Șprot	45.000	14.750	60.000	61.916	60.059	59.643	60.000
Bacaliar	8.000	7.000	6.000	8.659	11.846	20.948	21.000
Hamsie	19.000	20.000	20.000	20.000	-	-	-
Guvizi	600	600	600	500	-	500	500
Calcan	1.080	1.150	1.300	2.356	1.500	1.149	1.147
Rechin	1.650	2.000	4.300	1.450	2.500	13.051	10.000

- **structura populațională** indică la fel ca în anii precedenți prezența în capturi a unui număr mai mare de specii (peste 20), din care de bază au fost atât speciile de talie mică (șprot, hamsie, bacaliar, stavrid, guvizi) cât și cele de talie mai mare (calcan și scrumbie de Dunăre). De remarcat, ponderea redusă a speciilor rechin, zargan, chefal și lufar, dar și reapariția sub formă de exemplare izolate a scrumbiei albastre (macrou) și a pălămidei (Fig. 2.3.2.1.1).

► **Evoluția indicatorilor de presiune**

- **efortul de pescuit** continuă tendința de reducere semnalată încă din anul 2000. Astfel, în 2011, în pescuitul activ (traulul pelagic) au activat doar două nave iar în cel staționar un număr total de 198 ambarcațiuni, respectiv 41 bărci (sub 6 m), 156 bărci (6-12 m) și o ambarcațiune (18-24 m). În pescuitul staționar cu unelte fixe, practicat de-a lungul litoralului românesc, s-au utilizat: 15 taliene, 3.169 setci de

calcan, 1.618 setci de scrumbie, 256 setci de guvizi, 3 navoade de plaja, 40 setci de chefal/laban, 297 setci de rechin, 6 setci de stavrid, 252 paragate, 320 cuști și 256 volte;

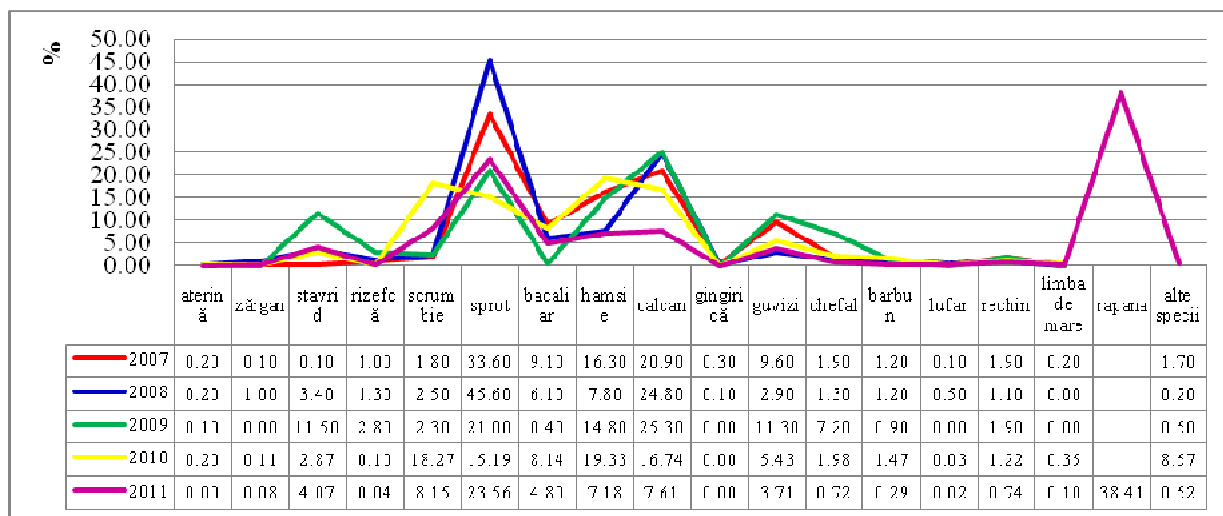


Fig. 2.3.2.1.1. Structura capturilor (t) a principalelor specii de pești pescuite în sectorul marin românesc în perioada 2007-2011

- **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 cinci ani (2007-2010), respectiv 435 t/2007, 444 t/2008, 331 t/2009, 258 t/2010 și 568 t/2011 (Fig. 2.3.2.1.2.). Nivelul redus al capturilor realizate în ultimii ani, 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;

