

ACVIFERUL DOBROGEI DE SUD SUB INFLUENȚA CANALULUI DUNĂRE - MAREA NEAGRĂ ȘI A FACTORILOR ANTROPICI, POTENȚIAL POLUATORI AI ACESTUIA

Mihai BARAC, Dănuț MARIA, Animary ARGHIRESCU, Cristina ANTONIAC

Institutul Național de Cercetări și Documentări Îmbunătățiri Funciare - S.C. ISPIF S.A. București

Abstract: South dobrogea aquifer under the influence of the danube - black sea channel and of its potential polluting factors. The structural characteristics of the Danube Black Sea Channel are placed in the category of the most complex constructions of its kind in Europe. Its construction, as well as the implementation of water wells from Caragea, Caragea Dermen, Eforie, Costinești, Basarabi, Valul lui Traian, Medgidia, etc., and the existence of the irrigation system have changed the natural hydrological conditions of the aquifer system. There are a lot of potential polluting sources that exist along the channel which can affect the quality of the channel water, in case of an accident; the polluted water can turn itself into a secondary source of pollution.

Key words: anthropic factors, channel, pollution potential, aquiferous

Introducere

Între fluviul Dunărea și Marea Neagră a fost realizat un sistem de canale navigabile, incluzând canalul principal Dunăre - Marea Neagră, care traversează Dobrogea de la vest la est și ramura de nord Poarta Albă - Midia Năvodari, care leagă canalul principal cu Portul Midia și lacul Tașaul [1, 2, 6].

Canalul navigabil Dunăre - Marea Neagră, cu o lungime de 64,4 km și cu un bazin hidrografic de circa 870 km², este parte componentă a importanteii căi navigabile dintre Marea Neagră și Marea Nordului (prin Canalul Rhin-Main-Dunăre) și leagă portul Cernavodă de portul Constanța, traseul lui scurtând drumul spre Marea Neagră cu aproximativ 400 km (fig. 1).

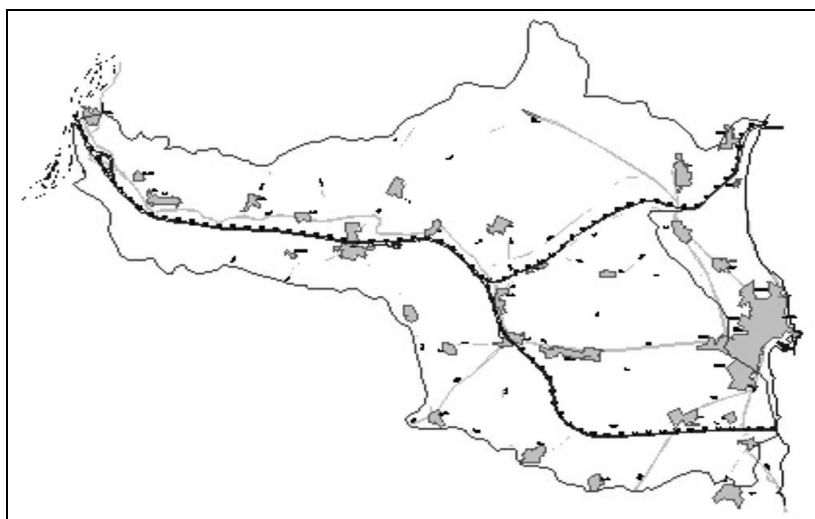


Fig. 1. Schița traseelor Canal Dunăre - Marea Neagră și Poarta Albă - Midia Năvodari

Această cale navigabilă care străbate Dobrogea de Sud a devenit totodată și principala sursă de apă de suprafață utilizată pentru irigații și apă industrială dar și pentru alimentarea cu apă potabilă a localităților limitrofe. De aceea, satisfacerea cerințelor de calitate a folosințelor de apă existente și viitoare este o problemă esențială.

În perioada executării canalului nu s-a pus problema unor studii și cercetări legate de poluarea antropică a canalului și influența pe care acesta ar putea să o aibă asupra regimului apelor subterane și a lacului Techirghiol, unicele aspecte abordate fiind legate de realizarea construcțiilor hidrotehnice din perimetrul canalului (porturi, ecluze etc.) și de stabilitate a taluzelor.

