

UNIVERSITATEA „AL.I. CUZA” IASI

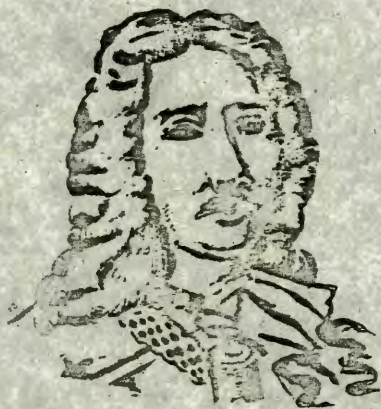
FACULTATEA DE BIOLOGIE-GEOGRAFIE-GEOLOGIE

SECTIA DE GEOGRAFIE

LUCRĂRILE

**Seminarului geografic
„Dimitrie Cantemir”⁶⁶**

Nr. 5 - 1984



IASI - 1985

CONTRIBUȚII LA STUDIUL SEDIMENTĂRII ÎN LACUL BUCECEA

de

Ion I. Chibiciu, Constantin C. E. T. E. N. E., Virgil A. P. o. p. e. i.,
Maris R. E. d. o. a. n. e., Nicolae R. E. d. o. a. n. e.,
Virgil S. u. r. d. e. a. n. u., Elena P. a. n. t. e. z. i., Marilena N. i. t. E.

1. Principalele caracteristici ale lacului la darea în exploatare

Lacul Bucecea a fost dat în exploatare la sfârșitul anului 1977 și drenează un bazin hidrografic de 2068 km², în secțiunea de intrare a Siretului în lac. Principalele caracteristici la darea în exploatare pot fi rezumate astfel: suprafața de 475 ha din care 35,5% pe cuprinsul vechii albiei minore, 21,7% pe terasa de -2 m, 32,8% pe terasa de 2-3 m și 10% pe terasa de 3-5 m; volum total 10 x 10⁶ mc din care volum util 8 x 10⁶ mc; lungimea lacului 4,25 km; lățimea maximă 1,7 km, iar lățimea medie 1,1 km; coeficientul de alungire 3,86; adâncimea maximă 9 m la baraj, iar adâncimea medie 1,68 m; lungimea liniei de mal 14,05 km din care 8,443 km maluri naturale și 5,600 km maluri amenajate, cu un coeficient de sinuozitate de 1,82; nivel mediu 271 m.

2. Albia Siretului ca sursă de aluviuni

Între granița de stat și lacul Bucecea suprafața bazinului hidrografic al Siretului se mărește cu 430 km², iar albia râului Siret măsoară aproape 60 km fără ca dezvoltarea bazinului hidrografic să influențeze prea mult producția de aluviuni, dat fiind că această creștere reprezintă în fapt adăugarea unor suprafețe de șesuri, terase și platouri, pe care se știe, eroziunea aproape că lipsește. Așadar, principala sursă de aluviuni pe tronsonul la care ne referim o constituie albia râului Siret. Este o albie cu lărgime, la ape medii, între 35-60 m, cu un indice de sinuozitate între 1,3 și 1,9, cu maluri din depozite nisipoase și albie cu pat din prundișuri și nisipuri. Lungimea malurilor active măsoară cca 90 km ceea ce la o înălțime medie a malurilor de 2,5 m înseamnă o suprafață activă în timpul curgerii la albie pline de 0,225 km². Aplicând relația de calcul pe baza raporturilor dintre eroziunea malurilor nisipoase la albiile cu pat din prundișuri și suprafața bazinelor hidrografice (HOCHE, 1980) s-a evaluat

at că în sectorul de albie în discuție eroziunea medie a malurilor active variază între 2,2 și 2,4 m. Dacă avem în vedere că în procesele de eroziune și sedimentare în lungul albiilor de rîu, circa 80% din depozitele erodate din malurile concave se recondimentează în albiile, formînd renii și contribuind la integrarea malurilor concave domeniului luncii (LEOPOLD și colab., 1964), avînd în vedere și faptul că pentru sectorul la care ne referim, albia Siretului constituie o importanță surasă de aluviuni. Este și motivul pentru care găsim necesară o cită de succintă caracterizare a alcătuirii litologice a depozitelor în care este nodul albiei.

