

STUDIES ON WATER QUALITY IN THE DANUBE DELTA

Mircea-Viorel Drăgan

Assoc. Prof., PhD, "Dunărea de Jos" University of Galați

Abstract: The area of Danube Delta Biosphere Reservation, over the past decades, has been the scene of major changes in its functionality and status.

The main purpose of declaring the Danube Delta as a biosphere reserve was, and is, the conservation of the diversity of species and habitats it hosts.

Evolution of the quality of aquatic surface ecosystems depends on a multitude of natural and anthropogenic factors, and is all the more complex as the assessed areas and the dimensions of the river basins are more important. Anthropogenic causes are related to agricultural, industrial, and urban agglomerations, and their impact in the context of sustainable development. Monitoring and assessing the quality of aquatic ecosystems is based on the determination of the physical, chemical and biological properties of water. In the analysis carried out, on the physico-chemical parameters of the Danube Delta water, from the canal that connects with Sf. Gheorghe branch, it is noted that most of the parameters determined lead to the conclusion that the water has a good ecological status, most concentration values correspond to water quality classes I and II.

Keywords: water, analyze, pollution, environment, ecosystem.

1. Introducere

Zona rezervației Biosferei Delta Dunării a fost în ultimele decenii scena unor modificări importante în funcționalitatea și statutul său. Deși zona Deltei Dunării a făcut, începând cu anul 1940, obiectul unor acțiuni de protecție aceasta s-a confruntat în același timp cu numeroase amenajări și activități antropice care au produs dezechilibre și influențe negative asupra biodiversității care au repercusiuni până în zilele noastre.

Scopul principal al declarării Deltei Dunării ca rezervație a biosferei a fost și este conservarea diversității speciilor și habitatelor pe care le adăpostește. Ca urmare, monitorizarea biodiversității este o sarcină permanentă, pe termen lung pentru obținerea de informații cu privire la conservarea unor specii amenințate și/sau cu valoare ecologică ridicată și a habitatelor lor.

În urma interacțiunii dintre om și mediul său ambiant se exercită influențe reciproce multiple, cea mai importantă fiind acțiunea asupra sănătății. Mediul conține factori care au o acțiune favorabilă asupra omului, cunoscuți sub numele de factori stângeni. Mediul conține însă și factori care au o acțiune nefavorabilă asupra omului denumiți factori patogeni. În mod obișnuit, diverșii poluanți existenți în mediu nu ating nivele foarte ridicate pentru a produce efecte acute, dar prezența lor continuă, chiar în concentrații mai scăzute nu este lipsită de efecte nedorite. Pentru ca efectele nedorite ale mediului asupra omului să fie cât mai reduse, omul, la rândul său trebuie să protejeze mediul astfel încât nu face o favoare ci îndeplinește o datorie atât morală cât și materială în urma căreia are numai de câștigat.

În scopul prevenirii și combaterii impactului negativ la sursele de poluare a calității mediului, acesta trebuie monitorizat atât din punct de vedere al calității apei. Ordonanța de urgență 195/2005, privind protecția mediului, actualizată la data de 1 ianuarie 2012 definește monitorizarea mediului 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“.[1] Conservarea, protecția și îmbunătățirea mediului acvatic, în condițiile utilizării durabile a resurselor de apă, au la bază principiile precauției, prevenirii, evitării daunelor la sursă și poluatorul plătește și trebuie să țină seama de vulnerabilitatea ecosistemelor acvatice situate în Delta Dunării și în Marea Neagră, deoarece echilibrul acestora este strâns influențat de calitatea apelor interioare care se varsă în acestea.

2. Localizarea arealului studiat

Se constituie Rezervația Biosferei "Delta Dunării", denumită în cele ce urmează rezervație, zonă de importanță ecologică națională și internațională, care cuprinde următoarele unități fizico-geografice: Delta Dunării, sărăturile Murighiol - Plopu, complexul lagunar Razim-Sinoe, Dunărea maritimă până la Cotul Pisicii, sectorul Isaccea - Tulcea cu zona inundabilă, litoralul Mării Negre de la Brațul Chilia până la Capul Midia, apele maritime interioare și marea teritorială, până la izobata de 20 m inclusiv. [6]