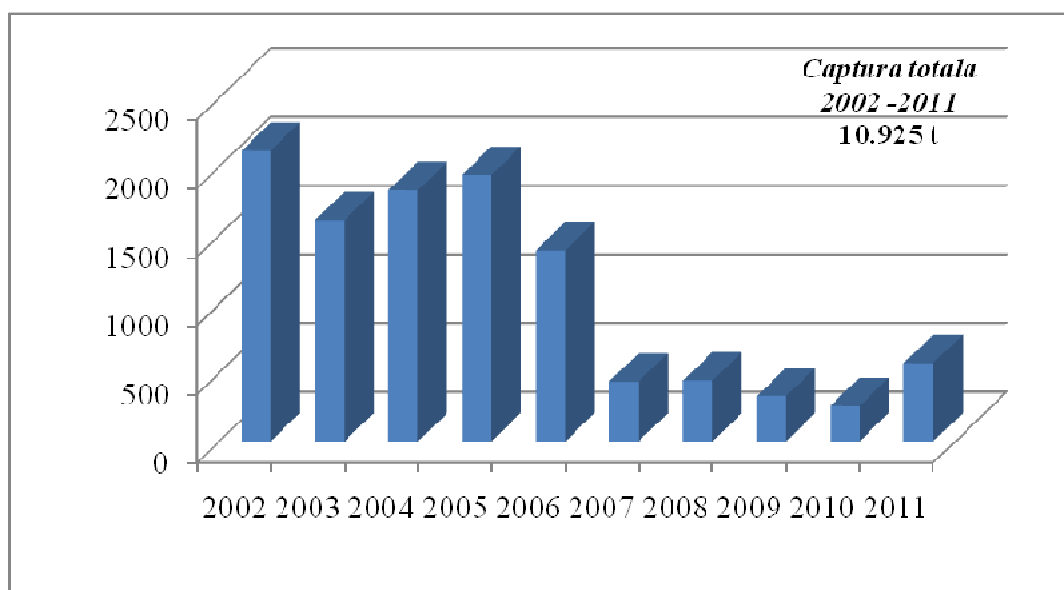


Fig. 2.3.2.1.2. Captura totală (t), realizată în sectorul românesc al Mării Negre, în perioada 2002-2011

- **captura totală admisibilă (TAC)**, pentru principalele specii pescuibile de pești, în perioada 2007-2011, s-a menținut la același nivel (tabel 2.3.2.1.2).

Tabel 2.3.2.1.2. Valoarea TAC-ului (captura totală admisibilă) pentru principalele specii de pești din sectorul românesc al Mării Negre

Specia	TAC (tone)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Șprot	10.000	10.000	10.000	3.443	3.443
Bacaliar	500	500	500	600	600
Guvizi	200	100	100	100	100
Calcan	50	50	50	43,2	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 2000-2010, exceptând șprotul la care se remarcă o întinerire a câdurilor, 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 1.017,26 kg/lună, respectiv 87,290 kg/zi, la un efort de pescuit realizat de 15 talieni și 874 de zile și o captură de 76.296 kg;

- cu unelte fixe/setci de calcan, a fost de 13,65 kg/setca, 82,38 kg/zi și 277,23 kg/barcă, la un efort de 3.169 setci de calcan, 525 de zile, 156 bărci și o captură de 43.248 kg;

- cu unelte active/traul pelagic, s-au înregistrat 130,9 t/navă, 1,07 t/zi, 1,07 t/traulare și 0,83 t/oră, la un efort de pescuit realizat de o navă, 45 zile pescuit, 123 traulări și 158 ore de traulare.

2.3.2.2. Măsuri 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;
- conservarea diversității biologice a ecosistemelor marine și protejarea speciilor amenințate cu extincția;

Studiile s-au bazat pe: acumularea informațiilor diverse, referitoare la aspectele ecologice și la presiunile și utilizările umane, incluzând evaluarea impactului acestora; descrierea pașilor specifici PSM (10) către o planificare spațială integrată în acord cu directivele europene și politicile maritime; abordarea zonală simplă a activităților și utilizării resurselor în vederea minimizării impactului asupra mediului marin.

Metodele moderne utilizate și organizarea cunoștințelor pe suport informatic GIS au permis realizarea de hărți tematice și integrate noi (Fig. 2.3.3.2.9), ce facilitează fluxul informațional la nivel local, regional, național și internațional.