Pentru cunoașterea litologiei malurilor și patului albiei s-au prelevat probe din 10 secțiuni de rîu, situate între orașul Siret și localitatea Ruzani (secțiunea Pod Ruzani). Analizele făcute prin cârmire și sedimentare. Din acestea reținem printre altele că: pentru depozitele din albie, diametrul mediu (d_{50}) variază între 0,075 mm în secțiunea Zvoristea și 0,6 mm în secțiunea Pădurani, aval de orașul Siret; excepția secțiunea Zvoristea, depozitele se caracterizează printr-un mare grad de neuniformitate. Cînd privește relativ uniformitatea a depozitelor din albie din secțiunea Zvoristea noi o considerăm ca fiind în domeniul de reniu al lacului în procesul de sedimentare din cauza de lac, intrucît pietrișurile și nisipurile constituie factorul caracteristic al albiei Siretului pînă în aval de localitatea Ruzani. În ceea ce privește alcătuirea malurilor albiei Siretului, analizele granulometrice arată că masa dominantă constituie nisipurile mari și mijlocii și chiar fine; diametrul mediu depozitelor de maluri variază între 0,021 mm (secțiunea Pod Ruzani) și 0,48 mm (secțiunea Pod oraș Siret), cu un coeficient de sortare între 1,37 (secțiunea Ruzani Pod) și 5,48 (secțiunea Pod oraș Siret). Asemenea alcătuire litologică favorizează rata înaltă a eroziunii malurilor la care ne-am referit mai înainte.

Deosebit de importantă în aprecierea surselor de aluviuni din perimetrul albiei de rîu este evaluarea spectrului petrografic al depozitelor. În acest sens, analize petrografice ale depozitelor din albia Siretului arată o preponderanță categorică a elementelor arenite (între 61 - 92%). Dacă se are în vedere în total elementele provenite din roci sedimentare devin în albia Siretului între 92 - 98%, ceea ce înseamnă că prezenta covârșitoare a arenitelor nu reflectă alcătuirea litologică a bazinului Siretului. Motive de lucru sunt, cel mai curînd compoziția granitelor

timpul transportului. Într-o asemenea competiție siltitele de exemplu, deși în bazin au o largă răspândire, nu dau galeți care să reziste puternicelor procese de atriție din timpul transportului în competiție cu arenitele, în care dominanta o dă cuarțul. În plus, aceasta din urmă are o și mai mare rezistență la alterarea chimică.

3. Tranzitul de aluviuni prin albia Siretului în sectorul amonte de lac

Pentru caracterizarea condițiilor de curgere lichidă și solidă s-a făcut apel la prelucrarea șirului de măsurători în secțiunile oraș Siret și Zvoriștea. Constatările pot fi rezumate astfel: debitul mediu lichid este de 13,6 mc/s în secțiunea Siret, 15,1 mc/s în secțiunea Zvoriștea. Procentual scurgerea de primăvară deține 41,5% din curgerea anuală, iar în timpul verii se scurge 34,3%, toamna 13,7% iar iarna 10,5%. O imagine a hidrografului scurgerii medii lunare multianuale a râului Siret este reprezentată în figura 1, din care se distinge clar că lunile aprilie, iunie dețin cea mai importantă pondere din volumul anual al scurgerii; acesta este și intervalul cu eroziunea și producția maximă de aluviuni în condițiile microfoclimatice ale țării noastre.

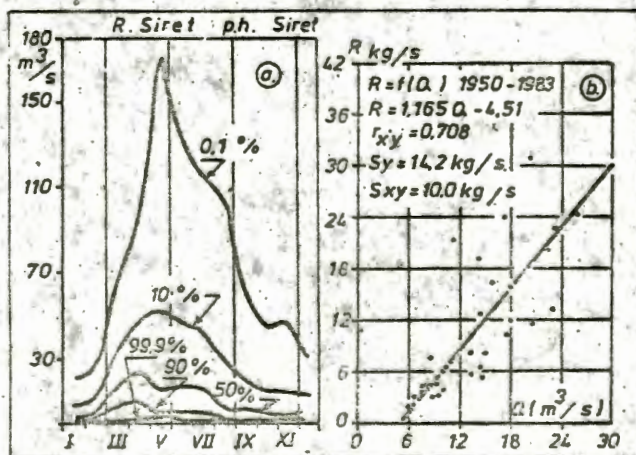


Fig.1.a. Hidrograful scurgerii medii lunare multianuale (1950-1983) cu diferite asigurări.

b. Corelația dintre debitul solid de aluviuni în suspensie și debitul lichid.

Pentru evaluarea scurgerii solide care este transitată în lacul Bucecea, pe baza fondului de măsurători din perioada 1963-1965 și de perioada 1950-1962 s-a stabilit că între debitul în suspensie (R) și debitul lichid (Q) există relație de formă:

$$R = 1,165 Q - 4,51 \quad r = 0,70$$

Debitul mediu al scurgerii solide în suspensie este 11,5 kg/a și se poate aprecia că anual se asigură un tranzit de suspensii de circa 77.000 tone/an cu o tendință generală de creștere a ratei avariei a transportului solid, așa cum rezultă și din figura 2.