Din suprafața totală a rezervației 580.000 de hectare, mai mult de jumătate (312.440 ha) o reprezintă ecosistemele naturale acvatice și terestre incluse în lista zonelor cu valoare de patrimoniu universal (Convenția Patrimoniului Natural Universal UNESCO) precum și cele destinate reconstrucției ecologice, zone care constituie domeniul public de interes național. Restul suprafețelor includ zone îndiguite pentru piscicultură, agricultură și silvicultură (circa 80.000 de hectare), zone prevăzute în Legea 18/1991, cuprinzând suprafețe de teren proprietate privată sau publică de interes local din intravilanul localităților sau comunelor (circa 29.000 hectare) precum și o zonă tampon marină de circa 103.000 hectare. [5]

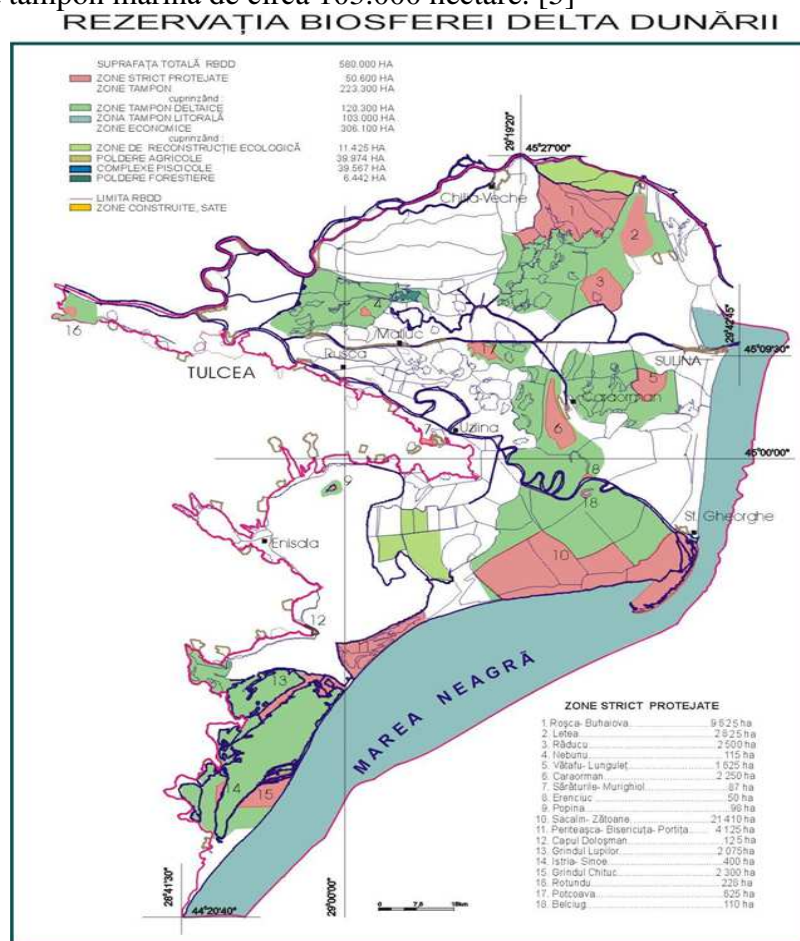


Figura 1 Sursa: <http://www.info-delta.ro/delta-dunarii-17/zone-strict-protejate-in-delta-dunarii-105.html>

Comuna Murighiol, aşezare rurală de tip mare, este amplasată la aproximativ 36 km de Tulcea, pe D222C. Teritoriul administrativ al comunei Murighiol se învecinează cu următoarele localităţi: la nord – comuna Mahmudia şi comuna Crişan, la vest - comuna Valea Nucarilor, la sud – Marea Neagră, la est – teritoriul administrativ al comunei Sfântu Gheorghe. Comuna Murighiol este formată din şapte sate: Murighiol - reşedinţa de comună, Dunavăţu de Sus, Dunavăţu de Jos, Plopu, Sarinasuf, Colina şi Uzlina. Suprafaţa totală a comunei este de 804,49 km². În cadrul Rezervaţiei Deltei Dunării, localitatea Murighiol se încadrează în zona economică, teritoriul rămas din rezervaţie după delimitarea zonelor cu regim de protecţie integrală şi a zonelor tampon aferente acestora.



