

**CERCETAREA POTENȚIALULUI ECOLOGIC
AL CANALULUI MORII DIN CLUJ-NAPOCA
– PROIECT DE MEDIU 2009 –**



LEONORA BARBU¹, MARIANA SZENKOVITS¹, I., CONȚ¹

ABSTRACT. – **The Research on the Ecological Potential of the Mill Canal from Cluj-Napoca, Romania.** This project represents the efforts and results of a laborious ecological research and monitoring of the quality of the Mill Canal's water, canal that flows through the historic centre of Cluj-Napoca. The investigation was conducted by the authors of the project, students and teachers from Industrial Chemistry „Terapia” High School, based on the assumption that the canal water is polluted and the legislation in force is not complied, regarding the quality of surface water. Another hypothesis considered by our team, is the invaluable potential offered by this river for future of Cluj-Napoca and for the local community.

Keywords: ecological disaster, future project, Mill Canal, responsible behaviour, ecological guard.



***Fig. 1. Canalul Morii
la începutul proiectului***



***Fig. 2. Canalul Morii
la finalul proiectului***

¹ Grupul Școlar de Chimie Industrială “Terapia”, Cluj-Napoca



1. INTRODUCERE

Argumentare/Motivația proiectului

Proiectul a pornit din inițiativa unui grup de elevi și cadre didactice al școlii noastre, care a sesizat starea de degradare ecologică progresivă a Canalului Morii din orașul Cluj-Napoca, fără ca autoritățile responsabile să ia măsuri care să îndrepte vizibil starea acestuia.

Cercetarea și monitorizarea ecologică a factorilor de mediu, inclusiv din orașul Cluj-Napoca, este o tradiție a liceului nostru, prin specificul claselor de protecție a mediului. Elevii și profesorii au derulat numeroase proiecte de mediu, cuprinzând cercetări de laborator, prin analize fizico-chimice ale apei, aerului, solului, experimente de investigare a proceselor și fenomenelor ecologice dar și activități concrete de remediere a ecosistemelor, prin participări în masă la acțiuni de ecologizare.

Un argument deosebit care ne-a determinat să demarăm acest proiect este că ne pasă de sănătatea noastră și a celor din jur, ne pasă de starea mediului înconjurător și a orașului în care locuim.

Constatăm că, până la momentul începerii proiectului nostru, Primăria municipiului nu a făcut publică intenția de a aplica vreun proiect de reabilitare a Canalului Morii, după cum citim pe lista de proiecte pe anul 2009, trimisă de Primărie contribuabililor clujeni.

Două ipoteze au stat la originea acestui proiect: prima s-a conturat de la constatarea organoleptică, directă, prin văz și miros, că apa canalului este poluată. Drept urmare, ne-am propus să măsurăm și să descoperim cât de grav este fenomenul de poluare și ce consecințe poate avea asupra sănătății oamenilor, asupra ecosistemului acvatic în sine, dar și asupra ecosistemului urban.

A doua ipoteză se referă la posibilitatea evaluării și valorificării potențialului Canalului Morii în proiectele de perspectivă ale orașului Cluj-Napoca, în ideea că acest curs de apă ar putea deveni o linie principală de dezvoltare a orașului nostru, mai ales că trece chiar prin centrul istoric.

Scopul proiectului

- Salvarea Canalului Morii de la dezastrul ecologic actual, prin atenționarea autorităților și comunității locale asupra stării avansate de degradare ecologică a canalului, cu consecințe grave asupra sănătății locuitorilor, asupra biodiversității acvatice și peisajului urban.
- Elaborarea, pe baza investigațiilor făcute, a soluției de viitor, care să integreze acest canal de apă din zona istorică a orașului, în planul urbanistic general, la adevărata lui valoare, ca zonă pietonală, îmbinând natura cu tradiția, dar și cu elemente arhitecturale moderne, în avantajul clujenilor și la nivel european.



Obiectivele proiectului

- Cercetarea gradului de poluare a apei Canalului Morii, prin analize fizico-chimice și bacteriologice;
- Informarea comunității locale despre poluarea apei Canalului Morii și consecințele acesteia în ecosistemul urban;
- Desfășurarea unei campanii de activități educative, colective la nivelul școlii și comunității locale pentru salvarea Canalului Morii;
- Elaborarea unui proiect de salvare a Canalului Morii și de valorificare a potențialului său ecologic integrat în proiectele urbanistice de perspectivă;
- Formarea competențelor superioare la elevi, conform curriculum-ului școlar;
- Utilizarea proiectului ca activitate complexă, care îi solicită pe elevi să facă o cercetare, să realizeze proiectul propriu-zis, inclusiv produsele lui, să elaboreze raportul final și să facă prezentarea publică a proiectului.