În privirea granulometriei suspensiilor, prelevarea și analiza unor suspensii din secțiunea Zvoriștea, în timpul viiturii din 27.04.1964, arată diametre mediane între 0,0054 - 0,0125 mm, în funcție de concentrația din aluviuni care este evaluată între 250 - 0,221 mg/l. Analiza geochimică sedimentelor din aceeași epocă arată de asemenea situația din tabelul 1 din care rezultă valori ridicat de SiO_2 , fapt ce reflectă că materialul depus este predominant silicios și se corelează cu datele obținute din analiza granulometrică. Comparativ cu stria albiei spre maluri și în fundurile depozitelor fine, fapt evidentiat de componentul SiO_2 în valori mai ridicate ceea ce relevă un aport mai mare al materialului silicios, dar și cantitatea de materie organică care este de 1,22% la malul stâng și 1,56% la malul drept. În concluzie, pe baza analizei toate aceste elemente sunt incluse în evaluarea potențialului albiei ca sursă de aluviuni.

Abundința și dinamica sedimentării în lacul Bucecea

Pentru studiul dinamicii sedimentării în lacul Bucecea s-au realizat secțiuni expediționare în intervalul 23 - 25 aprilie 1984 pe direcțiile șleuză barajului Abator "Siret" aceluși. În timpul secțiunilor în teren vântul a atins viteze care au depășit o dată pe de-a-împoezi valoarea medie a agitației apei, iar temperaturile aerului au atins și peste 30°C. Programul de măsurători a avut în vedere următoarele fizice ale apei (temperatură, transparență, concentrație în suspensii), dinamica de suprafață, repunerea unor profile pentru determinarea grosimii sedimentelor, prelevări probe din lac de la suprafață și apoi din

Ca strivlin sedimentat în lacul Bucecea s-au primit din partea societății "Siret" S.A., pentru cercetări științifice, o cantitate de 10 kg.

