

## TRANSPORTUL ȘI DEPUNEREA ALUVIUNILOR ÎN UNITĂȚILE STUFICOLE-PISCICOLE AMENAJATE DIN DELTA DUNĂRII

Ing. ALEX. STOICA

Unitățile hidroameliorative stuficole-piscicole amenajate în Delta Dunării, sînt concepute în vederea realizării unui hidrograf interior tip și din această cauză, modifică, într-o măsură importantă, funcționarea hidrologică a zonei respective în raport cu regimul hidrologic natural. În unitățile emanajate se creiază luciuri de apă, comandîndu-se cote ale nivelului apei între 0,00 m rMN și 2,00 m rMN, în funcție de cerințele momentane ale dezvoltării producției biologice. În acest scop regimul hidrologic interior conține faze dinamice în care volumele de apă sînt introduse din emisar și se deplasează între diversele zone ale incintei.

Principalul moment dinamic al regimului hidrologic interior îl constituie inundarea de primăvară cînd, în mod gravitațional, se introduce în incintă volumul de apă ce asigură acoperirea terenului de cotă medie cu un strat de apă de 0,80—1,00 m adîncime.

Următorul moment dinamic important se referă la perioada de vegetație, cînd se realizează împropătarea apei (admiterea în incintă a unui volum de apă echivalent pierderilor din perioada respectivă), sau primenirea apei (admiterea în incintă a unui volum de apă care asigură, pe lîngă compensarea pierderilor și un tranzit de apă între punctele de admitere și cele de evacuare ale unității).

Practica obținerii dirijate a producțiilor de stuf și pește, cît și cercetarea științifică orientată în direcția ridicării nivelului acestor producții, au evidențiat necesitatea cunoașterii amănunțite a condițiilor medii hidrologice ce se realizează în aceste tipuri de amenajări hidrotehnice.

Între aceste preocupări intră și regimul suspensiilor transportate de apa de alimentare, distribuția pe suprafață și participarea la creșterea verticală a terenului.

Determinarea cantitativă a răspîndirii suspensiilor din apă pe suprafața unei incinte prezintă mari dificultăți datorită regimului neper-

manent și neuniform al scurgerii și a variației permanente a cantității și mărimii hidraulice a suspensiilor din apa Dunării.

Această situație, ca și mărimea suprafețelor unităților stuficole-piscicole amenajate, au impus ca studiile să abordeze urmărirea fenomenelor hidrologice ale transportului de aluviuni pînă la limita subunităților hidrografice în care poate fi descompusă întreaga suprafață amenajată. Ca subunitate hidrografică a fost definită o suprafață din teritoriul incintei cu un contur bine determinat și, în general, insubmersibil, la care pot fi urmărite, cu precizia necesară, debitele de aluviuni afluate. Stabilirea bilanțului local al aluviunilor pentru fiecare subunitate hidrografică, fără a preciza regimul aluviunilor (depunere pe suprafață și intensitate a depunerii) din interiorul subunităților hidrografice decît pentru cele cu un tranzit important de aluviuni, a constituit precizia de realizare a studiilor întreprinse. În acest scop au fost urmărite, prin măsurători hidrometrice în teren și determinări în laborator, următoarele elemente ale regimului hidrologic: dinamica debitului solid de alimentare al unității, dinamica debitelor solide afluate și defluate în subunitățile hidrografice, dinamica debitelor și turbidității apei în secțiuni succesive pe canale.

Rezultatele studiilor efectuate pe această bază metodologică în incinta Rusca (anul 1966) și incinta MUS III-Pardina (anul 1967) vor fi prezentate în cele ce urmează.

Așezată în virful insulei Sf. Gheorghe, cuprinsă între canalul Sulina și brațul Sf. Gheorghe și canalul Litcov, incinta Rusca are o suprafață amenajată de 4765 ha. Studiul transportului de aluviuni din incinta Rusca s-a efectuat în anul 1966 cuprinzînd etapa inundării de primăvară (8.III—15.V.) și etapa împospătării apei din perioada de vegetație (27.V.—5.VIII). Unica priză de apă la emisar a întregii incinte a fost stăvilarul amplasat la Mila 29 Sulina.

Așezată în insula Letea, cuprinsă între brațul Chilia, canalul Pardina-Chilia și grindul Stipocului, incinta MUS III-Pardina are o suprafață amenajată de 25 900 ha.