Figura

2

<https://www.google.ro/maps/@45.0166002,29.2302587,14173m/data=!3m1!1e3?hl=ro>

3.Studiu privind calitatea apei

Evoluţia calităţii ecosistemelor acvatice de suprafaţă depinde de o multitudine de factori naturali şi antropici şi este cu atât mai complexă cu cât suprafeţele evaluate şi dimensiunile bazinelor hidrografice sunt mai importante. Cauzele antropice sunt legate de activităţile agricole, industriale, precum şi de existenţa aglomerărilor urbane şi de impactul acestora în contextul dezvoltării durabile. Monitorizarea şi evaluarea calităţii ecosistemelor acvatice se bazează pe stabilirea proprietăţilor fizice, chimice şi biologice fundamentale ale apelor.[4]

Principalele surse de poluare

1.Surse de poluare naturală

Sursele naturale de poluare ale apelor provoacă modificări importante ale caracteristicilor calitative ale apelor, influenţând negativ folosirea lor. Termenul de poluare a apei se referă la pătrunderea în apele naturale a unor cantităţi de substanţe străine, care fac apele respective improprii folosirii. Sursele de poluare accidentală naturale sunt în general rare, ele datorându-se în special unor fenomene cu caracter geologic.

Principalele condiţii în care se produce poluarea naturală a apelor sunt :

- trecerea apelor de suprafaţă prin zone cu fenomene de eroziune a solului;
- trecerea apelor prin zone cu roci solubile (zăcăminte de sare, de sulfati) sau radioactive;
- prin intermediul vegetaţiei de pe maluri, care produce o impurificare prin căderea frunzelor sau plantelor întregi în apă.

2.Surse de poluare artificială

-Apele uzate - reprezintă principala sursă de poluare permanentă. După provenienţa lor, există următoarele categorii de ape uzate:

-ape uzate orăşeneşti, care reprezintă un amestec de ape menajere şi industriale, rezultate de la gospodăriile centrelor populate, precum şi de la diferitele unităţi industriale;

- ape uzate industriale, rezultate din apele folosite în procesul tehnologic industrial;
 - ape uzate de la ferme de animale și păsări care, au în general caracteristicile apelor uzate orășenești, principali poluanți fiind substanțele organice în cantitate mare și materialele în suspensie;
 - ape uzate meteorice, care înainte de a ajunge pe sol, spală din atmosferă poluanții existenți în aceasta. Aceste ape în procesul scurgerii antrenează atât ape uzate de diferite tipuri, cât și deșeuri, îngrășăminte chimice, pesticide, astfel încât în momentul ajungerii în receptor sunt încărcate cu o cantitate mare de poluanți;
 - ape uzate radioactive, rezultate în urma prelucrării, transportului și utilizării substanțelor radioactive;
 - apele uzate provenite de la navele maritime sau fluviale, conțin impurități deosebit de nocive cum ar fi: lubrifianți, pierderi de combustibil, reziduuri lichide și solide, etc.
3. Depozite de deșeuri sau reziduuri solide - așezate pe sol, sub cerul liber, în halde nerațional amplasate și organizate: depozite de gunoaie orășenești și de deșeuri solide industriale, în special cenușă de la termocentralele care ard cărbuni, steril de la preparațiile miniere, depozitele de nămoluri provenite de la fabricile de zahăr, diverse zguri metalurgice, rumeguș și deșeuri lemnoase de la fabricile de cherestea, produse clorosodice sau de la alte industrii chimice, precum și cele de la stațiile de epurare a apelor uzate.
- Surse regionale și transfrontiere - în aceasta categorie sunt incluse poluările difuze transmise la distanță față de locul de geneza, prin aer, respectiv depunerile atmosferice lichide și solide. [3]

Aparate utilizate la monitorizarea calității apei

1. Multiparametrul Hach HQ40d MULTI

Pentru determinarea temperaturii, pH-ului, conductivității și a oxigenului dizolvat, s-a folosit Multiparametrul Hach HQ40d MULTI..[2]



Figura 3 Multiparametrul Hach HQ40d MULTI

2. Spectrofotometrul UV-VIZ (Model: DR 5000)

Spectrofotometrul UV/VIS (Model: DR 5000) de înaltă performanță, este compact și fiabil cu mod cu fascicul dublu prin tehnologia cu fascicul de referință, afișaj grafic de înaltă rezoluție cu ecran tactil, interval pentru lungime de undă între 190-1100 nm, ușor de programat - ajustare rapidă la metode noi, module pentru cuvete ușor de schimbat, transfer de date prin stick USB. [7]