Grupul țintă:

elevii și cadrele didactice din școala noastră, comunitatea locală, Primăria Cluj Napoca.

Locația:

proiectul s-a desfășurat în laboratoarele de biologie și chimie ale Grupului Școlar de Chimie Industrială „Terapia” și pe teren, în diferite puncte din centrul orașului și din cartiere, pe traseul Canalului Morii, acolo unde s-au făcut măsurătorile apei.

2. STRUCTURA PROIECTULUI

Scurt istoric

Canalul morii a fost construit în momentul în care Clujul avea nevoie de un curs de apă de-a lungul căruia să funcționeze cele 12 mori din oraș. Până la construirea acestuia, ori de câte ori erau inundații, morile, care erau amplasate pe malurile râului Someșul Mic, trebuiau să fie reconstruite.

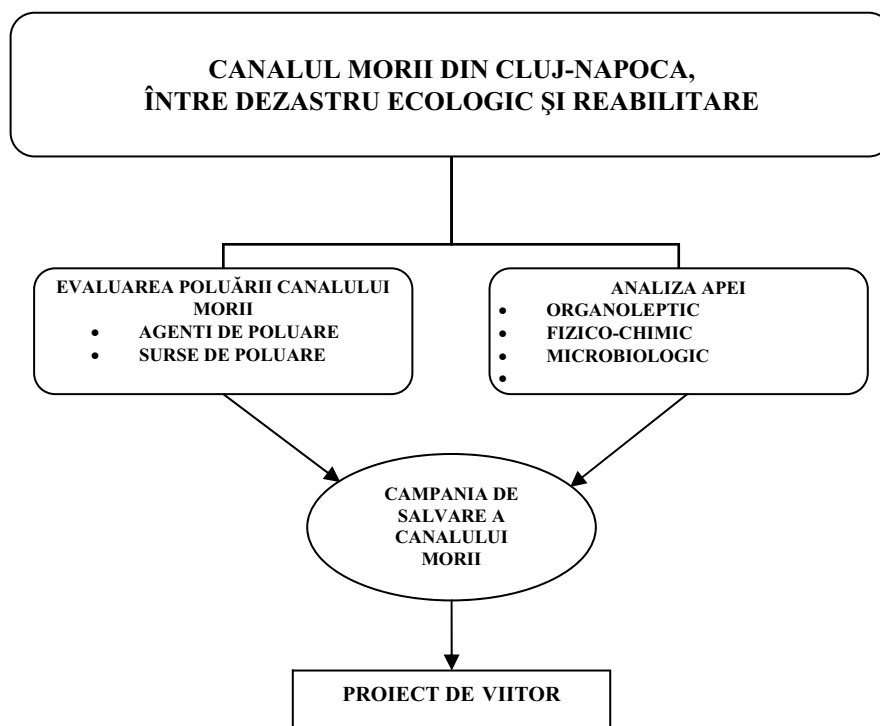
Această „sursă energetică” își are actul de naștere în 1558, fiind săpat pentru a mișca roțile morilor, dar și în alte scopuri, inclusiv pentru a oferi apă la udatul grădinilor. De-a lungul timpului, în cei 451 de ani de existență, chiar dacă și-a mai schimbat traseul sau numărul brațelor, el a rămas o prezență bine definită, nu numai ca utilitate, ci și ca o componentă, alături de Someșul Mic, a identității orașului.

Supravegherea și construirea canalului i-au fost încredințate lui Gaspar Heltai. Scopul construirii acestuia îl constituie eliberarea Someșului Mic de mori.

Hidrometric, Canalul Morii are o lungime de 7,2 km și este loc de deversare a patru dintre pârâurile din oraș, respectiv a unei importante rețele de canalizare a apelor pluviale ale orașului. În anii 80, canalul a fost acoperit în zona străzii Barițiu, lucrare considerată acum de primărie drept nefericită. Peste Canalul Morii sunt construite 57 de poduri, cel mai vechi fiind Podul Elisabeta ce datează din 1901.