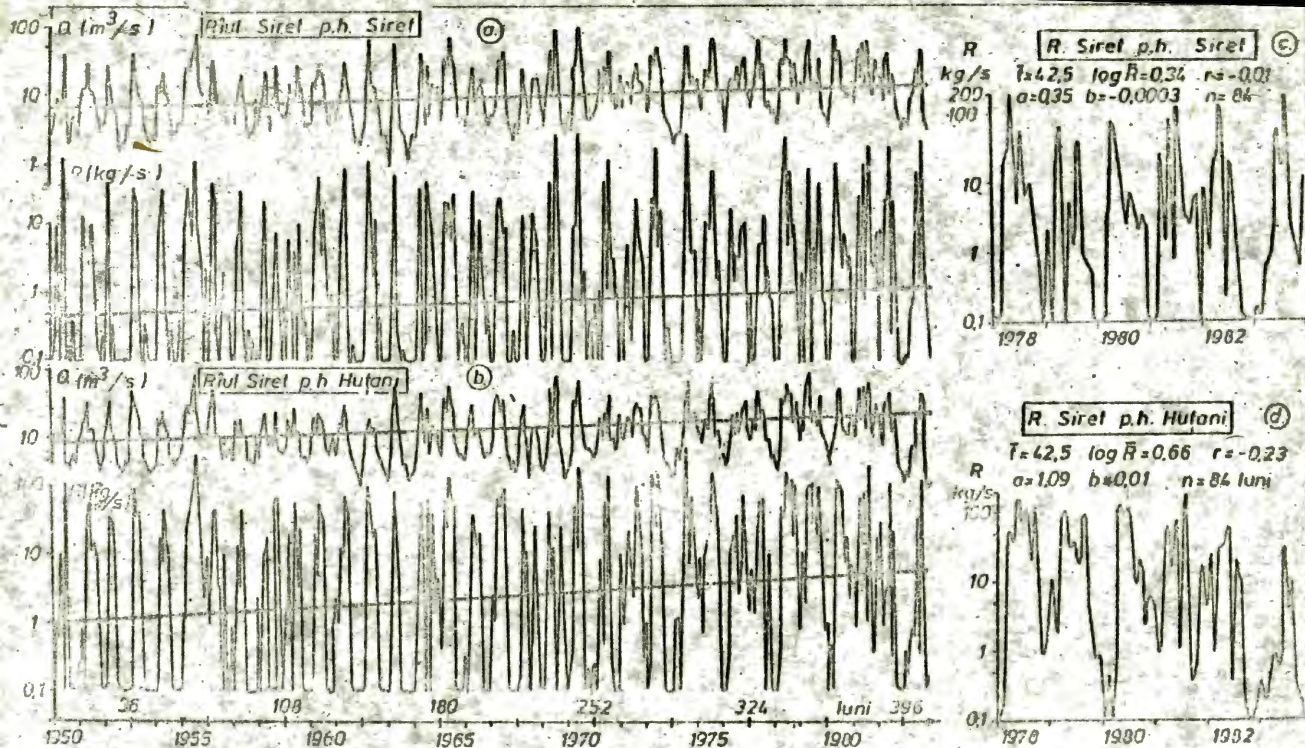


Fig.2 a. Tendința scurgerii lichide și solide a râului Siret la p.h.Siret în perioada 1950-1983 și (b) la p.h.Huțani; c) Hidrograful scurgerii solide a râului Siret (p.h.Siret) în perioada 1978-1983 și (d) la p.h.Huțani.

astru în cotru pe verticală în vederea evaluării concentrației în suspensie, granulometriei, geochimiei și conținutului organic al sedimentelor. S-au reperat 18 profile de măsurători pe aliniamentele profilelor inițial ridicată topobatinetric de D. A. Eaciu.

Aspectele asupra cărora ne oprim în atenția lucrării, sînt: turbiditatea și granulometria suspensiilor; proximez, granulometria și geochimia sedimentelor din lac; rețorțul dintre turbiditatea apelor din lac și cea evacuată din baraj, precum și efectul lacului asupra în tranziții de aluviuni.

1.1. Turbiditatea și granulometria suspensiilor

Pentru determinarea turbidității s-au prelevat probe din lac la 150 puncte de la suprafața lacului și adîncimi de 1 m, 2, 3 și 5 m de fundul lacului, în condițiile în care o viziune pe rîul sîrăc determinase în secțiunea Zvorîștea o concentrație în suspensii (în ultima parte a vîltoarei) între 524,7 mg/l și 101 mg/l. În aceste condiții variația turbidității apelor din lac este în funcție de ecarteri de tipul celor ilustrate în figura 1. Turbiditatea la adîncime medie este ilustrată în figura 2, din care se vede că este în raport cu valoarea din tabelul 1.

Principalele concluzii care se impun sînt:

1. Turbiditatea medie a rîului la intrarea în lac și turbiditatea apelor din lac sînt în raport de 4,42 la valorile din tabelul 1, 3,15 la valorile minime;

2. În lungul lacului se detectează o scădere a concentrației în suspensii, spre baraj, cu un raport variabil între 4,2 și 1 (raportul este turbiditate pe profilul amonte și turbiditatea din profilul cel mai apropiat de baraj);

3. Se constată că chiar un curent de turbiditate de fund, datorat pe cursul rîului alina vîntului (facem mențiunea că probele de fund s-au fost luate din zona de contact cu suprafața de sedimentare);

4. Morfologia cîmpului de aluviuni este în mod deosebit caracterizată de turbiditate. Astfel pe suprafața lacului suprapusă, se observă o luncă în care turbiditatea este sub 200 mg/l. Aspect de cîmpuri de aluviuni tipic seama la aprecierea condițiilor reliefului inițial al cîmpului;

5. Diametrul median al suspensiilor în lac variază în perioada cercetărilor expediționare între 0,0157 și 0,0017 mm, cu o ușoară tendință de creștere și mărire a cîmpului de recoltare