Studiul transportului de aluviuni în incinta Pardina s-a efectuat în anul 1967 cuprinzînd numai etapa inundării gravitaționale (2.IV—18.V), etapa împospătării apei din perioada de vegetație lipsind datorită regimului nivelurilor exterioare.

Inundarea s-a produs prin ecluza Iacobova, amplasată pe brațul Chilia în dreptul comunei Pardina și prin Stăvilarul Stipoc, amplasat la extremitatea sud-estică a incintei.

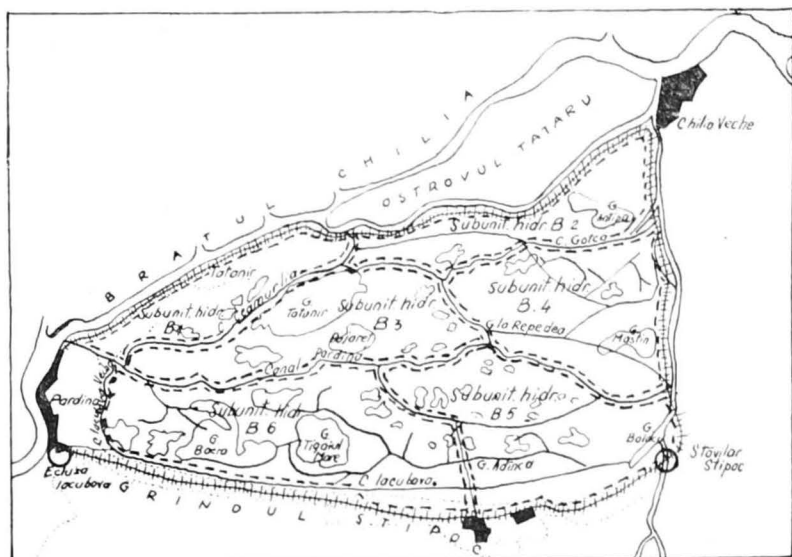
În incinta Rusca s-a admis prin priza hidrotehnică la Dunăre, un volum de apă de 25 808 000 mc<sup>3</sup> în perioada de inundare, și de 18 415 000 mc<sup>3</sup> în perioada de împospătare.

În incinta Pardina s-a admis prin cele două prize hidrotehnice un volum de apă de 195 975 000 mc<sup>3</sup> în perioada de inundare.

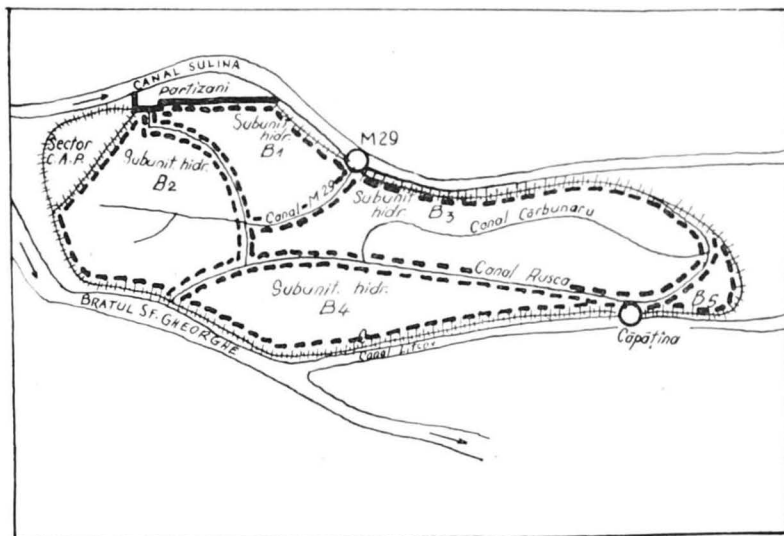
O primă etapă a studiilor întreprinse a format-o stabilirea subunităților hidrografice ale fiecărei incinte în parte; ele reprezintă limita pînă la care suprafața unei incinte poate fi divizată în domenii pe al

căror contur să existe un număr finit de surse de apă stabile, astfel încât fluxul de apă și aluviuni să poată fi urmărit cu precizia necesară. Figura 1 prezintă schițele zonării incintelor Rusca și Pardina în subunități hidrografice, iar în tabela 1 sînt înscrise date privind suprafețele subunităților hidrografice și ponderea lor relativă față de totalul suprafețelor incintelor.

