

# MONITORIZAREA CALITĂȚII APEI DIN ZONA COSTIERĂ CONSTANȚA

Ing. Alexandra FLORESCU<sup>1</sup>, Prof.univ.dr.ing. Ichinur OMER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> S.C. CONSLA TRADE CARIERA S.R.L., România,

<sup>2</sup> Universitatea „Ovidius” din Constanța, Facultatea de Construcții, Constanța, România

**REZUMAT.** Lucrarea prezintă câteva aspecte privind calitatea apei Mării Negre din zona costieră Constanța. Probele de apă au fost prelevate pe o perioadă de șase luni, din lunie până în noiembrie 2016. A fost determinată o parte din parametri fizico - chimici ai apei, iar la final rezultatele obținute au fost comparate cu rezultatele analizelor efectuate în perioada 2014-2016 de Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare Marină „Grigore Antipa”.

**Cuvinte cheie:** calitatea apei, Marea Neagră, zona costieră.

**ABSTRACT.** The paper presents some aspects regarding the quality of the Black Sea water in the Constanta coastal area. The water samples were taken over a period of six months, from June to November 2016. A part of the physico-chemical parameters of the water was determined and the final obtained results were compared with the analyzes results carried out during the period 2014-2016 by The National Institute for Marine Research and Development „Grigore Antipa”.

**Keywords:** water quality, Black Sea, coastal area.

## 1. MONITORINGUL INTEGRAT AL APEI

Calitatea apelor din România este monitorizată pe baza principiilor metodologice ale Sistemului de Monitoring Integrat al Apelor din România (S.M.I.A.R.), conform cerințelor Directivelor Europene.

*Ordonanța de urgență 195/2005, privind protecția mediului, actualizată la data de 1 ianuarie 2012 definește monitorizarea mediului ca fiind „supravegherea, prognozarea, avertizarea și intervenția în vederea evaluării sistematice a dinamicii caracteristicilor calitative ale elementelor de mediu, în scopul cunoașterii stării de calitate și a semnificației ecologice a acestora, a evoluției și implicațiilor sociale ale schimbărilor produse, urmate de măsurile care se impun” [2].*

*Scopul monitoringului calității apelor este acela de a asigura supravegherea întregului ciclu captare - tratare - distribuție - utilizare - evacuare [2].*

## 2. INDICATORI DE CALITATE AI APEI

În funcție de natura și de efectul pe care îl au asupra apei, indicatorii de calitate ai apei se pot clasifica în:

❖ indicatori fizico - chimici generali: temperatura, pH, indicatorii regimului de oxigen: oxigen dizolvat (OD), consumul biochimic de oxigen (CBO<sub>5</sub>), consumul chimic de oxigen (CCO<sub>Cr</sub> și CCO<sub>Mn</sub>);

❖ indicatorii gradului de mineralizare: reziduul fix, cloruri, sulfați, calciu, magneziu, sodiu etc.;

❖ indicatori fizico - chimici selectivi: carbon organic total (COT), azot Kjeldhal și azot total, fosfați, duritate, alcalinitate;

❖ indicatori fizico - chimici specifici (toxici): cianuri, fenoli, hidrocarburi aromatice mono și poli-nucleare, detergenți, metale grele (mercur, cadmiu, plumb, zinc, cobalt, fier etc.), pesticide, arsen, uraniu natural, trihalometani;

❖ indicatori radioactivi: activitate globală  $\alpha$  și  $\beta$ , activitatea specifică admisă a fiecărui radionuclid;

❖ indicatori biologici care, prin analiza speciilor de organisme care populează mediul acvatic, indică nivelul de saporitate a apei;

❖ indicatori bacteriologici care, prin determinarea numărului de bacterii coliforme totale și fecale, măsoară gradul de poluare bacteriană [5].

**Determinarea clorurilor și a salinității apei marine:**

**Clorurile** sunt săruri compuse rezultate din combinația clorului gazos cu un metal.

**Salinitatea** este o valoare care exprimă greutatea elementelor solide în grame, dintr-un dm<sup>3</sup> de apă, în vacuum, la o temperatură de 480°, adusă la greutatea constantă [6].

Conținutul în cloruri din ape se determină prin titrarea ionilor clorură Cl<sup>-</sup> cu soluție de AgNO<sub>3</sub> 0,1N

cu factor cunoscut, în prezența cromatului de potasiu. Ecuția (2.1.) reacției de titrare este următoarea:



Ionii  $\text{Ag}^+$  vor precipita cantitativ ionii  $\text{Cl}^-$  existenți în apă. Punctul final al titrării se determină prin observarea apariției unui precipitat roșu cărămiziu de cromat de argint, ce ia naștere în urma reacției  $\text{Ag}^+$  în exces cu cromatul de potasiu, adăugat ca indicator [7].