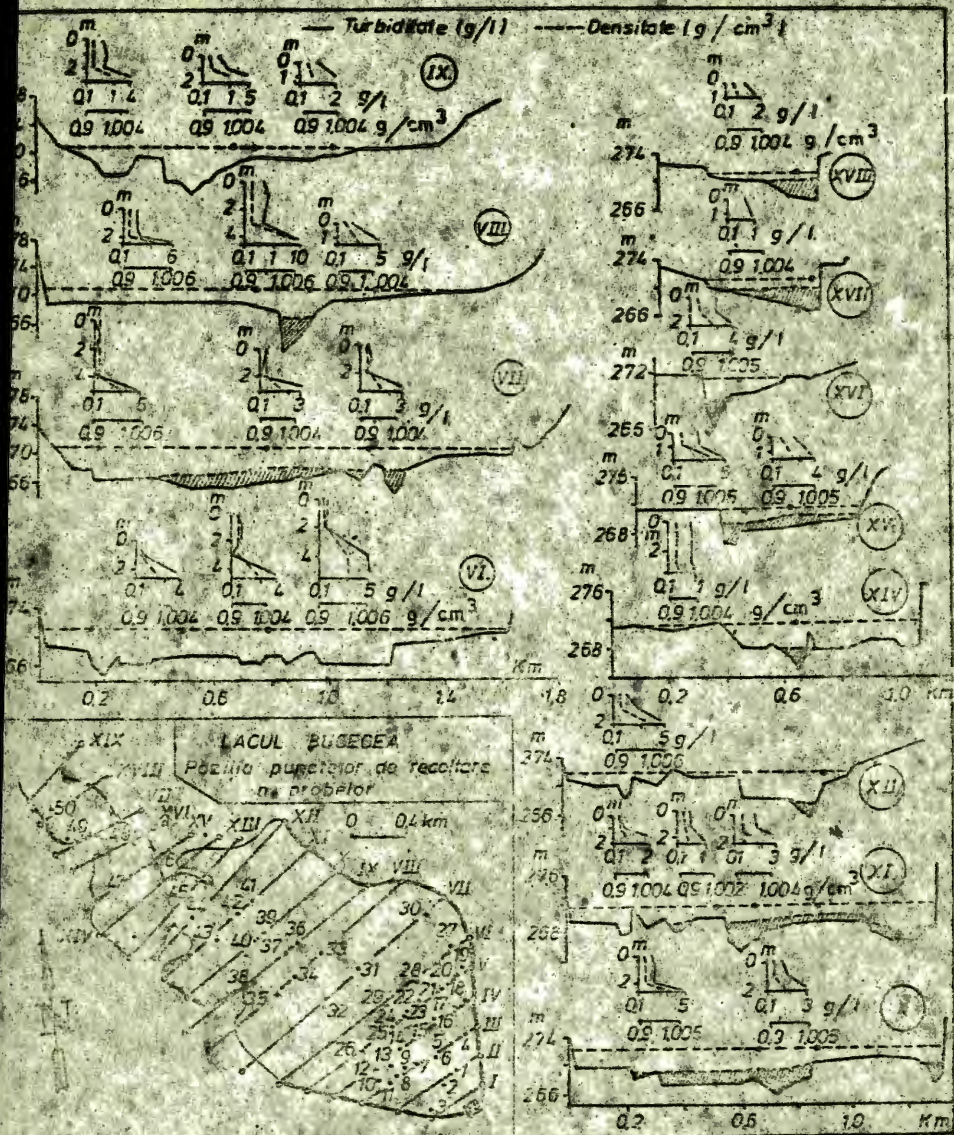
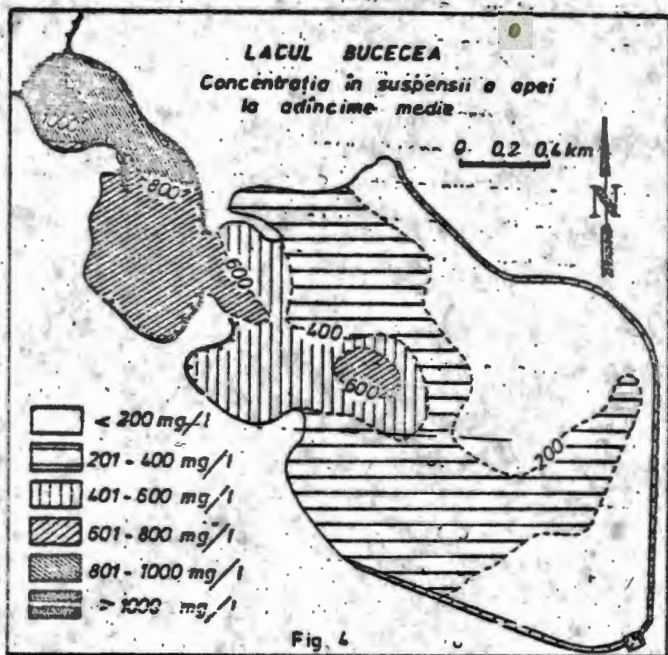


Fig. 3. Variația turbidității și densității apei și grosimea sedimentelor din lacul Busecea.

Diametrul median (d_{50}) al suspensiilor din lacul
Bucecea în perioada 24 - 28 aprilie 1984 (punctele
corespund cu cele de pe figura 3).