Canalul Morii din Cluj este o ramură artificială a râului Someșul Mic. Se ramifică la marginea de vest a orașului din Someșul Mic, trece pe lângă ștrand, apoi de-a lungul străzilor Cardinal Iuliu Hossu și G. Barițiu, pe lângă piața mare și se întoarce în râu la marginea de est a orașului.

Flora și fauna Canalului Morii ar trebui să fie, în mod normal, foarte asemănătoare cu structura biocenozelor Someșului Mic.



3. MATERIALE ȘI METODE

Analiza fotocolorimetrică

Fotocolorimetria este metoda de analiză colorimetrică în care compararea culorii se face cu ajutorul unui aparat numit fotocolorimetru. Analiza chimică fotocolorimetrică se bazează pe posibilitatea dezvoltării unui compus absorbant dintr-o reacție chimică specifică între soluția de testat și un reactiv.

4. REZULTATE ȘI CONCLUZII

Tabel 1. Compararea Normativului cu datele experimentale

Indicatorii de calitate	U.M.	Clasa de calitate					Date experimentale Canalul Morii				
		I	II	III	IV	V	2006	2007	2008	2009	
A. 1. Indicatori fizici											
1	pH	6.5-8.5					6-7,6				
A.2. Regimul oxigenului											
1	Oxigen dizolvat	mgO ₂ /l	7	6	5	4	<4	8,91 I	5,55 III	3,81 V	1,17 V
2	CBO ₅	mgO ₂ /l	3	5	10	25	>25	9,76 III	17,78 IV	21,76 IV	
3	CCO-Mn	mgO ₂ /l	5	10	20	50	>50	5,93 II	13,44 III	29,37 IV	
A.3. Ioni generali, salinitate											
1	Reziduu filtrabil uscat la 105°C	mg/l	500	750	1000	1300	>1300	560 II	890 III	1400 V	
2	Azotați	mg/l	1	3	6	15	>15	2,8 II	3,6 III	4,1 III	4,5 III
3	Fosfați	mg/l	0,1	0,2	0,4	1	>1	0,1 I	0,3 III	0,8 IV	1,28 IV
4.	Amoniu	mg/l	0,4	0,8	1,2	3,2	>3,2	-	-	-	9,23 V
5.	N total	mg/l	1,5	7	12	16	>16	-	-	-	8,5 III
6.	Detergenți	mg/l	0,1	0,2	0,3	0,5	>0,5	-	-	-	0,993 V

Tabel 2. Compararea Normativului cu datele experimentale

Indicatorii de calitate	U.M.	Clasa de calitate					Date experimentale Canalul Morii				
		I	II	III	IV	V	2006	2007	2008	2009	
A.4. Alți indicatori determinați											
1	Suspensii totale	mg/dm ³	Max. 325					36	115	480	
2	Conductivitate	μS/cm						795-1527			
A.5. Analiza microbiologică											
1	Intrare Cluj Napoca	Nr. bacterii coliforme totale/100ml	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	>10 ⁵	1800 III	920 000 SR EN ISO 9308:1/2004 apă foarte impură V		
		Nr. total de bacterii coliforme termotolerante-E. coli						220 000 SR EN ISO 9308:1/2004 apă foarte impură			
2	Zona Mărăști	Nr. bacterii coliforme totale/100ml	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	>10 ⁵	3600 III	1 600 000 SR EN ISO 9308:1/2004 apă foarte impură V		
		Nr. total de bacterii coliforme termotolerante-E. coli						1 600 000 SR EN ISO 9308:1/2004 apă foarte impură			

Aparat: fotocolorimetru de laborator multiparametru

Principiu de funcționare: absorbția luminii este un fenomen tipic de interacțiune între radiația electromagnetică și substanță. Când o rază de lumină trece printr-o substanță, o parte din radiație este absorbită de atomi, molecule sau rețele cristaline.



Analiza microbiologică a apei

Contaminarea bacteriană se determină prin analize bacteriologice. Analiza microbiologica consta in aplicarea metodelor si tehnicilor microbiologice pentru observarea, izolarea si identificarea microorganismelor existente in apă în scopul stabilirii prezenței sau absenței microorganismelor nocive pentru sănătate. Pentru confirmarea originii fecale a poluării, se determină numărul probabil de bacterii coliforme. Determinarea numărului total de germeni conținuți într-un ml de apă are loc prin însămânțare pe mediu agar-carne-peptonă, incubarea durează 48 h.

Variația vitezei de curgere s-a studiat pe o perioadă de 6 luni, în diferitele puncte ale Canalului.