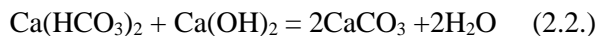


Fig. 2.1. Determinarea clorurilor din apa marină.

**Determinarea durtății totale și de calciu.** În funcție de natura sărurilor de calciu și magneziu conținute, durtatea apelor de clasifică în:

Durtatea totală ( $D_T$ ) exprimă concentrația totală a sărurilor de  $\text{Ca}^{2+}$  și  $\text{Mg}^{2+}$  din sulfați, carbonați, nitrați și cloruri.

Durtatea temporară ( $D_t$ ) exprimată prin carbonați și bicarbonați care sunt eliberați prin fierberea apei. Ecuția  $\text{CO}_2$  dizolvat în apă (2.2):



Durtatea permanentă ( $D_p$ ), ce reprezintă cantitatea de cloruri, sulfați, azotați, fosfați de calciu și magneziu în apă. Durtatea permanentă se îndepărtează prin tratare cu  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Ecuția  $\text{CaSO}_4$  prin tratare cu sodă (2.3.):



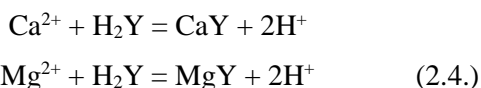
Măsurarea durtății apei se face în grade germane, franceze sau engleze, un grad german corespunzând la 10 mg  $\text{CaO/L}$  apă.

$$1 \text{ mval/L} = 2,8^\circ\text{G} = 5^\circ\text{F} = 3,5^\circ\text{E} =$$

$$= 50^\circ\text{A} = 50 \text{ ppm CaCO}_3$$

La noi în țară s-a adoptat gradul german [6], [7].

Determinarea durtății totale se face prin complexarea ionilor de calciu și magneziu cu ajutorul sării disodice a acidului etilendiamino-tetraacetic (EDTA), în prezența indicatorului Eriocrom negru T, la pH alcalin (9,2), asigurat de soluția tampon amoniacală. Ecuția determinării durtății totale (2.4.) este:



unde Y este radicalul sării disodice a acidului  $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_8\text{Na}_2$ , [6], [7].

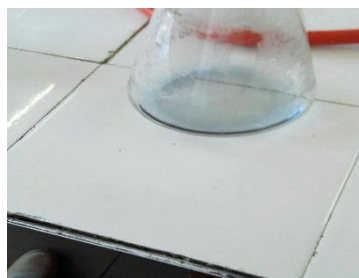


Fig. 2.2. Determinarea durtății totale .

Determinarea durtății de calciu se determină prin titrarea ionului  $\text{Ca}^{2+}$  cu sarea disodică a acidului etilendiaminotetraacetic (EDTA) și indicatorul murexid, reacția având loc la un pH alcalin, asigurat prin adăugarea unei soluții de  $\text{NaOH}$ .

Se titrează cu EDTA 0,01 N până la schimbarea culorii de la roșu zmeuriu la violet [6], [7].



Fig. 2.3. Determinarea durtății de calciu.

**Determinarea pH-ului.** Măsurarea pH-ului se efectuează pentru a determina caracterul acid sau bazic al unei soluții. Matematic se exprimă prin ecuația (2.5.):

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \quad (2.5.)$$

pH-ul reprezintă logaritmul zecimal cu semn schimbat concentrației ionilor din soluție [8].

pH-ul apei pe o scală de la 0 la 14 măsoară concentrația de ioni de hidrogen.

Valoarea pH-ului prezent în apa de mare este cuprinsă între 6,5 - 9, limite admise de Ordinul 161/2006.

**Determinarea oxigenului dizolvat.** Analizele oxigenului dizolvat măsoară cantitatea de oxigen gazos dizolvat într-o soluție apoasă. Oxigenul ajunge în apă prin difuzie din aerul atmosferic și ca produs de excreție al fotosintezei.

Oxigenul dizolvat se poate determina fie prin titrimetrie redox (metoda Winkler) fie cu ajutorul sondelor electrochimice. Metoda Winkler, utilizată în acest studiu, constă în oxidarea hidroxidului manganos,  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  de oxigenul dizolvat în apă, la hidroxid de mangan, care într-un mediul acid scoate iodul din iodura de potasiu (KI) într-o cantitate echivalentă cu cea a oxigenului dizolvat în apă și se titrează cu  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  [6],[7].