În prezent, protecția mediului constituind una din problemele prioritare pe plan mondial și implicit pentru țara noastră, analiza influenței poluărilor accidentale asupra resurselor de apă capătă o importanță deosebită pentru orice obiectiv economic, administrativ sau social [3].

Pentru stabilirea efectului factorilor antropici asupra calității apelor subterane din perimetrul canalului Dunăre - Marea Neagră, s-a realizat tabloul variației nivelurilor freatice din zona canalului, monitorizarea hidrochimică a apei din canal și din piezometre, cât și un program de modelare al transportului de poluant spre captările de apă potabilă [4, 5].

Considerații geologice

De-a lungul văii Carasu, canalul a fost săpat între Cernavodă și Basarabi în depozite cuaternare aluvionare și loessuri remaniate. Porțiunea de canal cuprinsă între Basarabi și Agigea străbate formațiuni cuaternare (loessuri și lehmuri), sarmațiene (calcare lumaselice fisurate) și în zonele depresionare, depozite cretacee (crete sarmațiene fisurate).

Tronsonul secundar este săpat pe Valea Adâncă, în formațiuni cuaternare (aluvionare și loessuri) și argile aptiene cretacee, iar în sectorul de creastă până la ecluza Ovidiu este săpat în loessuri, calcare cretacee și jurasice. Ultimul tronson este săpat în șisturi verzi.

Considerații hidrogeologice

Fiecărui sector al canalului îi corespunde un anumit regim hidrogeologic, în funcție de constituția geologică și relația cu canalul.

Acviferele cuaternare

Depozitele cuaternare se caracterizează printr-o mare varietate litologică (pietrișuri, nisipuri, prafuri, argile, mълuri), prezentând o stratificație încrucișat lenticulară. Nivelul apelor freatice este influențat direct de nivelul apei din canal, precum și de precipitațiile și scurgerile de pe pante. În zonele de platou, acviferul freatic se află la baza loessurilor și este alimentat din precipitații, din apa de irigație și din pierderile din canalele de irigații.

Acviferul lumașelic sarmațian

În zona Basarabi - Agigea, calcarele lumașelice sarmațiene constituie un acvifer în rețea, alimentat de precipitații, de apa de irigații și de pierderile din canalele de irigații și în mod deosebit din canalul magistral Basarabi - Negru Vodă. Acviferul sarmațian este exploatat pentru alimentarea cu apă a localităților de la sud de Eforie și este interceptat de canalul Dunăre - Marea Neagră pe ultimii 6 km.

Acviferul Juristic superior - Cretacic inferior și Cretacic superior (crete senoniene)

Este cel mai important acvifer din Dobrogea de Sud. În zona canalului, acviferul constituit din crete este exploatat la Basarabi, iar cel din calcarele Juristic superior - Cretacic inferior este exploatat în captările de la Cișmea - Caragea Dermen, constituind principalele surse de alimentare cu apă potabilă a municipiului Constanța, a stațiunii Mamaia, a platformei industriale și a altor localități de pe litoral.

Posibilități de poluare ale canalului

În canalul Dunăre - Marea Neagră pot apărea poluări cu:

- substanțe anorganice cum ar fi: fier, mangan, zinc, crom, nichel, cianuri etc., rezultate din industria chimică și agricultură;
- substanțe organice rezultate din: industria alimentară, industria chimică, industria petrolieră (prelucrare, transport, depozitare) și altele din care rezultă materii nedegradabile cum ar fi: detergenți sintetici, uleiuri minerale și vegetale, pesticide organoclorurate și organofosforice, insecticide, îngrășăminte etc.;
- impurificări fizice și cu efect organoleptic din care rezultă gusturi și mirosuri neplăcute, colorarea și turbiditatea apei.