Studiile de caz abordate se află în zona sub-lagunară, zona costieră mediană puternic urbanizată, zona de influență a municipiului Constanța, zona litoralului turistic, zona intermediară, de suport (Fig. 2.3.3.10). Toate sunt sub dubla și directă influență a factorilor continentali naturali și antropici (zone cu construcții edilitare noi, căi de comunicații rutiere, feroviare, activități turistice, lucrări de consolidare a țărmului) și ai celor marini (de eroziune, eutrofizare/înfloriri algale și activități extractive și recreative, platforme petroliere, conducte petrol, transport naval, ancoraje, etc.). Acestea sunt amplasate, înconjurare sau reprezentate de localități, zone de tip SPA, SCI, sit-uri Ramsar, etc.

Studiul de Caz 1. Zona Mamaia, este un complex spațial de tip exclusiv turistic-urbanistic-recreativ, de rezonanță internațională, incluzând spații în plan de sistematizare (în prezent și în perspectivă), cu dublu acces la zona costieră, lacustră (site Natura 2000/SCI) și marină, afectată, în diverse faze de eroziune costieră și de impact industrial, împotriva cărora există elaborate planuri de protecție (Fig. 2.3.3.2) INCDM a făcut studii de identificare a zonelor denudate și a biodiversității specifice sub impactul construcțiilor hidrotehnice tradiționale, precum și de elaborare a unor soluții de reabilitare ecologică.

Studiile de Caz 2 și 3. Eforie Nord și Sud, ca stațiuni turistice-balneare, prezintă în prezent planuri de sistematizare costieră, de consolidare a țărmului și de protecție urbană, zone cu activități portuare de agrement, construcții efectuate în zone de risc, activități aflate în conflict, aeroporturi, drumuri naționale, rețele hidrologice, arii protejate de interes comunitar, cu caracter de unicitate (Iacul Techirghiol) și implicații teritoriale, ecologice (Fig. 2.3.3.3-6).

Căile de navigație și exploatarea maritime fiind mult îndepărtate de țărm, au impact doar asupra resurselor naturale din zona de larg. Activitățile desfășurate în spațiul maritim au efect predictibil asupra mediului și organismelor vii, în cazul evaluării emisiilor și efectului transportului de substanțe posibil periculoase.

Studiul de Caz 4. Mangalia – Vama Veche s-a axat pe o zonă de mare interes industrial și turistic specific. Au fost identificate activități turistice, portuare, lacuri costiere, zone cu populații de moluște (pretabile exploatarea sau acvaculturii), sit-uri de interes arheologice și multicultural, epave, zone cu aspectele climatice de instabilitate tradițională, hidrologică (valuri, inundații, secete, etc.), eoliană (vânturi puternice, furtuni, etc.). În zona sudică extremă, activitățile marine sunt limitate, impuse de statutul de arie protejată al zonei, cu componenta predominant pescărească (Fig. 2.3.3.7-9).