## MONITORIZAREA CALITĂȚII APEI DIN ZONA COSTIERĂ CONSTANȚA

### Determinarea deficitului de 119xygen din apă.

Deficitul de oxigen este diferența dintre cantitățile corespunzătoare oxigenului dizolvat în apă în condiții de saturație și oxigenului găsit în proba de apă care este analizată. Deficitul de oxigen din apă procentual se calculează cu relația (2.6.):

$$(A \times 100) / B \quad (2.6.)$$

A - diferența dintre cantitățile corespunzătoare oxigenului dizolvat la saturație, la temperatura apei și oxigenului găsit în apă; B - concentrația oxigen a apei în condiții de saturație după tabelul lui Winckler la temperatura apei de analizat [9].

**Totalitatea substanțelor dizolvate.** Totalitatea Substanțelor Dizolvate sau simplu TDS se referă la conținutul total al substanțelor organice și anorganice aflate într-un lichid [10].

Cele mai frecvente substanțe chimice întâlnite sunt: calciu, fosfați, nitrați, sodiu, potasiu, clor aflate sub formă de anioni, cationi, molecule sau microgranule.

Valorile TDS ale apei freatică variază mult de la regiune la regiune, în funcție de sursele de poluare, de solubilitatea rocilor din compoziția acviferului, de nivelul de adâncime al acestuia [11].

## 3. DETERMINAREA PARAMETRILOR FIZICO – CHIMICI AI MĂRII NEGRE

### Marea Neagră – Caracteristici principale

**Marea Neagră** este întinderea de apă din bazinul pontic, situată între Europa și Asia, având ca state riverane Rusia, Ucraina, România, Bulgaria, Turcia și Georgia [12].



Fig. 3.1. Apele teritoriale și zona economică exclusivă a României în Marea Neagră [12].

**Caracterizarea parametrilor fizico – chimici ai apei, în perioada iunie – noiembrie 2016, zona plaja Modern și zona plaja Pescărie.** Pentru verificarea parametrilor de calitate ai Mării Negre, s-au efectuat prelevări de apă marină o dată pe lună, pe o perioadă de 6 luni, iunie - noiembrie 2016, din două puncte: zona plaja Modern și zona plaja Pescărie.

În laborator s-au determinat principalii parametri fizico – chimici ai apei și anume:

- temperatura ;
- determinarea clorurilor și a salinității apei marine;
- determinarea durtății totale și de calciu;
- determinarea pH-ului;
- determinarea oxigenului dizolvat;
- determinarea deficitului de oxigen din apă;
- totalitatea solidelor dizolvate (TDS);
- conductivitatea;

Determinarea clorurilor, a durtății totale și de calciu au fost s-a făcut conform metodei de lucru în laborator descrisă anterior, iar parametrii: temperatura, pH-ul, conductivitatea, TDS și salinitatea au fost determinate cu ajutorul unui Multiparametru de laborator WTW InoLab pH 720.fig.(3.2)



Fig. 3.2. Multiparametru de laborator WTW InoLab pH 720.

Pentru efectuarea determinărilor, fiecare probă prelevată a fost diluată într-un raport de diluție de 1:50.

Rezultatele determinărilor efectuate în laborator din punctul de prelevare plaja Modern și Pescărie - Mamaia sunt prezentate în următoarele paragrafe.

**Variația temperaturii în zona Pescărie și Modern .** Conform datelor prezentate în tabelele anterioare s-au realizat grafice pentru a evidenția variația fiecărui parametru, în zonele Pescărie și Modern, analizate în perioada iunie – noiembrie 2016, precum și pentru zona Mamaia Cazino în perioada iunie - septembrie 2016. Pentru zona Mamaia Cazino, rezultatele analizelor parametrilor au fost obținute de la Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare Marină „Grigore Antipa”.

Din datele prezentate în fig. 3.3 și 3.4, reiese faptul că temperatura apei la suprafață s-a încadrat în limitele variabilității naturale ale zonei cu maximile

## CERCETARE ȘI EXPERTIZĂ INGINEREASCĂ LA CONSTANȚA

de 23,3 °C în luna iunie în zona Pescărie, cu 25,7°C în luna iulie în zona Modern, cu 26°C în luna august în zona Pescărie și cu 20°C în luna septembrie în zona Mamaia Cazino.

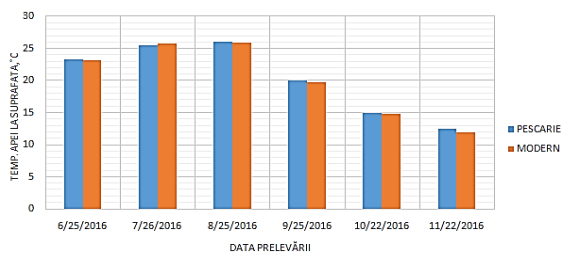


Fig. 3.3. Variația temperaturii apei în zona Pescărie și Modern.