Surse de poluare identificate

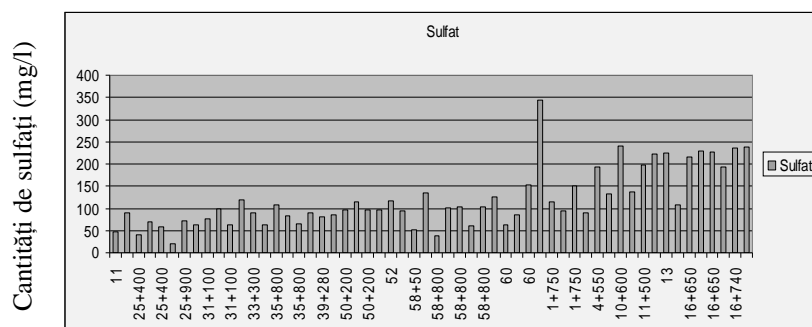
În zonele limitrofe canalului Dunăre-Marea Neagră și Poarta Albă-Midia Năvodari au fost identificate o serie de surse poluatoare/potențial poluatoare cum ar fi: stațiile de epurare ape uzate menajere, stațiile de pompare ape uzate menajere, canalizările industriale de la unități economice situate în vecinătatea canalului, canalizările pluviale, rampele de gunoi, crescătoriile de animale, conductele de transport produse petroliere din zona bazinului hidrografic al Canalului Dunăre - Marea Neagră, navele și convoaiele în tranzit pe canalele navigabile și cele care operează în porturi, scăpări de ulei hidraulic la ecluzele Cernavodă și Agigea etc.

Aprecierea vulnerabilității resurselor de apă

În scopul aprecierii vulnerabilității resurselor de apă din Dobrogea de Sud datorită acțiunii posibile a unor poluanți chimici aflați în apa canalului, s-au prelevat și analizat periodic probe de apă de suprafață și din foraje, urmărindu-se punerea în evidență a influențelor reciproce ale acviferului și ale apei din canal.

Repartiția poluanților chimici în canal

Probele de apă prelevate din canal au evidențiat, prin analize de laborator, o slabă mineralizare bicarbonato-calcică, sau bicarbonato-sodică și sulfato-magneziană, după conținutul acestora încadrându-se, cu unele excepții în clasa a III-a de calitate (fig. 2).

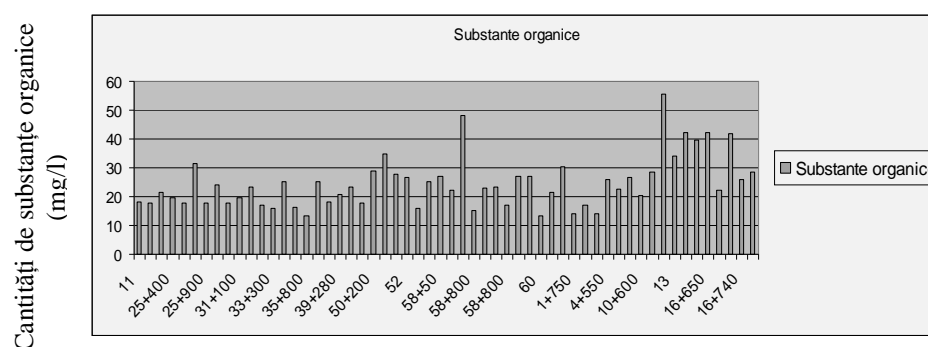


Datorită conținutului de sulfati de peste 300 mg/l, probele de apă prelevate din canal, în vecinătatea forajelor aflate în apropierea stațiilor de pompare și a Portului Ovidiu, au fost încadrate în clasa a IV-a de calitate.

Fig. 2. Locații puncte de prelevare din canal (km)

Din punct de vedere al pH-ului, probele au avut în general caracter neutru cu valori cuprinse între 6,7 - 7,92. Singura valoare a pH-ului de peste 8,5 a fost determinată la proba de apă din canal prelevată în dreptul forajului amplasat pe direcția localității Agigea.

Substanțele organice au fost prezente în toate probele prelevate (fig. 3).



Toate probele de apă din canal au evidențiat frecvent un conținut de substanțe organice sub 30 mg/l KMnO₄.