Profilul	d_{50}	Profilul	d_{50}
Sondaajul	(mm)	Sondaajul	(mm)
XVIII - 1 a	0,0026	XI - 1 b	0,0042
XVIII - 1 b	0,0045	XI - 2 c	0,0114
XVII - 1 a	0,0025	XI - 2 c	0,0054
XVII - 1 b	0,0024	XI - 3 a	0,0029
XVI - 1 a	0,0020	XI - 3 b	0,0038
XVI - 1 b	0,0021	XI - 3 c	0,0127
XVI - 1 c	0,0093	IX - 1 c	0,0033
XV - 1 a	0,0027	IX - 1 d	0,0120
XV - 1 b	0,0032	IX - 3 a	0,0024
XV - 1 c	0,0094	IX - 3 b	0,0113
XV - 2 a	0,0024	VII - 1 f	0,0130
XV - 2 b	0,0074	VII - 3 a	0,0030
XIV - 2 a	0,0027	VII - 3 b	0,0022
XIV - 2 b	0,0037	VII - 3 d	0,0110
XIV - 2 c	0,0039	VII - 3 e	0,0080
XIV - 2 d	0,0032	V - 1 c	0,0042
XIV - 2 e	0,0038	V - 1 d	0,0051
XVII - 1 a	0,0028	V - 4 c	0,0027
XII - 1 b	0,0049	V - 4 d	0,0133
XII - 1 c	0,0157		

Notă : a - la suprafață
b - la 1 m adâncime
c - la 2 m adâncime
d - aproape de fund

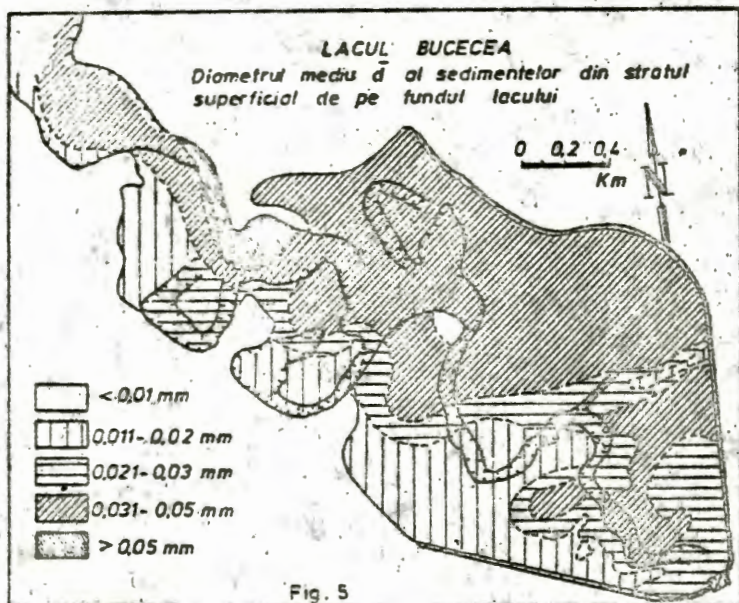


4.2. Grosimea și granulometria sedimentelor din lac

Ridicările topobatimetrice ale celor 18 profile și comparația lor cu situația inițială (fig.3) permit următoarele estimări (exprimate în procente colmatate din secțiunea fiecărui profil); din amonte în aval: profilul 18 colmatat în proporție de 56%, profil 17 în proporție de 55%, profil 16 în proporție de 21%, profil 15 în proporție de 48%, profil 13 și 14 în proporție de 2,8%, profil 12 în proporție de 5,9%, profil 11 în proporție de 27,5%, profil 10 în proporție de 35,32%, profil 8 în proporție de 3,56%, profil 7 în proporție de 24,6%, profil 5 în proporție de 2,7%. Se constată prin urmare, o diminuare a colmatării spre baraj. Se impune însă o ridicare topobatimetrică de detaliu pentru o evaluare cât mai reală a stării de colmatare a lacului.

Stratul superficial al sedimentelor se caracterizează prin fracțiuni granulometrice mai mici de 0,07 mm, distribuția fiind influențată în primul rând, de vechea morfologie a chiuvetei și poziția prizei de alimentare cu apă a uzinei, aceasta...

se în orientarea principalilor curenți de turbiditate (fig.5).



Investigarea chimică a sedimentelor din lacul Bucecea făcut pe un număr de 21 de probe evaluându-se și substanța organică (humus). Rezultatele sînt redate în tabelele 2 și 3. Concluziile pe care le degajă fondul de date obținut pot fi rezumate astfel: diferențierea a două mari categorii de sedimente în funcție de conținutul în SiO_2 și Al_2O_3 , componenți ce reflectă natura mineralogică a materialului constituent.

În prima categorie se includ sedimentele din arealul situate spre partea amonte a lacului, care relevă valori ale SiO_2 prinse între 64,31 și 85,26% în timp ce valorile de Al_2O_3 variază între 5,33 și 13,35 relevînd o pondere mai ridicată a materialului silicitic comparativ cu cel argilos, în alcătuirea sedimentelor. Analiza granulometrică confirmă această concluzie întrucît indică un conținut mai mare în fracțiuni grosiere pentru probele prelevate din zona de coadă a lacului. Conținutul în materie organică prezentă în suspensie (humus) rareori depășește 2% în partea amonte a lacului, în timp ce spre baraj crește, ajungînd aproape de valoarea 3, oricum frecvent peste 2,3.