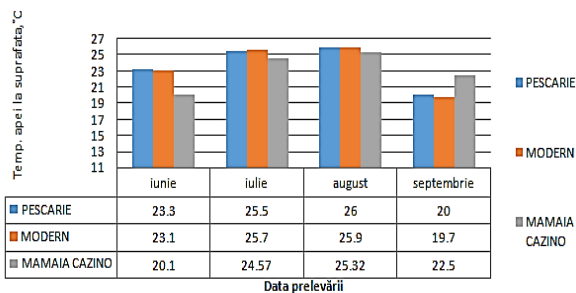


Fig. 3.4. Variația temperaturii apei la suprafață, în zona Pescărie, Modern și Mamaia Cazino.

**Variația pH-ului în zona Pescărie și Modern.** Din datele prezentate în fig. 3.5 și 3.6, reiese faptul că valorile prezentate s-au încadrat în limitele admise de Ordinul 161/2006, respectiv 6,5 - 9.

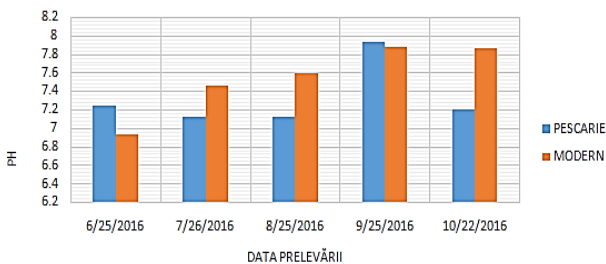


Fig. 3.5. Variația pH-ului în zona Pescărie și Modern.

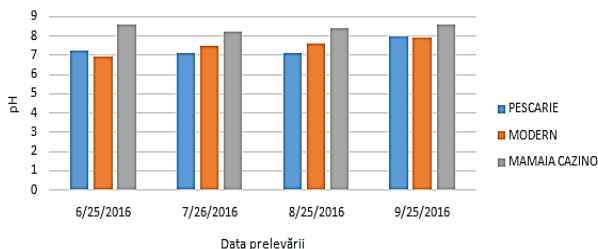


Fig. 3.6. Variația pH-ului în zona Pescărie, Modern și Mamaia Cazino.

**Variația salinității în zona Pescărie și Modern.** Salinitatea a avut, în prima parte a perioadei valori mult mai scăzute față de cele caracteristice, ca urmare

a precipitațiilor și regimului hidrologic crescut al Dunării din perioada anterioară. Valorile mai ridicate s-au datorat circulației maselor de apă datorate regimului de vânt.

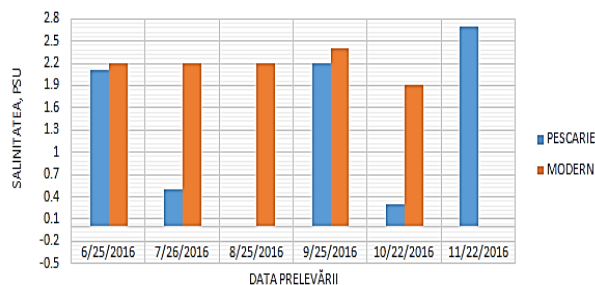


Fig. 3.7. Variația salinității în zonele Pescarie și Modern .

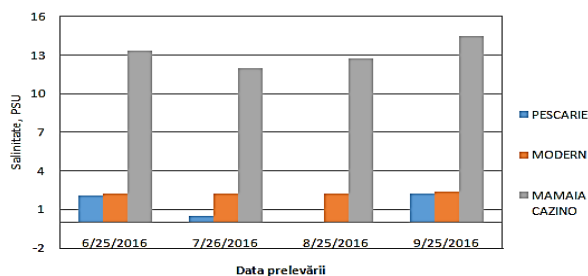


Fig. 3.8. Variația salinității în zona Pescarie, Modern și Mamaia Cazino.

**Variația conductivității în zonele Pescarie și Modern.** Din datele prezentate în fig. (3.9), reiese faptul că valoarea conductivității are valori neobișnuite în luna iulie, august și în luna octombrie în zona Pescarie iar în zona Modern în luna noiembrie.

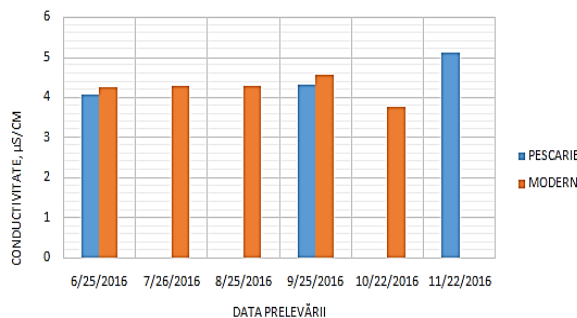


Fig. 3.9. Variația Conductivității în zona Pescarie și Modern 2016.