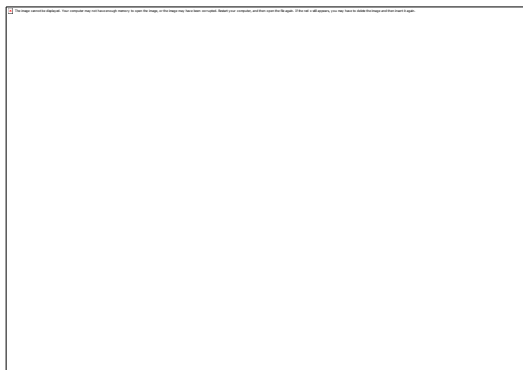


Figura 4: Spectrofotometrul UV-VIZ (Model: DR 5000)

Analiza probei de apă

Identitatea probelor: Delta Dunării – canalul Murighiol cu deschidere la brațul Sf. Gheorghe

Metode folosite:

- Nr. Crt. 1-6: Multi-parametru HACH cu sondele aferente;
- Nr. Crt. 7, 10, 12, 13,17, 19, 20: Spectrofotometru DR5000 + teste rapide cu plicuri;
- Nr. Crt. 8, 9, 11, 14, 15, 18: Spectrofotometru DR5000 + teste cuvete LCK.

Caracterizarea stării ecologice în conformitate cu cerințele Directivei Cadru pentru Apă (transpuse în legislația românească prin Legea 310/2004 care modifică și completează Legea Apelor 107/1996), se bazează pe un sistem de clasificare în 5 clase/categorii de calitate:

1.starea foarte bună – atât valorile elementelor biologice cât și cele ale elementelor hidromorfologice și fizico-chimice ale apelor de suprafață se caracterizează prin valori asociate aceloră din zonele nealterate (de referință) sau cu alterări antropice minore;

2.starea bună – atât valorile elementelor biologice cât și cele ale elementelor fizico-chimice generale se caracterizează prin abateri minore față de valorile caracteristice zonelor nealterate (de referință) sau cu alterări antropice minore;

3.starea moderată – valorile elementelor biologice pentru apele de suprafață deviază moderat de la valorile caracteristice zonelor nealterate (de referință) sau cu alterări antropice minore;

Tabelul 1: Rezultatele analizelor probei de apă din Delta Dunării

r. Crt.	Parametri	P roba apă	Clasa de calitate (conform Ordin 161 din 16.02.2006)**					Legislație
				I	II	V	V	
	Temperatura [°C]	2 2,6					-	
	pH	7 ,57	6,5 - 8,5					
	Materii în suspensie [mg/l]	3 2					-	35,0 mg/L, NTPA 001/2002
	Salinitate [‰]	0 ,53					-	
	Rezistivitate [Ω·cm]	9 26					-	
	Conductivitate [mS/cm]	2 20					-	max 2500 mS/cm, Legea 458/2002
	Amoniu NH ₄ ⁺ [mg/L]	0 ,577	.4	.8	.2	.2	3,2	>
	Nitriți NO ₂ [mg/L]	0 ,5	.01	.03	.06	.3	0.3	>
	Nitrați NO ₃ [mg/L]	0 ,2			.6	1,2	11,2	>
0	Cloruri Cl ⁻ [mg/L]	1 64	5	0	50	00	300	>
1	Sulfat SO ₄ ²⁺ [mg/L]	1 4	0	20	50	00	300	>
2	Calciu Ca ²⁺ [mg/L]	4 6,3	0	00	00	00	300	>

3	Magneziu Mg^{2+} [mg/L]	9,9	1	2	0	00	00	200	>	
4	Cupru Cu^{2+} [mg/L]	,05	0	,02	,03	,05	,10	0,1	>	
5	Crom hex. [mg/L]	,022	0	,025	,05	.1	,25	0,25	>	
6	Fier [mg/L]	,07	0	.3	.5			2	>	
7	Plumb Pb [mg/L]	,006	0	,005	,01	,025	,05	0,05	>	
8	Clor [[mg/L]	,19	0						-	0.5 mg/dm ³ NTPA 001/2002
9	Duritate [dH]	1,1	1						-	
0	Capacitate acida $CaCO_3$ [mg/L]	58	1							apă dură, 120 mg/L < $CaCO_3$ < 180 mg/L

4.starea slabă – există alterări majore ale elementelor biologice; comunitățile biologice relevante diferă substanțial față de cele normale asociate condițiilor nealterate zonele nealterate (de referință) sau cu alterări antropice minore;

5.starea proastă – există alterări severe ale valorilor elementelor biologice, un număr mare de comunități biologice relevante sunt absente față de cele prezente în zonele nealterate (de referință) sau cu alterări antropice minore.