În a doua categorie se includ sedimentele din arealul

Compozenții chimici majori ai sedimentelor superficiale din lacul Sucecea
(intervalul recoltării probelor 24 - 28.041984), I, și din albia
rîului Siret, în secțiunea Zvoriștea, II.

Lacul Sucecea

I											
Nr. crt.	Profilul Sondaajul	Compozenții chimici (%)									
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	CO ₂	P.C.900°O
1	XVIII/1	64,312	0,436	13,353	4,306	1,842	3,335	2,315	2,453	1,845	7,646
2	XVII/1	69,756	0,513	11,267	4,305	0,901	3,257	1,983	2,124	1,494	5,893
3	XVI/1	70,067	0,196	12,083	3,167	1,119	2,803	1,992	2,132	1,318	6,438
4	XV/1	84,881	0,207	6,522	1,138	0,587	1,430	1,241	1,355	0,791	2,638
5	XV/2	66,756	0,317	13,197	3,593	1,264	2,930	2,330	2,477	1,424	7,139
6	XIV/2	77,278	0,215	8,708	3,472	0,853	2,119	1,802	1,661	0,879	3,891
7	XIII/1	74,597	0,385	11,192	2,464	0,696	3,032	0,983	1,073	1,142	5,573
8	XII/1	85,260	0,175	5,331	1,788	0,691	1,363	1,703	1,618	0,439	2,069
9	XI/1	61,630	0,456	15,275	4,968	1,439	3,275	2,344	2,701	1,582	7,910
10	XI/2	62,757	0,454	14,520	4,622	1,517	3,770	2,170	2,469	1,230	7,722
11	XI/3	66,849	0,444	12,384	4,592	1,272	3,136	2,117	2,476	1,494	6,726
12	X/1	66,757	0,388	13,586	4,005	1,333	2,837	1,999	2,232	1,283	6,858
13	VII/1	59,455	0,578	15,001	7,129	1,755	2,991	2,207	2,969	1,406	7,909
14	VII/3	61,459	0,520	14,965	5,426	1,787	3,232	1,973	2,615	1,318	8,002
15	V/1	59,848	0,461	15,925	5,284	1,507	3,792	1,852	2,568	1,933	8,757
16	V/2	61,027	0,522	15,005	5,242	1,844	2,907	2,358	3,386	1,230	7,704
17	V/3	60,782	0,482	15,579	5,000	1,740	3,422	2,149	2,712	1,582	8,132
18	III/1	63,855	0,442	13,779	5,236	1,183	3,464	1,927	2,444	1,933	7,668
19	III/5	62,098	0,361	16,035	4,403	1,813	2,822	1,746	2,683	1,406	8,036
20	III/8	59,775	0,521	15,722	5,140	1,919	3,651	1,991	2,718	2,109	8,565
21	II/3	68,380	0,303	13,483	3,251	1,302	2,414	1,471	2,318	0,879	7,082

II

Secțiunea Zvoriștea

Mal drept	90,687	0,182	4,222	1,732	0,255	0,976	0,589	0,585	-	0,772
Centru	93,915	0,115	2,942	0,680	0,146	0,814	0,403	0,411	-	0,556
Mal stîng	79,564	0,288	8,240	2,025	0,836	2,007	1,709	1,579	0,685	3,689

Conținutul de substanță organică (humus) din sedimentele
superficiale din lacul Bucecea, recoltate în
perioada 24 - 28 aprilie 1984

Nr. crt.	Proba	Profilul Sondajul	Humus %	Nr. crt.	Proba	Profilul Sondajul	Humus %
1	44	XVIII/1	2,32	27	61	V/3	2,28
2	13	XVII/1	1,89	28	24	V/1	2,49
3	107	XVI/1	1,92	29	36	V/4	2,30
4	82	IV/1	0,88	30	38	V/5	2,32
5	51	XV/2	2,11	31	77	V/6	2,28
6	1	XIV/2	1,008	32	48	V/7	2,64
7	112 L	XIII/1	1,75	33	20	V/8	2,42
8	112 N	XIII/1	0,48	34	113	IV/1	2,61
9	84	XI/1	3,20	35	134	IV/2	2,23
10	74	XI/2	2,44	36	88	IV/3	2,37
11	53	XI/3	1,87	37	86	IV/4	2,42
12	39	X/1	2,11	38	60	IV/5	2,23
13	55	X/2	2,25	39	47	IV/6	1,87
14	97	IX/1	2,01	40	49	IV/7	2,44
15	58	IX/2	1,99	41	37	III/1	2,16
16	12	VIII/1	1,68	42	125	III/2	2,35
17	104	VIII/2	2,25	43	72	III/3	2,32
18	136	VIII/3	1,20	44	40	III/4	2,21
19	76	VII/1	2,38	45	103	III/5	2,30
20	94	VII/2	2,21	46	118	III/6	2,35
21	67	VII/3	2,47	47	57	III/7	2,23
22	106	VI/1	2,21	48	26	III/8	2,25
23	7	VI/2	2,11	49	2	II/1	2,88
24	115	VI/3	2,30	50	3	II/2	1,82
25	42	V/1	2,25	51	128	II/3	2,68
26	50	V/2	2,13				