Aceste valori neobișnuit de mari pot fi datorate mai multor factori cum ar fi: probele prelevate nu au fost determinate în aceeași perioadă cu cea a prelevării iar în această perioadă probele au suferit modificări de temperatură, un alt factor ar fi zona de prelevare, Pescarie, unde se cunoaște faptul ca au loc diverse deversări în această zonă, iar un alt factor determinant ar fi valoarea salinității apei între care există o corelație directă.

## MONITORIZAREA CALITĂȚII APEI DIN ZONA COSTIERĂ CONSTANȚA

### Variația TDS-ului în zona Pescărie și Modern.

Din datele prezentate în fig.(3.10), reiese faptul că TDS are valori neobișnuite în luna iulie, august și în luna septembrie în zona Pescărie iar în zona Modern în luna noiembrie. În restul lunilor, valoarea TDS-ului este zero.

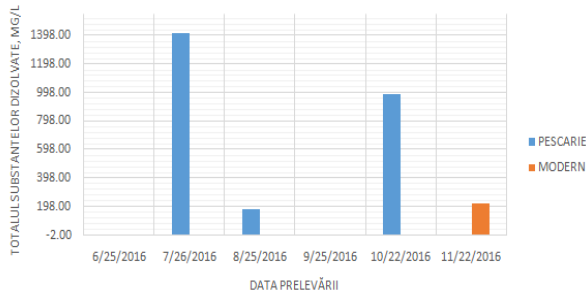


Fig. 3.10. Variația TDS-ului în zona Pescărie și Modern .

Aceste valori neobișnuit de mari pot fi datorate condițiilor de mediu marin influențate de viteza tangențială a vântului asupra suprafeței marine determinând starea de agitație cât și amestecul maselor de apă în zona de mică adâncime.

### Variația clorurilor în zona Pescărie și Modern.

Din datele prezentate în fig.(3.11), reiese faptul că valoarea clorurilor are valoarea maximă de 350,39 mg/L în luna noiembrie în zona Pescărie, iar valoarea minimă este de 42.6 mg/L în luna iulie și august tot în zona Pescărie.

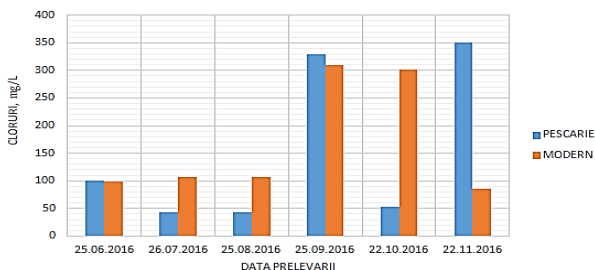


Fig. 3.11 Variația Clorurilor în zona Pescărie și Modern.

**Variația durezzații totale și de Ca<sup>2+</sup> în zona Pescărie și Modern.** Conform clasei de duritate totală, rezultă faptul că apa analizată pe toată perioada de 6 luni, se încadrează în clasa a – 2-a de duritate, și anume: slab dură.

Din aceste date, putem observa că valorile maxime și minime sunt prezente în zona Pescărie, ceea ce denotă variații destul de mari de compuși chimici prin prezența sau lipsa acestora.

Se poate spune că, în această zonă de îmbăiere în perioada sezonieră să se aibă în vedere diferențele parametrilor fizico – chimici și deasemenea să se aibă în vedere alte zone de îmbăiere.

Caracterizarea parametrilor fizico – chimici in perioada iunie – septembrie 2014 - 2016 din zona

Mamaia Casino în comparație cu datele din zona plaja Modern și zona plaja Pescărie.

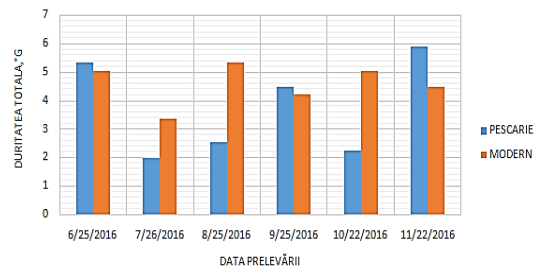


Fig. 3.12. Variația Durezzații totale în zona Pescărie și Modern .