Bilanțul total al aluviunilor din incinta a fost calculat pe etape intermediare și pe întreaga perioadă de alimentare, prin integrarea valo-



a)



b)

Figura. 1. Schițele zonării incintelor Pardina (a) și Rusca (b) în subunități hidrografice.

## SUPRAFAȚA SUBUNITĂȚILOR HIDROGRAFICE DIN INCINTELE RUSCA ȘI PARDINA

Rusca			Pardina		
Subunitat. hidrografică	Supraf. (ha)	Supraf. % din supr. totală	Subunitat. hidrografică	Supraf. (ha)	Supraf. % din supr. totală
B 1	435	9,0	B 1	2.300	8,9
B 2	1.120	23,5	B 2	3.500	13,5
B 3	1.880	39,5	B 3	4.275	16,5
B 4	1.670	22,5	B 4	4.665	18,0
B 5	260	5,5	B 5	4.033	19,6
			B 6	7.125	27,5
Total	4.765	100,0		25.900	100,0

rilor dinamice debitului solid aferent la toate prizele hidrotehnice ale incintelor. Detalierea pe etape intermediare a bilanțului general al aluviunilor a rezultat din necesitatea de a evidenția modificările ritmului de colmatare al subunităților hidrografice, modificării determinate, în primul rând, de schimbarea continuă a regimului scurgerii apei. Schimbarea regimului de scurgere al apei fiind dependent, în cea mai mare măsură, de cotele nivelului de apă, etapele intermediare corespund unor creșteri echidistante ale acestor cote.

În tabela 2 sînt redate valorile bilanțului general al aluviunilor intrate în incintele Rusca și Pardina pe etape intermediare și finale.

Variația debitelor de apă admise prin prizele hidrotehnice reprezintă implicația principiilor biologice ale exploatării stuficole-piscicole, constind în corelarea ritmului de creștere a nivelului de apă cu ritmul dezvoltării plantelor.

Pentru incinta Pardina menționăm că datorită preluării apei cu un grad înaintat de decantare evacuată din depresiunea Sontea, prin stăvilarul Stipoc, intră numai o cantitate de 564 tone aluviuni, reprezentind 3,4% din bilanțul general al aluviunilor.

Studiul transporturilor și distribuției aluviunilor pe suprafața incintelor s-a realizat pe baza dinamicii intensității scurgerii și a turbidității apei determinată în secțiuni succesive pe canalele principale și la sursele subunităților hidrografice.

Pe această bază s-au întocmit bilanțurile aluviunilor pe subunități hidrografice, pe etape intermediare și totale.

Rezultatele obținute pentru incinta Rusca sînt prezentate în tabela 3 sub forma raporturilor procentuale dintre cantitatea aluviunilor

## BALANȚUL GENERAL AL ALUVIUNILOR DIN INCINTELE RUSCA ȘI PARDINA

Rusca (1966)			Pardina (1967)		
Etapa	Cota apei m rMN	Cantit. aluvioni tone	Etapa	Cota apei m rMN	Cantit. aluvioni tone
8.III—10.III	110—120	111	2.IV—25.IV	100—120	7.464
11.III—25.III	120—140	196	26.IV— 5.V	120—140	3.438
26.III— 4.IV	1 0—160	387	6.V —12.V	140—160	2.943
5.IV —24.IV	160—180	1.380	13.V —18.V	160—178	2.555
25.IV —13.V	180—200	798			
14.V —15.V	200—204	83			
27.V — 5.VIII	202—202	2.822			
Total		5.777			16.400

depuse într-o anumită subunitate hidrografică și cantitatea totală a aluviunilor intrate în incintă într-o anumită etapă.

Parcurgerea datelor tabelului pune în evidență modificări ale ritmului de colmatare ale subunităților hidrografice și canalelor principale, pe etape ale realizării regimului hidrologic, reflectând cele două faze principale ale scurgerii apei spre sursele tuturor subunităților hidrografice ;

Tabela nr. 3

## REPARTIZAREA ALUVIUNILOR PE SUPRAFAȚA SUBUNITĂȚILOR HIDROGRAFICE ȘI A REȚELEI PRINCIPALE DE CANALE DIN INCINTA RUSCA (ANUL 1966).