Fig. 3. Locații puncte de prelevare din canal (km)

Compușii cu azot au fost puși în evidență sub trei forme:

- amoniu - depășește limitele admise prin Ordinul 161/2006 la secțiunile din km 35+800 (Cernavodă Cumpăna), 11+500, 13+000, 16+650 Ovidiu - Năvodari);
- azotații - sunt prezenți la aproape toate probele analizate în cantități care nu depășesc limitele admise de Ordinul 161/2006;

- azoții - sunt prezenți peste limitele admise conform Ordinului 161/2006 la km 58+800 Cumpăna și km 20+750 Năvodari;
 - fosfații depășesc limitele admise aproape în toate secțiunile din care s-au recoltat probe.
- Conținutul de nutrienți și compuși cu azot au fost în limitele clasei a II-a de calitate, iar cel de fosfor în limitele clasei a V-a de calitate.

Analizele realizate pe probele de apă prelevate din canal au accentuat faptul că, exceptând zonele menționate, apa canalului nu este afectată de o poluare semnificativă.

Repartiția poluanților chimici în piezometre

Pentru stabilirea calității apelor freatice aflate sub influența canalului Dunăre - Marea Neagră, din 18 piezometre, în care a fost întâlnit acviferul freatic, au fost prelevate probe de apă care au fost analizate în laborator.

În majoritate, probele au avut un pH neutru, cu excepția probelor din trei foraje situate pe tronsonul dintre localitățile Castelu și Poarta Albă, care au avut un caracter slab acid. Rezultatele obținute au evidențiat în toate piezometrele, o salinitate variabilă, o apă predominant bicarbonato-sodică, rar calcică, magneziană sau sulfatică (fig. 4).

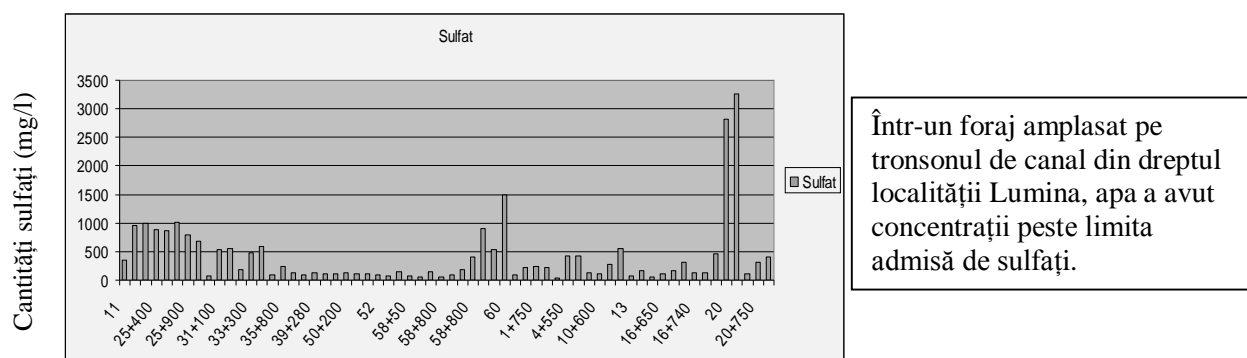


Fig. 4. Locații puncte de prelevare din canal (km)

Probele prelevate dintr-un foraj amplasat pe canalul Poarta Albă - Midia - Năvodari situat în dreptul localității Lumina și un alt foraj situat în amonte de stația 2 (în numerotarea stațiilor de prelevare a probelor de apă și sedimente din canal, stabilite în programul de cercetare), de pe ramura Poarta Albă – Agigea au avut un pH puternic bazic, apa neînscriindu-se în parametrii de potabilitate (pH = 9,8 - 11,69).

În forajele din aval de stația 10, (stație de prelevare a probelor de apă și sedimente din canal, stabilite în programul de cercetare) amplasată în dreptul orașului Medgidia, apa freatică a avut concentrații de peste 250 mg/l de sulfați și cloruri și peste 200 mg/l sodiu. În celelalte foraje, au fost prezenți în cantități peste limita admisă, câte unul din indicatorii chimici menționați.

Cantități crescute de substanțe organice au fost evidențiate în aproape toate forajele, valori mai ridicate fiind prezente în apa din forajele amplasate în dreptul orașului Medgidia și în cele situate pe canalul Poarta Albă – Midia Năvodari, pe tronsonul de canal dintre localitățile Lumina și Mamaia Sat.