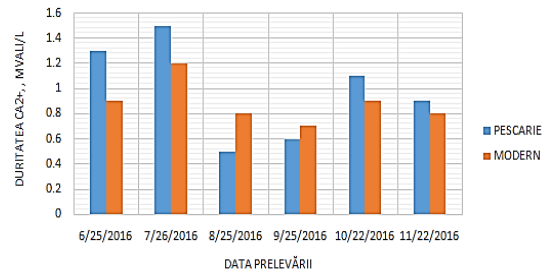


Fig. 3.13. Variația Durezzații de Ca<sup>2+</sup>, în zona Pescărie și Modern.

Pentru a putea face o analiză completă a datelor obținute prin prelevări repetate în decursul a 6 luni (în luna iunie până în luna noiembrie 2016), în zona Pescărie și Modern, s-au comparat datele obținute cu cele preluate de la Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare Marină „Grigore Antipa” în perioada 2014-2016.[13].

Următoarele grafice cu variațiile parametrilor de calitate ai Mării Negre în zona Mamaia Casino sunt preluate de la Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare Marină „Grigore Antipa” și nu prezintă caracter personal.

### Variația clorurilor în zona Pescărie și Modern.

În fig.(3.14) și fig.(3.15), variația temperaturii apei la suprafață s-a încadrat în limitele variabilității naturale ale zonei cu valoarea maximă în luna august în zona Pescărie de 26°C, iar valoarea minimă de 19,7°C în luna septembrie în zona Modern.

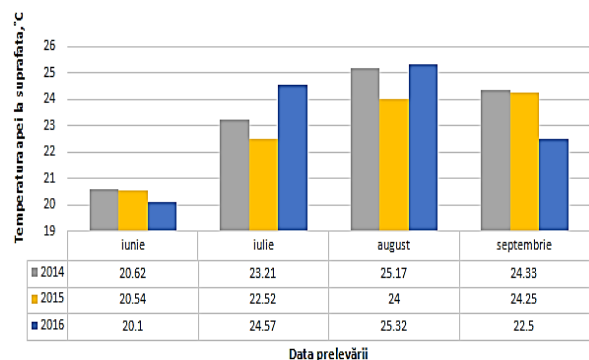


Fig. 3.14. Variația Temperaturii în zona Mamaia Casino, în perioada 2014 - 2016.

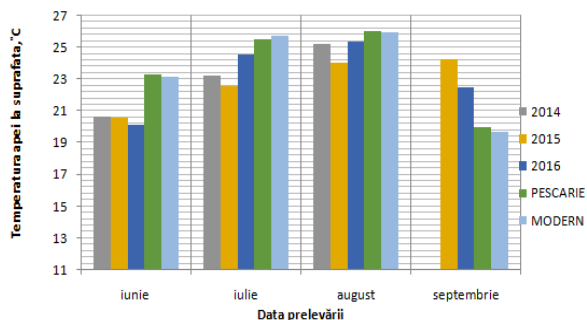


Fig. 3.15. Variația temperaturii în zona Mamaia Cazino în perioada 2014 - 2016 și în zona Pescarie și Modern în 2016.

**Variația salinității în zona Pescarie și Modern.**

Din datele prezentate în fig.(3.16), reiese faptul că valoarea salinității, determinată în PSU (Practical Salinity Unit), are valoarea minimă de 12.015 PSU în 2016 în luna iulie și valoarea maximă de 15.49 PSU în 2015 în luna iulie. Celelalte valori din lunile iunie, august și septembrie se încadrează între 12.59-15.25 PSU. Aceste valori sunt confirmate de către specialiștii apelor marine.

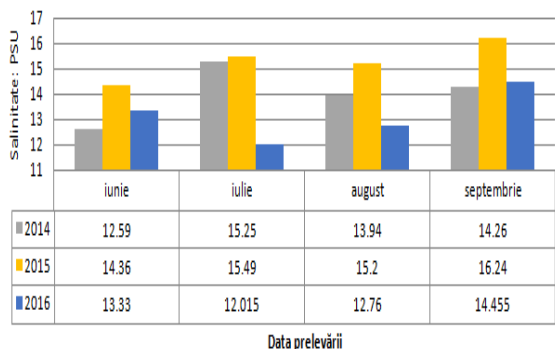


Fig. 3.16. Variația salinității în zona Mamaia Cazino în perioada 2014 - 2016.

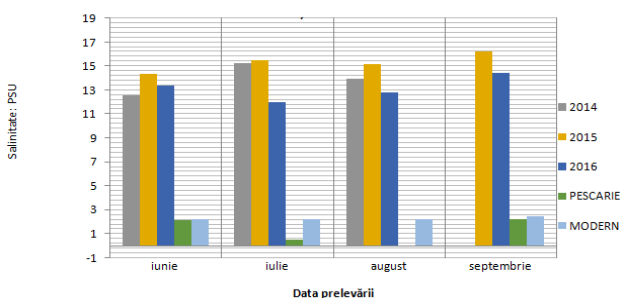


Fig. 3.17. Variația salinității în zona Mamaia Cazino în perioada 2014 - 2016 și în zona Pescarie și Modern în 2016.