Etapa	Niveluri m rMN	Bilanț total aluvioni tone	Repartizarea aluviunilor pe subunități hidrografice (% din bilanțul total)					
			B1	B2	B3	B4	B5	canale principale
8.III— 4.IV	110—160	694	9,2	22,0	7,0	4,2	0,8	56,8
5.IV—24.IV	160—180	1.380	19,4	7,0	5,3	3,2	0,9	64,2
25.IV—13.V	180—200	798	20,3	7,1	45,8	2,5	0,5	23,9
14.V —5.VIII	peste 200	2.905	22,9	3,4	54,7	1,6	0,4	17,0
Total anul 1966		6.777	20,1	7,0	35,9	2,4	0,6	34,0

— Faza transportului total prin rețeaua principală de canale (pînă la cota nivelului apei de 1,60 m rMN). Procentul colmatării canalelor este 56,80%, iar subunitățile hidrografice B1 și B2, datorită amplasării apropiate de priza hidrotehnică a incintei, primesc cantități de aluviuni proporționale cu suprafețele lor. Restul incintei reprezentînd 67,50% din suprafața totală, realizează un procent al colmatării de numai 120%.

— Faza transportului dominant prin tranzit peste suprafața uni-tăților hidrografice B1 și B3 (peste cota nivelului apei de 1,80 m rMN).

Scăderea rolului canalelor principale în transportul general al apei se reflectă în indicele colmatării care atinge 17,00%. În schimb sub-unitățile hidrografice B1 și B3 sînt beneficiarele unui bilanț al aluviu-nilor mult majorat, realizînd împreună un procent al colmatării de 77,60%, pe o suprafață reprezentînd 48,50% din suprafața incintei. În restul incintei (51,50%) indicele colmatării este de 5,40%.

În incinta Pardina a existat o mare stabilitate în distribuirea, pe suprafața incintei, a aluviunilor introduse prin ecluza Iacobova (96,60% din totalul aluviunilor), datorită permanenței tranzitului de aluviuni prin subunitatea hidrografică B6 și pe canalele Iacobova Veche și Ceamurlia.

Ritmul uniform de colmatare al diferitelor zone ale incintei dă posibilitatea ca specificul transportului de aluviuni să poată fi descris prin bilanțurile generale ale aluviunilor în subunitățile hidrografice, întocmite pe întreaga perioadă a inundării gravitaționale (2.IV-18.V.1967) și pe care le prezentăm în tabela 4.

*Tabela nr. 4*

**BILANȚURILE GENERALE ALE ALUVIUNILOR ÎN SUBUNITĂȚILE HIDRO-  
GRAFICE ALE INCINTEI PARDINA PENTRU PERIOADA DE INUNDARE  
(2.IV.—18.V.1967).**

	Subunitatea hidrografică						Canalele Iacobova Veche și Ceamurlia
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	
Cantitatea aluviunilor tone	271	205	172	328	432	12.327	2.660
Cantitatea aluviunilor în % din total incintă	1,70	1,25	1,05	2,00	2,60	75,20	16,20

Datele acestui tabel evidențiază o remarcabilă neuniformitate a distri-buției aluviunilor pe suprafața incintei Pardina determinată de regi-mul scurgerii apei propriu acestei incinte; aproape întreaga cantitate de aluviuni (91,40%) a fost reținută pe suprafața subunității hidrografice B6 și pe traseul canalelor Iacobova Veche și Ceamurlia.

După stabilirea neuniformității, pe suprafața incintelor, a bilan-țului aluviunilor etapa următoare a studiului a constituit-o stabilirea

participării efective a depunerilor la creșterea verticală a terenului, în zonele ce acumulează cantitățile cele mai mari de aluviuni: traseul canalelor principale (1965 tone) și suprafața subunității B3 (2.076 tone), din incinta Rusca și suprafața subunității hidrografice B6 (12.327 tone) din incinta Pardina.

Pentru aceasta, după încetarea transportului de aluviuni în incinte s-a efectuat studiul depunerilor, pe coloane de material aluvionar prelevat de sub apă în stare netulburată; pe aceste coloane de material aluvionar s-a măsurat înălțimea stratului depunerii și indicii fizici ai materialului.

Rezultatele obținute prin studiul efectuat, în secțiuni succesive, asupra depunerilor de pe traseul canalelor principale ale incintei Rusca sînt prezentate în tabela 5.