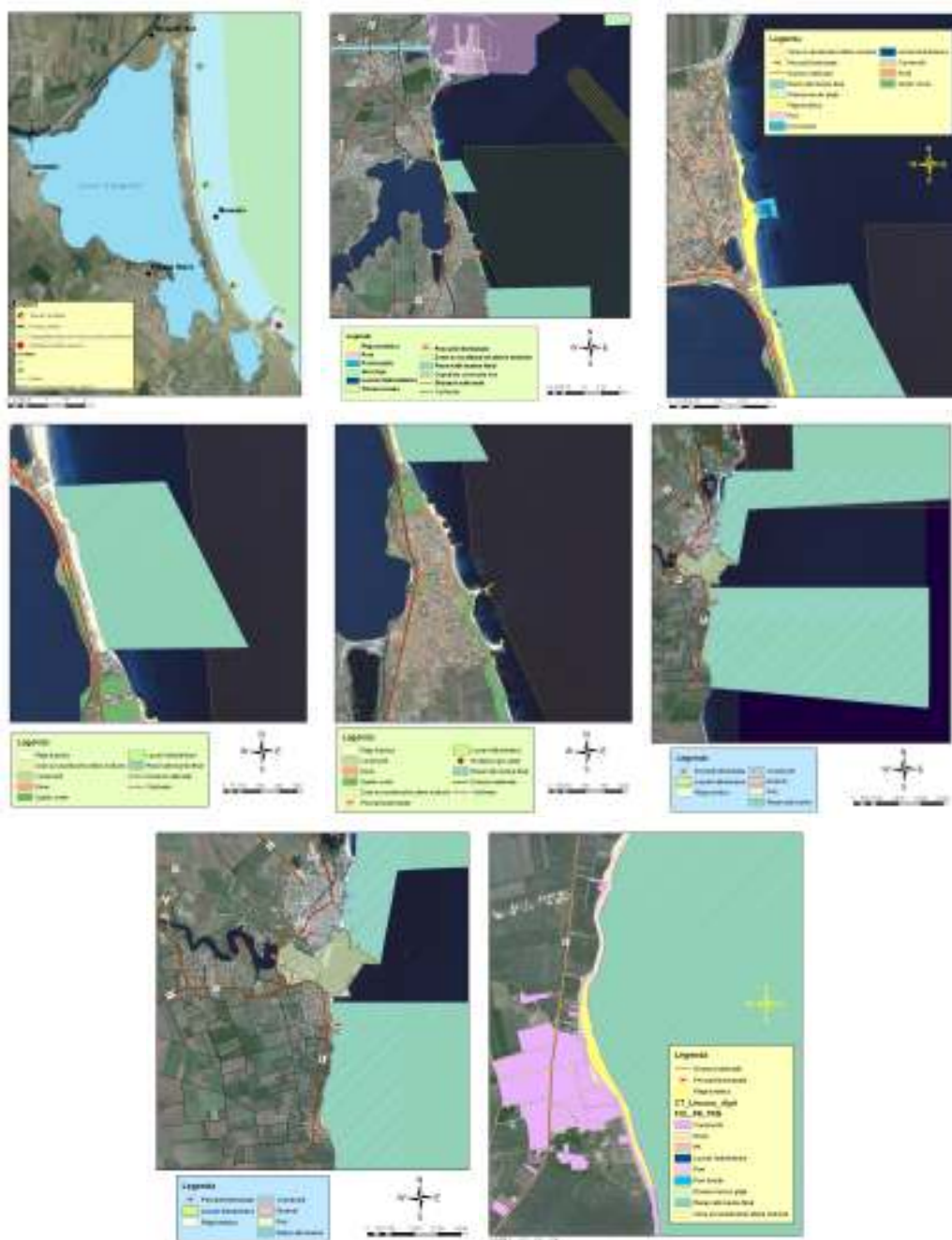


Fig. 2.3.3.2-9. Mamaia, Eforie Nord, Eforie Sud, Magalia, Vama-Veche

Evaluarea funcțiilor dominate și a activităților economice, pentru evaluarea tipurilor de relații (conflictuale, negociabile, compatibile) în zonele studiate (orașele Năvodari, Mamaia, Constanța, Eforie Nord și Sud, Limanu și Mangalia) s-au bazat pe principalele activități și utilizări costiere și marine: activitatea portuară, turistică, ariile terestre și marine protejate, zonele de deversări sau depozitare de deșeuri, rutele de navigație, pescuit, protecție costieră, turism și recreere, servicii, zone terestre militare.

Planurile realizate necesită a fi completate cu alte detalii geo-referențiate și de impact din domeniile agriculturii, silviculturii, parcurilor eoliene, transportului pe ape interioare, activităților militare terestre, urbanizării, protecției patrimoniului terestru, extracției de resurse marine, activităților de protecție costieră și a plajelor, activității recreative și protecției patrimoniului maritim.