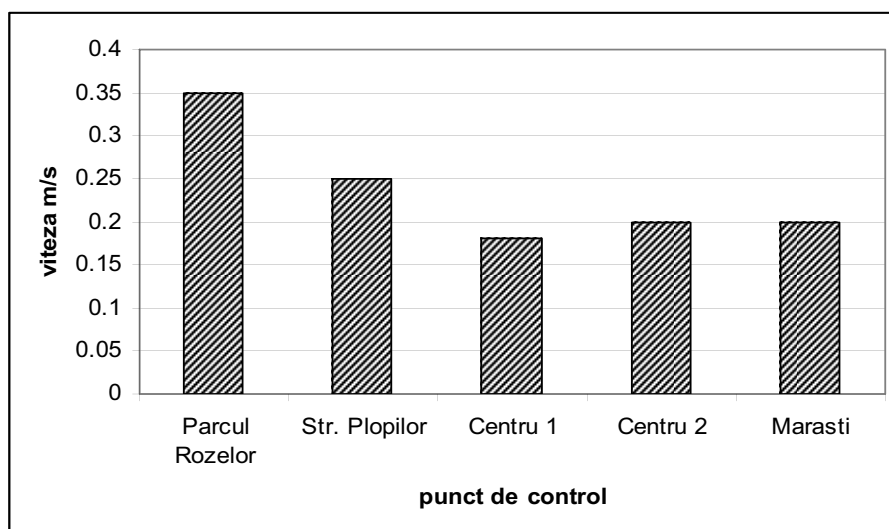


Fig. 1. Variația vitezei apei

Valorile sunt foarte mici, se poate observa o ușoară creștere în lunile decembrie, februarie și martie, atunci când a plouat mai mult sau s-a topit zăpada. Măsurătorile din diferitele puncte ale Canalului s-au efectuat în luna februarie. Și aici se observă mici variații, viteza fiind mai mare la locul de formare al Canalului (Parcul Rozelor), scăzând spre ieșirea din oraș. (Fig.1)

La determinarea **culorii apei** s-a obținut calificativul „galben-verzui”, dat fiind faptul că Normativul Nr. 161/2006 nu prevede acest indicator, considerăm că rezultatul obținut este inadmisibil.

Din punct de vedere al **turbidității** s-a obținut calificativul „opalescent”, dar având în vedere că Normativul Nr. 161/2006 nu prezintă acest indicator,



considerăm că valoarea obținută este total nefirească, iar apa ar putea fi mai curată și mai limpede.

În legătură cu **suspensiile totale**, s-a obținut valoarea de 480 mg/dm^3 , dată de materialele nedizolvate prezente în apă. (Tabelul 2)

Din punct de vedere al **rezidului filtrabil** la 105°C , am obținut valoarea de 1400 mg/dm^3 în anul 2009, se consideră că apa din Canalul Morii face parte din categoria a V-a de calitate. (Tabelul 1)

Din punctul de vedere al **azotaților** apa se încadrează în categoria a II și a III-a, iar din punctul de vedere al fosfaților apa se încadrează în categoria a IV-a în 2008 și 2009. (Tabelul 1)

Cerința biochimică de oxigen din apă este cantitatea de oxigen consumată de microorganisme într-un anumit interval de timp (CBO_5), obținând valoarea de $21,76 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$, am ajuns la concluzia că apa din Canalul Morii depășește valoarea prevăzută în clasa a IV-a de calitate. (Tabelul 1)

La analiza **CCOMn** s-a obținut valoarea de $29,37 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$, o valoare mult prea mare, apa se poate include în clasa a IV-a de calitate, privind acest indicator. (Tabelul 1)

După conținutul de **amoniu și detergenți**, indicatori urmăriți numai în anul 2009, apa se încadrează în categoria a V-a de calitate. (Tabelul 1)

Din punct de vedere al **conductivității**, se observă o variație ușoară. S-au obținut valori între $795\text{--}1527 \text{ }\mu\text{S/cm}$, variația fiind cam mare. Această variație a conductivității se poate vizualiza mai bine în graficul din Fig. 2.