Tabela nr. 5

ELEMENTELE COLMATĂRII ALUVIONARE A CANALELOR PRINCIPALE DIN INCINTA RUSCA ÎN ANUL 1966.

Secțiuni	A	AB	B	C	D	E
Distanța față de secțiunea inițială (m)	0.00	1.000	2.000	3.000	3.500	5.300
Înălțimea medie a depunerii (cm)	15,0	12,0	7,0	4,0	1,2	0,2
Depunerea unitară (kg/mp)	126,0	100,7	51,4	26,7	13,7	2,28
Colmatare-parțial (tone) cumulat	1.018	684	351	101	144	
		1.018	1.702	2053	2.154	2.298

Din punct de vedere cantitativ, dealungul primilor 1000 metri de canal s-au depus 1018 tone (44,3%) iar pe următorii 2000 metri 1 035 tone (45,0%), astfel încît în mod practic, numai pe acest traseu de canal se produce evoluția rapidă a cotei fundului, reclamînd măsurile de întreținere corespunzătoare.

Cantitatea totală a depunerilor din canale rezultate pe această cale, depășește cantitatea determinată de bilanțul aluviunilor (1965 tone) cu 333 to; valoarea neînchiderii rezultate (14,8%) am considerat-o ca indicînd o precizie satisfăcătoare a metodelor adoptate.

În subunitatea hidrografică B3 din incinta Rusca s-a investigat sectorul de scurgere intensă a apei dezvoltată dealungul canalului Mila 29. Figura 2 prezintă zona colmatării după valorile înălțimii și ale depunerii unitare (kg/m<sup>2</sup>), așa cum au rezultat în urma studiului întreprins.