Conform Wikipedia, apa oxigenată din straturile superioare ale mării are o salinitate relativ mică: circa 17 la mie, datorată revărsării fluviilor, cu circa 600 km<sup>3</sup> de apă dulce pe an.

**Variația pH-ului în zona Pescarie și Modern.**

Valorile prezentate s-au încadrat în limitele admise de Ordinul 161/2006, respectiv 6.5-9.

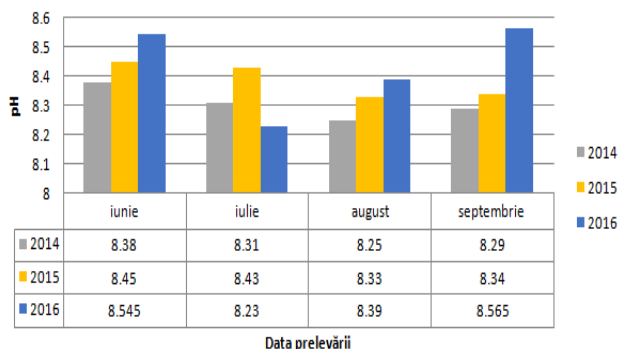


Fig. 3.18. Variația pH-ului în zona Mamaia Cazino în perioada 2014 - 2016.

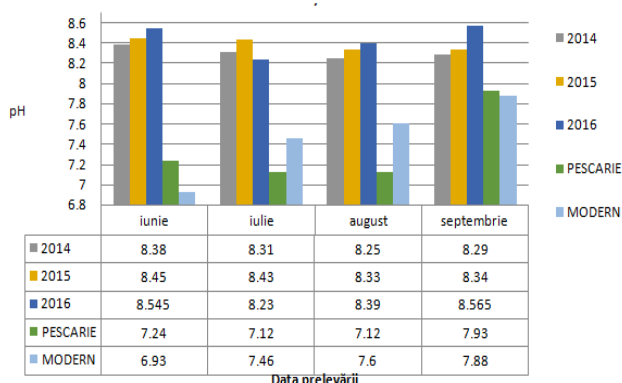


Fig. 3.19. Variația pH-ului în zona Mamaia Cazino în perioada 2014 - 2016 și în zona Pescarie și Modern în 2016.

**Variația oxigenului dizolvat în zona Pescarie și Modern**

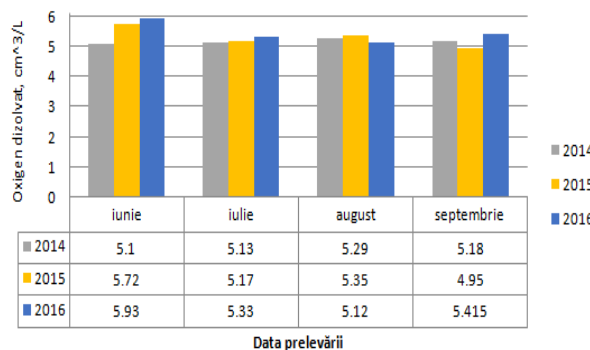


Fig. 3.20. Variația Oxigenului dizolvat în zona Mamaia Cazino în perioada 2014 - 2016.

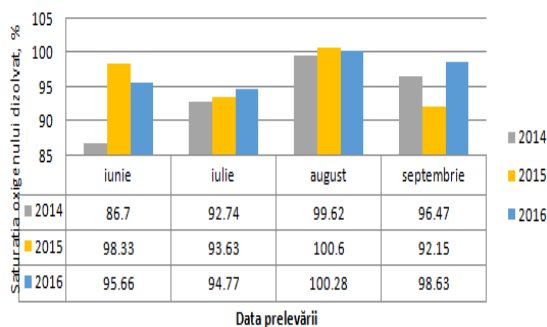


Fig. 3.21. Variația saturației oxigenului dizolvat în zona Mamaia Cazino în perioada 2014 - 2016.

## MONITORIZAREA CALITĂȚII APEI DIN ZONA COSTIERĂ CONSTANȚA

Conform datelor din fig.(3.20) și (3.21), rezultă faptul că s-au înregistrat valori absolute aflate în limitele de variație ale zonei; nu s-au observat scăderi sub limitele admise de Ord.161/2006 atât pentru oxigen dizolvat cât și pentru saturație.

### 4. CONCLUZII

Apa, resursa vitală a suportului vieții, reprezintă principalul factor de mediu, vector important de propagare a poluării atât la nivel local cât și trans-frontalier, calitatea acesteia fiind monitorizată în permanență [1].