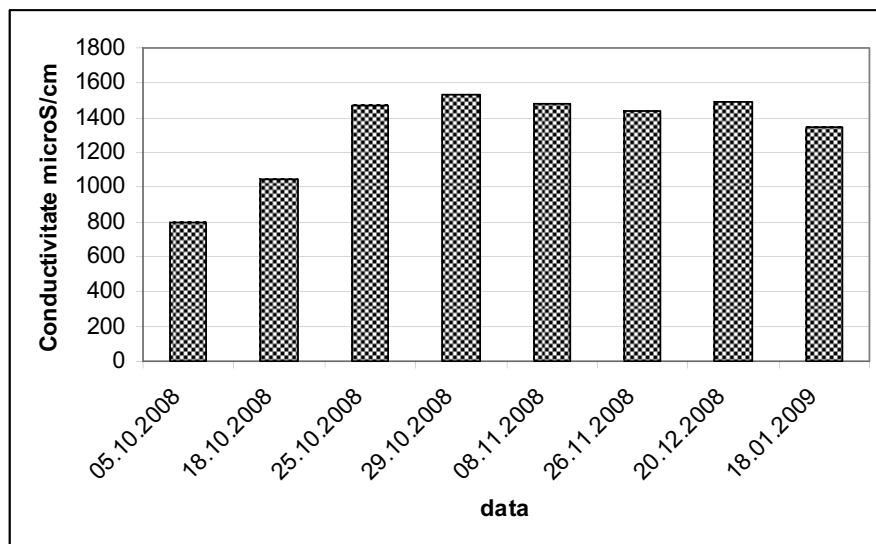


Fig. 2. Variația conductivității apei

Din punct de vedere al **pH-ului** se observă o variație ușoară, dar nu în limita Normativului. La pH sub 6, multe organisme și altele sunt afectate subletal (peștii). Scăderea pH-ului duce, de regulă, la scăderea oxigenului dizolvat,



de unde apar consecințe în lanț. PH-ul alcalin poate și el provoca dermatite sau conjunctivite. (Fig. 3)

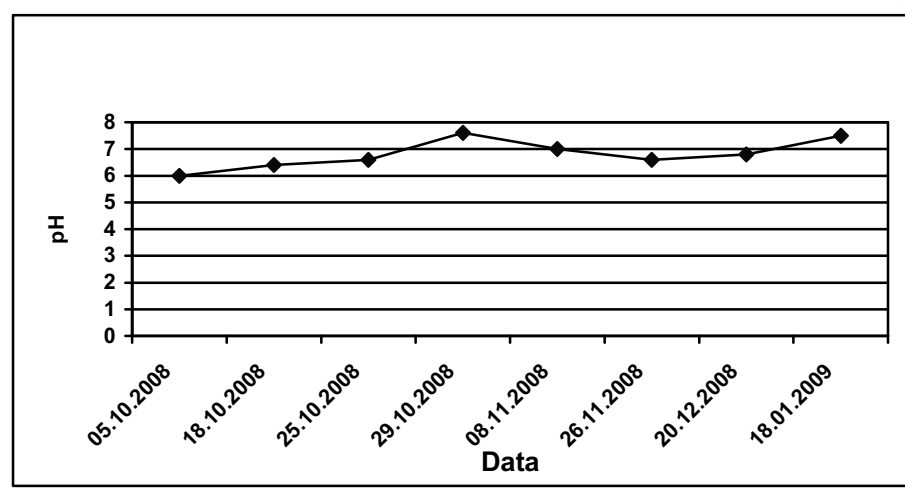


Fig. 3. Variația pH-ului apei

Din punct de vedere al **controlului microbiologic**, se constă că numărul total de bacterii coliforme este de 920 000 la 100 ml de apă la intrarea în oraș, iar la ieșire numărul bacteriilor coliforme totale este de 1 600 000, ceea ce încadrează apa Canalului Morii în categoria apelor foarte impure. (Tabelul 2)

De remarcat este faptul că, în timpul traversării orașului, apa se încarcă de opt ori mai mult cu microbi de origine fecală *E. coli*, demonstrând existența punctelor de deversare a apelor de canalizare în apa Canalului Morii.