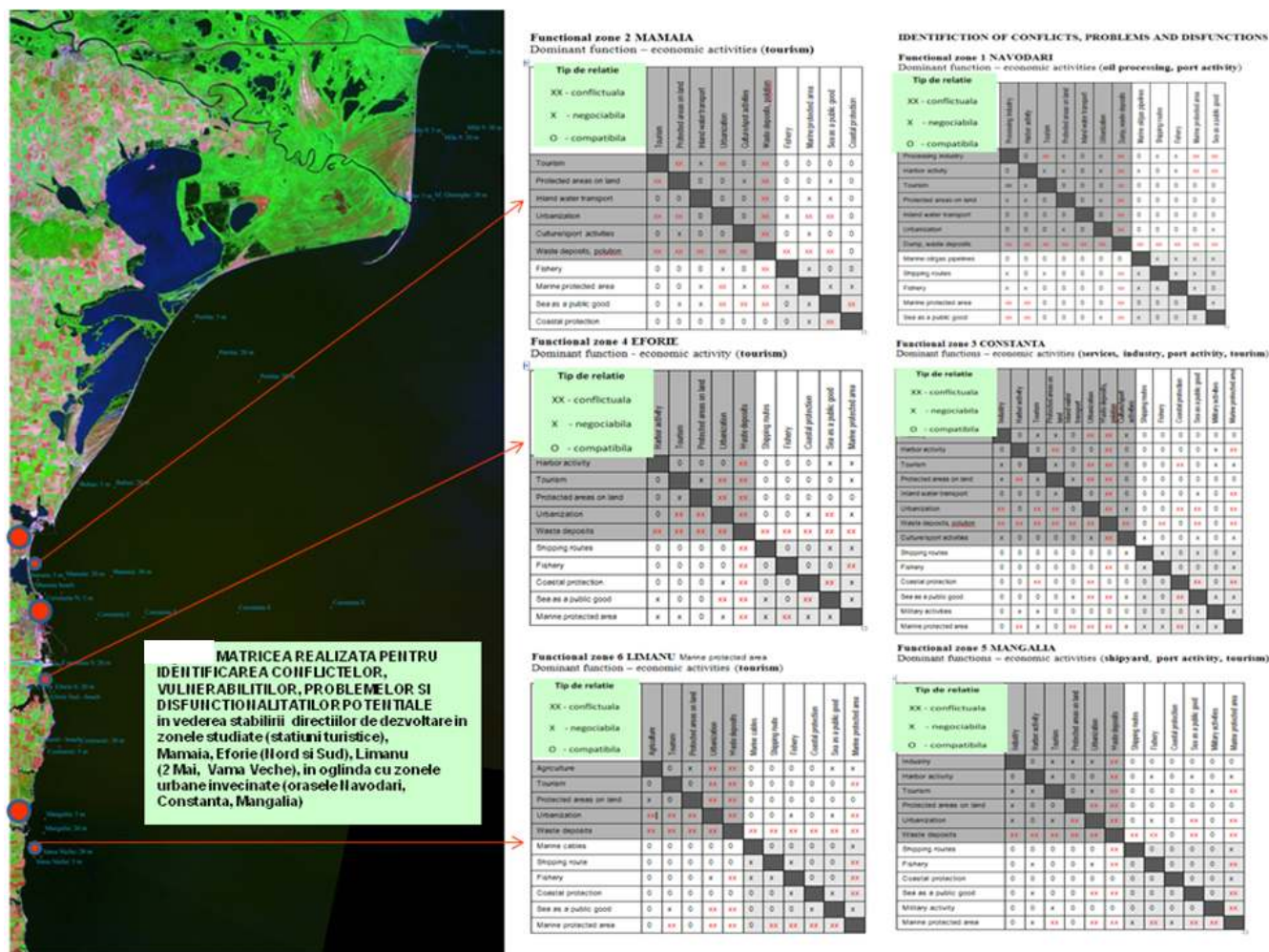


Fig. 2.3.3.10 - Zona costieră; Fig. 2.3.3.11-16 - matrici ale conflictelor costiere în zonele studiate,

Activitățile maritime desfășurate de la și în dreptul litoralului românesc au fost limitate și puțin cunoscute, față de situația zonelor costiere, litoralul românesc având o situație geografică unică, specifică, de mare deschisă, cu caracter de instabilitate. Planul de acțiune elaborat în domeniul PSM subliniază obiectivele manageriale ale zonelor studiate, având ca scop: dezvoltarea durabilă; conservarea speciilor și ecosistemelor semnificative, incluzând și aspectele peisagistice; creșterea atracției turistice prin extinderea perioadei sezoniere, dezvoltarea ecoturismului, promovarea valorilor naturale, tradiționale, istorice și culturale ale regiunii; crearea de oportunități pentru dezvoltarea economiei locale; întărirea capacității administrative, stabilirea mecanismelor adecvate pentru promovarea colaborării strânse cu toți factorii interesați din zona de referință.