Conform clasei de duritate totală, rezultă faptul că apa analizată pe toată perioada de 6 luni, se încadrează în clasa a – 2-a de duritate, și anume: slab dură.

Valorile principalilor parametri studii prezentate s-au încadrat în limitele admise de Ordinul 161/2006, cu excepția valorilor conductivității și ale TDS-ului (toalitatea substanțelor dizolvate, mg/L) obținute în zona Pescărie în lunile iulie, august și octombrie, iar în zona Modern în luna noiembrie.

Protecția calității apei este o acțiune permanentă, la care fiecare membru al societății trebuie să-și aducă un aport conștient și responsabil. În acest scop, este necesar conștientizarea, prin toate mijloacele de informare sau de educare, a importanței sociale, economice, ecologice a problemelor și acțiunilor de prevenire și combatere a poluării resurselor de apă [1].

### Mulțumiri

Autorii adresează mulțumiri Institutului Național de Cercetare Dezvoltare „Grigore Antipa” din Constanța și d-nei Prof. univ. dr. ing. Ionela Popovici

de la Facultatea de Științe Aplicate și Inginerie din cadrul Universității „Ovidius” din Constanța.

### BIBLIOGRAFIE

- [1] Pătroescu, C., Gănescu, I., Papa, I., *Analiza apelor*, Editura Sitech, 2000, Craiova, România.
- [2] Mihăiescu R., *Monitoringul Integrat Al Mediului*, 2014, Cluj-Napoca, România.
- [3] <http://documents.tips/documents/monitorizarea-parametrilor-de-calitate-a-apei.html>
- [4] .Horneț (Tălîngă), L. R., *Protecția mediului împotriva poluării cu hidrocarburi în zona Marii Negre și a apelor interioare. Studii de impact și de caz. gestionarea unor asemenea situații de urgență*, lucrare de disertație, Universitatea Politehnică din București, Facultatea De Energetică, București, România.
- [5] <https://ro.scribd.com/document/129385846/compozitia-fizico-chimica-a-apei-naturale>
- [6] .Conține următoarele referințe:
  - [www.greenagenda.org](http://www.greenagenda.org)
  - [ovid.rdsct.ro](http://ovid.rdsct.ro)
  - [www.acvariu.ro](http://www.acvariu.ro)
  - [www.mediu-constanta.ro](http://www.mediu-constanta.ro)
  - [biologie.liceulovidius.ro](http://biologie.liceulovidius.ro)
- [7] Chirilă E., Drăghici C., *Analiza Poluanților, I.Controlul calității apelor*, Editura Universității Transilvania Brașov, 2003, Brașov, România.
- [8] .Chirilă E., *Chimie Analitică.Aplicații*, Ovidius University Press, 2002, Constanța, România.
- [9] . <https://ro.wikipedia.org/wiki/PH>
- [10] <http://emte.sicolorum.ro/~meszarossandor/Monitoring/MeresiLabgyakorlatok/Determinarea%20Indicilor%20Chimici%20de%20Poluare%20a%20Apei.pdf>
- [11] <https://moleculah2o.wordpress.com/2014/05/28/ce-este-tds-total-substante-dizolvate/>
- [12] <http://www.eva.ro/forum/viewtopic.php?topic=113526&forum=5&0>
- [13] [https://ro.wikipedia.org/wiki/Marea\\_Neagr%C4%83](https://ro.wikipedia.org/wiki/Marea_Neagr%C4%83)
- [14] <http://www.rmri.ro/Home/InfoWarnings.Info.htm>
- [15] .ORDIN nr. 161 din 16 februarie 2006 pentru aprobarea Normativului privind clasificarea calitatii apelor de suprafata in vederea stabilirii starii ecologice a corpurilor de apa.

### Despre autori

Ing. **Alexandra FLORESCU**  
S.C. CONSLA TRADE CARIERA S.R.L. din Constanța

Licențiată în Inginerie Chimică, specializarea Chimie alimentară și tehnologii biochimice”, promoția 2013, Universitatea „Ovidius” din Constanța. Absolventă a studiilor de masterat din cadrul Facultății de Construcții, specializarea „Ingineria și managementul resurselor de apă”, promoția 2017, Universitatea „Ovidius” din Constanța.

Prof. univ. dr. ing. **Ichinur OMER**  
Universitatea „Ovidius” din Constanța

Profesor la Facultatea de Construcții a Universității „Ovidius” din Constanța, conducător de doctorat în domeniul „Inginerie civilă și Instalații”, specializată în mecanica fluidelor și hidraulică. Domenii de interes: mecanica fluidelor și hidraulică, inginerie costieră, gestiunea și protecția resurselor de apă.