Clasificarea apei funcție de **duritate**. Apa se clasifică din punct de vedere al durtății în :

- apă dedurizată, concentrația de $\text{CaCO}_3 < 17$ ppm;
- apă cu duritate scăzută, $17 \text{ ppm} < \text{concentrația de } \text{CaCO}_3 < 60$ ppm;
- apă cu duritate medie, $60 \text{ ppm} < \text{concentrația de } \text{CaCO}_3 < 120$ ppm;
- apă dură, $120 \text{ ppm} < \text{concentrația de } \text{CaCO}_3 < 180$ ppm;
- apă foarte dură, concentrația de $\text{CaCO}_3 > 180$ ppm.

Conductivitatea apei este reglementată de NTPA 001/2002, valoarea maximă admisă este de 2500 $\mu\text{S/cm}$. Valoarea determinată este de 220 $\mu\text{S/cm}$ ceea ce încadrează apa într-un grad foarte scăzut al conductivității. Conductivitatea apei crește odată cu conținutul ei în substanțe dizolvate. Pe măsură ce purificăm apa, conductivitatea scade.

4.Concluzii:

Conform Ordin 161 din 16.02.2006 regimul termic și acidifierea sunt determinate de temperatura și pH-ul apei. Rezultatele analizei parametrilor temperatură și pH sunt în limite normale.

Parametri grupei nutrienților - amoniu, nitriții și nitrații se află în limite claselor de calitate, cu excepția nitriților. Concentrația nitriților peste nivelul maxim acceptat 0,3 mg NO_2/L determină apariția procesul de eutrofizare sau de "înflorire" respectiv de epuizare a conținutului de oxigen din apă prin moartea și descompunerea zooplanctonului.

Salinitatea apei este determinată prin intermediul parametrilor conductivitate, cloruri, sulfati calciu, magneziu. Rezultatele analizelor au încadrat acești parametri conform Ordin 161 din 16.02.2006 în următoarele clase de calitate: cloruri - clasa III, sulfati – clasa I, Calciu – clasa I, magneziu – clasa II, indicând un impact foarte redus asupra calității apei din punct de vedere al desfășurării activității viețuitoarelor acvatice.

Din categoria poluanți toxici specifici de origine naturală parametri analizați sunt cupru, crom, fier și plumb. Rezultatele analizelor au determinat încadrarea acestor parametri conform Ordin 161 din 16.02.2006 în următoarele clase de calitate: cupru – clasa IV, crom hexavalent – clasa I, fier – clasa I și plumb – clasa II.

În cadrul analizelor efectuate privind parametri fizico-chimici ai apei din Delta Dunării din canalul care face legătura cu brațul Sf. Gheorghe se constată că majoritatea parametrilor determinați conduc la concluzia că apa are o stare ecologică bună, cele mai multe valori ale concentrațiilor corespund claselor I și II de calitate a apei dar se recomandă monitorizarea continuă acelor parametri care au tendința de creștere sau sunt la limita superioară a unei categorii de calitate a apei precum cuprul și nitriții care depășesc concentrația maximă admisă.

BIBLIOGRAPHY

- [1] Mihăiescu R, 2014. Monitoringul integrat al mediului, Cluj Napoca;
- [2] Carte tehnică Multiparametrul Hach HQ40d MULTI;
- [3] (Sursa- Bibliografie 2007-revista03) Marin Z, Lupșa I, Brânzei G, Tulhină D, Cătănescu O, Goia A. Evoluția durtății și a conținutului de fier din sistemul de aprovizionare cu apă potabilă

din municipiul Timișoara, în perioada 2001 – 2005, Journal of Hygiene and Public Health vol.57, nr.3/2007, p 6;

[4] Țopa C M, 2013. Determinarea stării calității mediului în ecosistemele acvatice folosind parametri biologici și fizico-chimici, Galați;

[5] Raportul privind starea mediului în rezervația biosferei Delta Dunării 2007, p-9;

[6] Lege Nr. 82 din 20 noiembrie 1993 privind constituirea Rezervației Biosferei "Delta Dunării"; [7] Carte tehnică Spectrofotometrul UV-VIZ (Model: DR 5000;) <http://www.info-delta.ro/localitatea-murighiol---judetul-tulcea-p82.html>; <https://www.oradesibiu.ro/2015/11/03/dsp-amoniul-nu-are-efecte-toxice>; <https://www.google.ro/maps/@45.0166002,29.2302587,14173m/data=!3m1!1e3?hl=ro>.