primă între profilul 12 și bara unde componentați SiO₂ și Al₂O₃ îngrău valori între 59,45 și 68,38% și respectiv între 12,38 și 10,05% reflectind o pondere mai scăzută a materialului siltitic și mai crescută a materialului argilos în comparație cu sedimentele din amonte.

O comparație a chimismului sedimentelor depuse în lac cu cele analizate în secțiunea de albie de la Zveristea evidențiază o diferență mai accentuată. La Zveristea s-au putut depune sedimente mult mai groșiere în care ponderea materialului silicios este mai mare. Participarea neînsemnată a materialului carbonatic la alcătuirea sedimentelor se explică prin prezența în soluție a aceluiași bicarbonat care tranzitează lacul fără a se depune.

4.3. Effectul lacului asupra în tranziții de aluvioni

Pentru a surcaște effectul lacului în tranziții de aluvioni au fost în analiza șirul de măsurători asupra aluviunilor în suspensie în secțiunile Siret (situația amonte de lac) și Huțani (la cca 4 km aval de lac) pentru perioada de când lacul se află în exploatare. Într-un raport asupra scurgerii lichide în secțiunea Huțani nu se dat nicide informație facem observația că pentru perioada 1950-1983 s-a evidențiat un debit mediu multianual de 16,6 mc/s, iar scurgerea lichidă s-a produs în anul 1981, an pentru care s-a înregistrat un debit mediu de 28,7 mc/s. În ce privește scurgerea pompată, în secțiunea Huțani, Siretul tranzitează în medie 21,4 kg/s ceea ce reprezintă 937.241 t/an. Din prelucrările de date din analizele intervale rezultă că pentru perioada 1950-1983 există o tendință generală de creștere a debitului de aluvioni în suspensie în ambele secțiuni (fig. 2 a, 2 b); oras Siret și respectiv Huțani, descreșcă de ecuații:

pentru secțiunea oras Siret, $10^4 P = -0,32 + 0,001 t$, $r = 0,20$;
pentru secțiunea Huțani, $10^4 R = -0,02 + 0,002 t$, $r = 0,18$.

Luând în comparație variabile și tendința în tranziții de aluvioni în aceleși secțiuni între care se interpune lacul succese se observă clar că în secțiunea Huțani după darea în exploatare a lacului a avut loc o diminuare puternică a tranzițiilor de aluvioni (fig. 2 a); în timp ce în secțiunea oras Siret regimul tranzițiilor de aluvioni a fost relativ staționar (fig. 2 c).

O imagine clară a effectului lacului în tranziții de aluvioni poate fi considerată și aceeași care ne-o dă relația dintre concentrația în aluviuni ale apei din Siretul în secțiunea Zveristea

și secțiunea Huțani, din care se observă clar o concentrație mai mare cu 15-20% a suspensiilor în sectorul amonte de lac (fig.6)

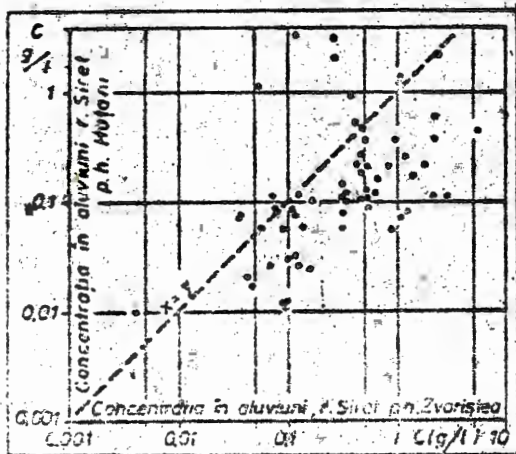


Fig.6. Relația între concentrația în aluviuni a râului Siret amonte de lacul Bucecea (p.h.Zvoristea) și aval de acest lac (p.h.Huțani).