PSM oferă experiența și cunoaștere în elaborarea scenariilor pe termen lung, ca parte integrantă a unei viziuni create în acord cu cerințele manageriale costiere (ICZM).

Rezultatele obținute în 2011 contribuie la validarea cunoașterii situației actuale a proceselor naturale, structurii teritoriale costiere, a unor aspecte de tip industrial, portuar, turistic, specifice zonei maritime. Progresele înregistrate și contribuția INCDM în domeniul PSM sunt esențiale mai ales în delimitarea liniei de țărm, cu efect asupra stabilirii spațiului constructibil de la linia de țărm spre zona terestră și delimitării proprietății private de proprietatea de stat.

2.3.4. Presiuni antropice

Evaluarea permanentă a riscurilor și impactului condițiilor naturale, tradițional instabile se completează continuu cu informațiile privind impactul antropic, care influențează negativ, ecologic și economic zona costieră. Principalele presiuni antropice identificate în zona costieră românească cu impact semnificativ asupra mediului provin din desfășurarea unor activități socio-economice în dezvoltare (Fig. 2.3.4.1.).

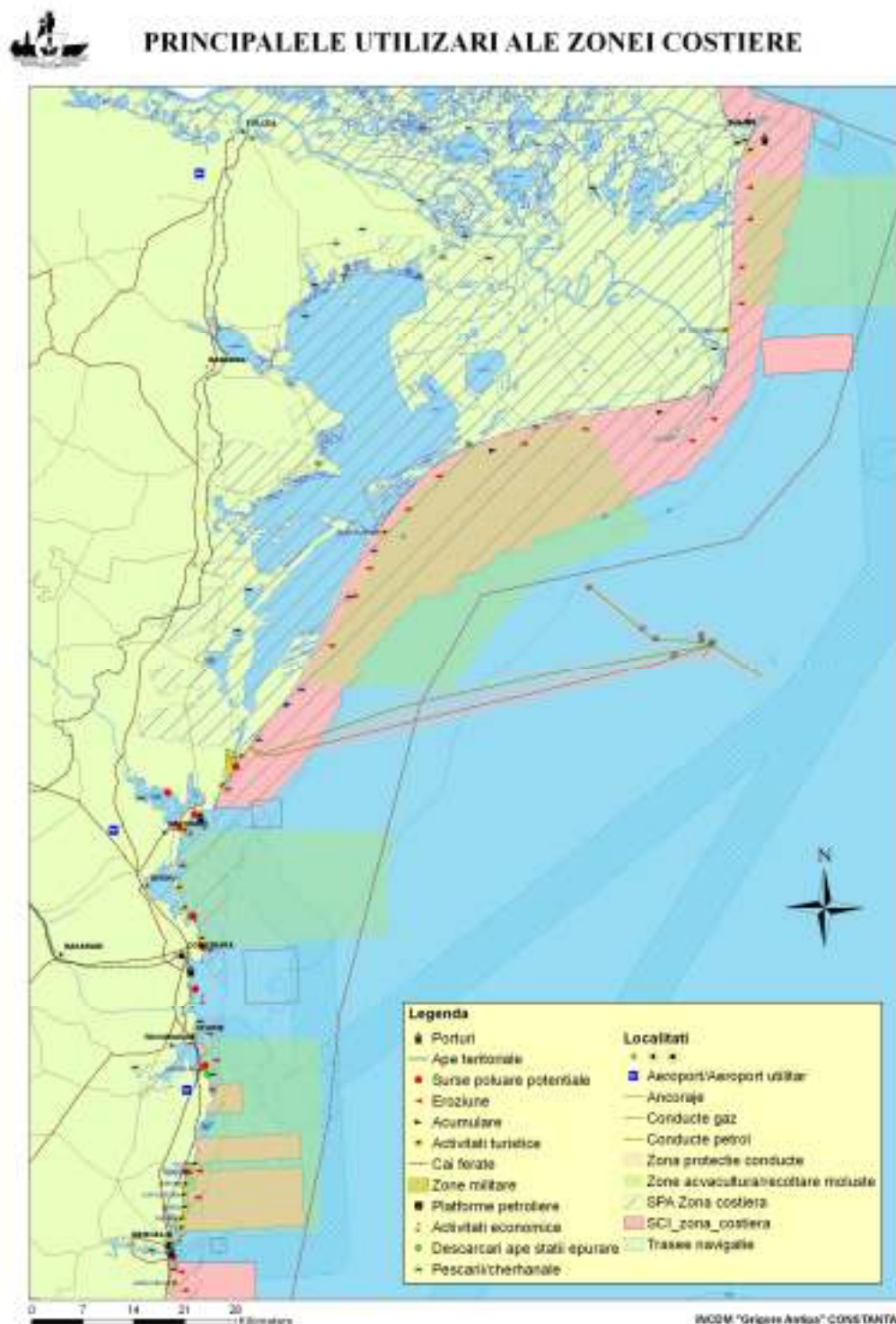


Fig. 2.3.4.1. Harta Integrată a Activităților Maritime la litoralul românesc

Sunt enumerate următoarele activități:

- Turism și recreere
- Agricultură și industrie alimentară
- Porturi și navigație. Transport naval industrial
- Construcții de nave
- Extindere modernizare porturi turistice existente: activități de dragaj
- Construcții/cartiere de case de vacanță în zone turistice
- Industria petrochimică, rafinării
- Industria extractivă: de minereu, nisip din arii costiere de mică adâncime
- Industria energetică nucleară
- Industria manufacturieră
- Aeroport și transport aerian
- Activități militare și de apărare: trageri pe uscat-mare, etc.

Sunt amintite problemele de mediu importante identificate în 2011 în zona costieră românească, ca efect al factorului antropic:

- Modificările înregistrate în mineralizarea apei de mare ca urmare a procesului îndelungat de îndulcire datorat Dunării, variațiile de salinitate intensificate în special în timpul inundațiilor necontrolate;
- Dinamica sedimentelor de la gurile Dunării (închiderea/colmatarea Băii Musura);
- Poluarea apei/aerului;