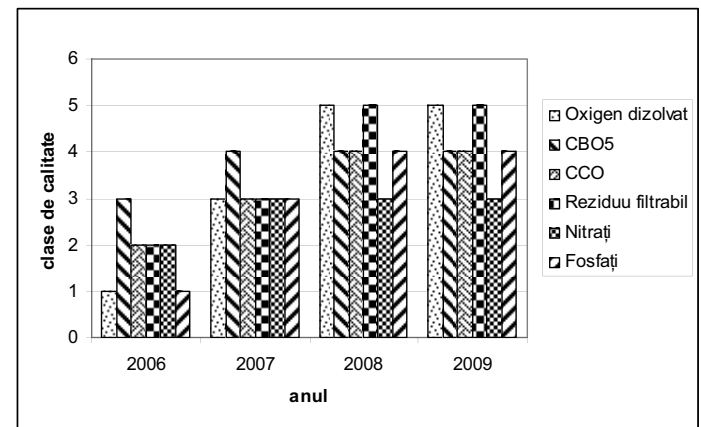


Fig. 4. Variația calității apei

Standardele în vigoare la noi în țară pentru apele de suprafață sunt stabilite prin ORDIN nr.161 din 16 februarie 2006 al ministrului mediului și gospodăririi



apelor pentru aprobarea Normativului privind clasificarea calității apelor de suprafață în vederea stabilirii stării ecologice a corpurilor de apă. Pentru analiză, apa a fost prelevată din zona centrală a canalului.

Se poate observa scăderea calității apei în cei 4 ani. După majoritatea indicatorilor apa se situează în categoria a V-a de calitate. Normele europene prevăd ca apele de suprafață să se situeze în cel mult categoria a II-a de calitate. (Fig. 4)

5. CAMPANIA „HAI SĂ NE ÎNTĂLNIM PE CANALUL MORII!”

În baza rezultatelor obținute prin analizele fizico-chimice și microbiologice ale apei din Canalul Morii, echipa de proiect a decis să inițieze și să deruleze o campanie educativă, de informare a comunității locale despre starea actuală de degradare a ecosistemului Canalul Morii.

Scopul Campaniei

- Informarea locuitorilor privind riscul major asupra sănătății publice, dat fiind încărcătura enormă de microbi a apei, emanarea gazelor toxice, înmulțirea exagerată a rozătoarelor pe malurile canalului, în special a șobolanilor, care pot răspândi microbii mult mai aproape de oameni și locuințele lor. Tânțarii care se înmulțesc în apa canalului, se constituie și ei ca vectori purtători de virusuri și microbi patogeni către populație.
- Salvarea ecosistemului și biodiversității Canalului Morii, aflate în acest moment într-o avansată stare de degradare și de ignorare din partea autorităților cu răspundere în acest sens, dar și din partea unei părți a populației.
- Conștientizarea clujenilor despre necesitatea și modalitățile de păstrare a igienei canalului Morii, printr-un comportament responsabil, de respect pentru mediul înconjurător.
- Prezentarea directă și prin mass-media a unui proiect simulat pe calculator, despre cum ar trebui și cum am dori să arate Canalul Morii din Cluj-Napoca, în viitor.

Desfășurarea campaniei educative pentru salvarea Canalului Morii

1. Lansarea unui apel online pentru salvarea Canalului Morii în ianuarie 2009 (<http://www.petitieonline.ro/petitie-p67962055.html>);
2. Popularizarea proiectului prin mas media: ziare, radio și televiziune;
3. Garda ecologică a elevilor și profesorilor sau grupul de dialog cu cetățenii despre Canalul Morii;
4. Pliantele și fluturașii;
5. Colaborarea cu autoritățile orașului, cu organizații de mediu, cu specialiști în urbanistică;
6. Lansarea unei pagini web „Canalul Morii” (www.canalulmorii.webs.com)

7. Monitorizarea proiectelor de reabilitare a Canalului Morii;
8. Colaborarea cu alte școli și organizații de mediu;
9. Acțiuni de ecologizare a zonelor accesibile elevilor;
10. Realizarea unui proiect de viitor – simulare pe computer – privind valorificarea potențialului ecologic al Canalului Morii pentru orașul Cluj-Napoca.



Suntem convingeți că, prin campania noastră, am schimbat ceva în atitudinea cetățenilor și că vor fi tot mai mulți cei care vor păstra canalul curat și tot mai puțini cei care vor arunca gunoaie.

Monitorizăm în continuare derularea proiectului primăriei și așteptăm implicarea responsabilă a cetățenilor în acest proiect.

Mulțumim tuturor colaboratorilor.

BIBLIOGRAFIE

1. Ordinul 161 din 16 februarie 2006 pentru aprobarea Normativului privind clasificarea calității apelor de suprafața în vederea stabilirii stării ecologice a corpurilor de apă. Publicat în Monitorul Oficial 511 din 13 iunie 2006 (M. Of. 511/2006).