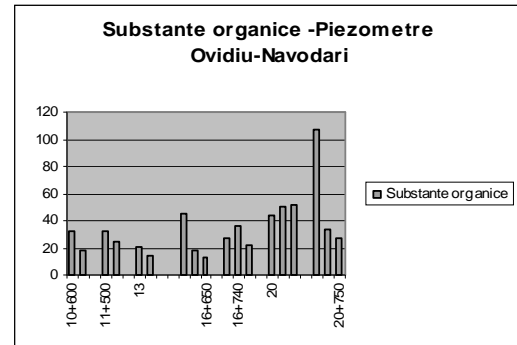
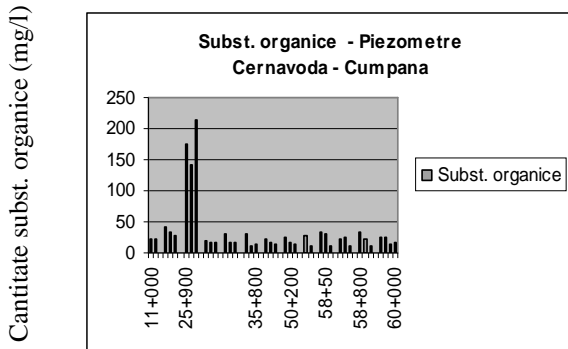


Fig. 5. Locație: tronson Cernavodă-Cumpăna (km) **Fig. 6.** Locație: tronson Ovidiu-Navodari (km)

Ca elemente poluante în apa freatică, alături de substanțele organice, au fost observate cantități ușor crescute de amoniu, peste 0,5 mg/l (în forajele din zona Medgidia – km 25+900 și în cele amplasate pe direcția orașului Năvodari) (fig. 5, 6, 7 și 8).

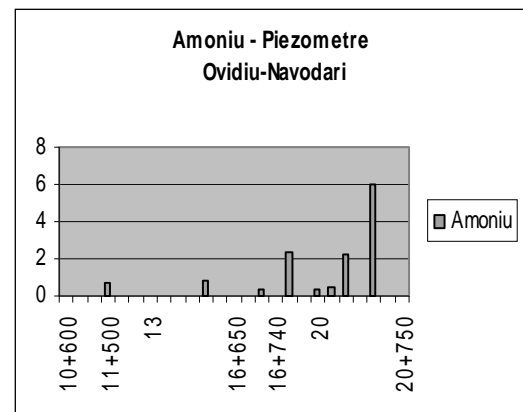
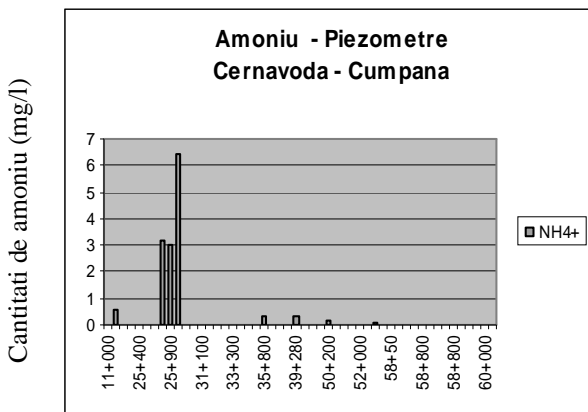


Fig. 7. Locație: tronson Cernavodă-Cumpăna (km) **Fig. 8.** Locație: tronson Ovidiu-Navodari (km)

Azotați, peste 50 mg/l au fost în forajele amplasate între localitățile Lumina și Cumpăna – Lazu și în Port Ovidiu, azotiți peste 0,5 mg/l (în forajele dintre localitățile Lumina și Cumpăna Lazu și cel de pe malul opus localității Nazarcea), fier peste 0,2 mg/l (Medgidia și Port Ovidiu,) fosfați peste 0,5mg/l în aproape toate forajele.

Analizarea probelor de apă prelevate din piezometre a pus în evidență faptul că în toate forajele studiate există cel puțin un parametru chimic cu valori peste limitele admise de potabilitate, cele mai poluate fiind forajele din dreptul localităților Medgidia, Cumpăna - Lazu, Port Ovidiu și Năvodari.