- Poluarea cu deșeuri solide provenind din surse difuze, acumulate în zone de atracție turistică, pe plaje, în arii de înbăiere, devenind surse de contaminare considerabilă;
- Spargerea necontrolată a cordonului litoral la grindul Chituc (malul estic), în timpul furtunilor imprevizibile
- Eroziunea costieră, intensificată în zone turistice (ex: Mamaia, Eforie, etc.)
- Construcții hidrotehnice, ex: pontonul din zona Mamaia - Cazino
- Implementarea unor soluții de protecție contra eroziunii plajelor;
- Extracția resurselor naturale/nisip de plajă (ex: zona Mamaia, Eforie Nord, Mangalia);
- Transportul maritim și rutier în spații costiere. Execuții și creșteri de trafic în drumuri tehnologice de protecție costieră (ex: zona Constanța Nord, Tuzla, Costinești);
- Infiltrarea apei de mare în acvifere costiere;
- Zone de impact asupra habitatelor și periclitarea speciilor – prin terasare de faleze, executare de lucrări costiere de protecție și colmatarea cu pământ/materiale de construcții a habitatelor costiere (ex: Eforie Nord și Sud, Tuzla, Costinești, Tatlageac, Olimp);
- Expansiunea urbană/acoperirea spațiului plajelor cu construcții (ex: zona Mamaia);
- Dezvoltarea necontrolată a construcțiilor turistice și a activităților de turism, recreere și agrement peste capacitatea de suportabilitate a mediului;
- Aglomerarea demografică a populației în zona costieră, în timpul sezonului estival;
- Exploatarea excesivă a stocurilor unor populații de pești.

Se mai poate menționa:

- Poluarea cu hidrocarburi provenind de la automobile/ATV-uri/ambarcațiuni vechi, intrate și alimentate cu combustibil direct pe plajă.
- Execuții/funcționări ale stațiilor de epurare; localități fără stații de epurare (ex: reducerea epurării la nivel de conductă de evacuare la Eforie Sud).

Pot fi planificate studii care pot asocia și alte riscuri și pericole, în zonele coastiere, referitoare la managementul cutremurelor, gestionarea inundațiilor, răspunsul scurgerii deșeurilor toxice, impactul insecticidelor, pericolul biotehnologic cu impact asupra comunității, pericolul chimic asupra comunității în perioade de seceta, deșertificare, degradarea terenurilor, schimbările climatice (încălzirea globală), evaluarea riscurilor la alunecări de teren și de zone mâloase, tornade.