Poluarea cu produse petroliere a canalului și a apei freactice

Deși la suprafața apei canalului nu mai sunt vizibile irizații de petrol sau grăsimi, în unele probe prelevate atât din foraje cât și din apa canalului, au fost evidențiați (în zonele de vechi poluări), extractibili în eter de petrol, prezenți în cantități cu mult peste limita admisă atât în apa canalului cât și în piezometre, la km 39+280 mal drept, km 10 mal drept, km 16+740, mal drept (zone de vechi poluări - perioada 1999-2002).

Simularea modelului de transport al poluanților

Pentru a evidenția efectele unei poluări accidentale a apei canalului asupra captărilor de apă, s-a realizat simularea transportului de poluant în zona Ovidiu, considerându-se un regim de curgere cvasi-staționar și debite de exploatare constante. Concentrația poluantului și dispersivitatea mediului au fost variate.

Modelul de transport a arătat că, indiferent de valoarea concentrației și a dispersivității, după 20 de ani, efectul poluării se manifestă doar pe o zonă restrânsă din jurul sursei de poluare. Acest lucru se datorează condițiilor hidrodinamice din zonă. Rezultatele simulării nu pot fi generalizate deoarece parametrii utilizați pentru simulare sunt valabili pentru un mediu granular și curgere în regim permanent.

Concluzii

Din analiza probelor de apă prelevate atât din canal cât și din piezometrele de monitorizare se poate concluziona că apa freatică este influențată de cea a canalului și că unii poluanți analizați au fost prezenți în concentrații mai ridicate (atât în piezometre cât și în apa canalului).

De asemenea, s-au semnalat depășiri ale concentrațiilor la unele elemente chimice analizate și în zonele de aglomerări umane (unde sunt scurgeri de ape menajere și industriale în canal), în sectoarele de influență a gropilor de gunoie, în zonele cu afluenți ai canalului (care aduc compuși chimici utilizați în agricultură sau zootehnie), în zonele stațiilor de epurare, sau în zone afectate de fisuri ale conductelor de transport al produselor petroliere.

Pentru evitarea producerii unor accidente care să afecteze calitatea apei subterane, resursă importantă pentru alimentarea cu apă potabilă a localităților limitrofe zonei canalului, s-a propus realizarea unui sistem automatizat de monitorizare a unor parametri semnificativi (conductivitatea, PH-ul), precum și îmbunătățirea sistemului de prevenire și control a factorilor care contribuie la poluările accidentale.

Bibliografie

1. Moldoveanu V. - *Studiul condițiilor hidrogeologice ale Dobrogei de Sud pentru reevaluarea resurselor exploatabile*, Teză de doctorat, Universitatea București, 1998
2. Zamfirescu F., Moldoveanu V., Dinu C., Pitu N., Albu M., Danchiv A., Nash H. - *Vulnerability to pollution of karst aquifer system in Southern Dobrogea. Impact of industrial activities on groundwater*, Proceedings of the International Hydrogeological Symposium, May 23-28, Constanța, Romania, pag. 591-602, Bucharest University Pres, 1994
3. Pascu M. - *Apele subterane din România*, Editura Tehnică, București, 415 pag., 1983
4. Bear J. - *Dynamics of fluids in porous media*, New York, American Elsevier, pag. 764, 1972
5. Biver P. - *Recherche phénoménologique sur la propagation des polluants dans un milieu poreux et application à un cas concret*, Rapport IRSIA. Université de Liège, 1991
6. INCDIF "ISPIF" - *Estimarea vulnerabilității resurselor de apă din Dobrogea de Sud datorită potențialelor poluări accidentale din zona canalului Dunăre-Marea Neagră și a stabilității taluzelor acestuia*, Proiect de cercetare - MENER, 2007
7. *** Ordinul 161/2006 - *Normativ privind clasificarea calității apelor de suprafață în vederea stabilirii stării ecologice a corpurilor de apă*

Date de contact

Mihai BARAC: Institutul Național de Cercetări și Documentări Îmbunătățiri Funciare. - S.C. ISPIF S.A. București, șos. Olteniței, 35-37, tel. 00 40 788579711, e-mail: baracmihai@yahoo.com