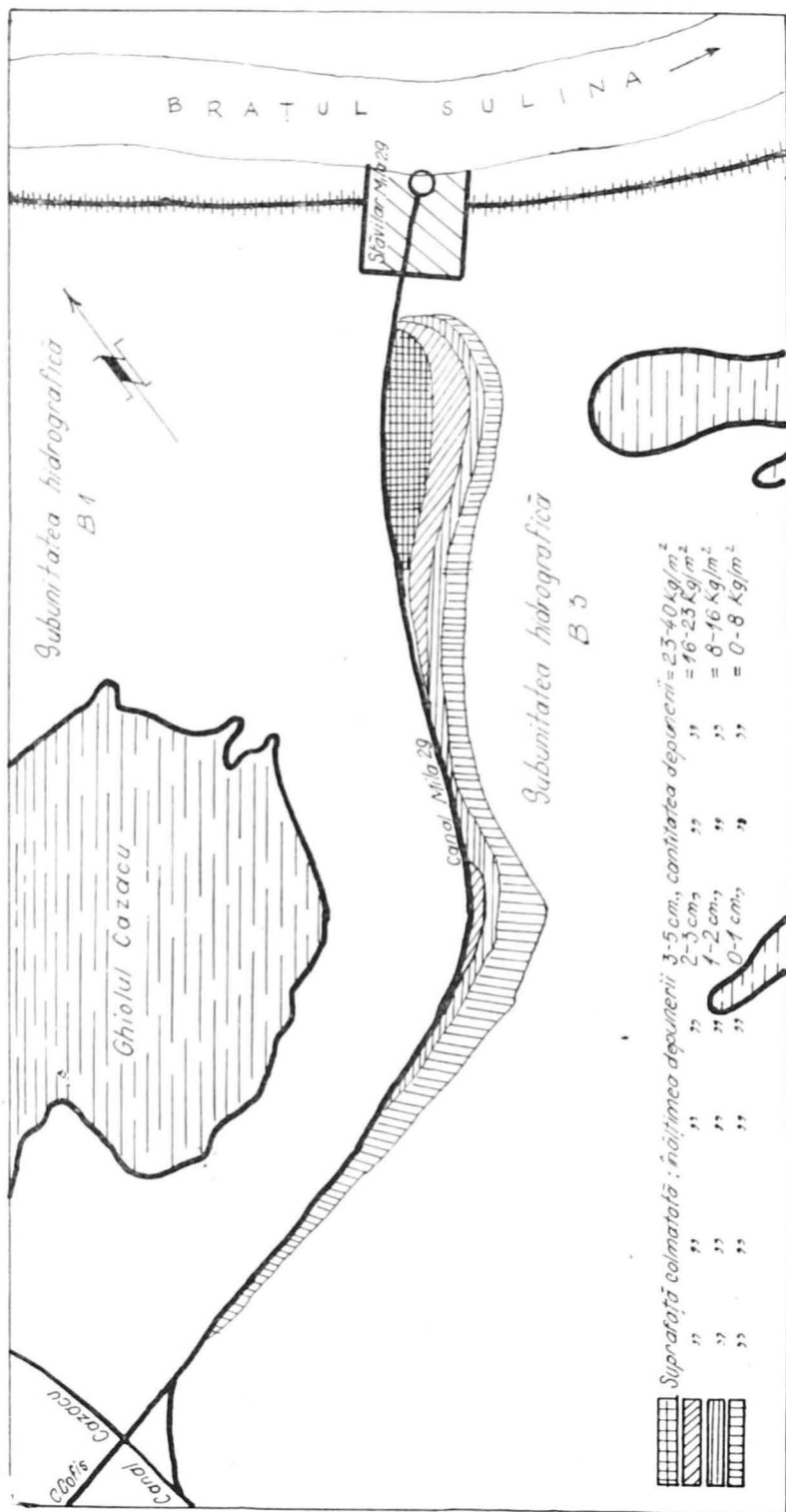
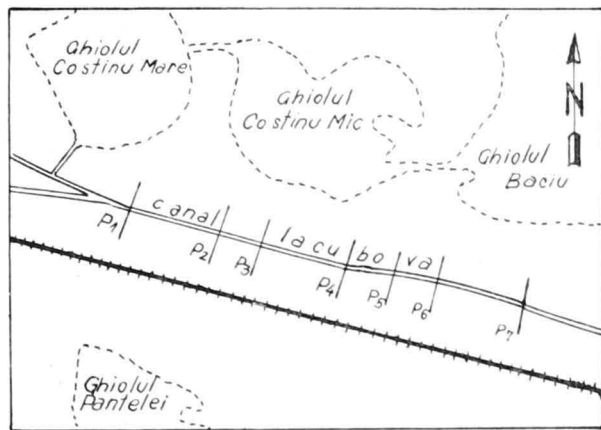
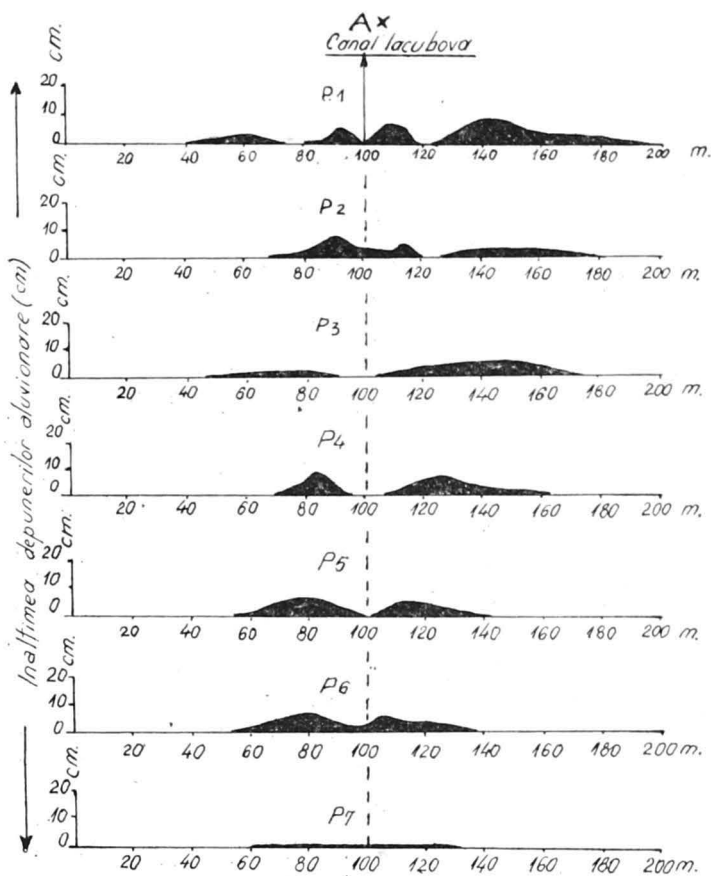


Figura Nr. 2 - Zona de depunerii aluvionare, după înălțimea și cantitatea aluviunilor, în subunitatea hidrografică B 2 din incinta Râșca





a)



b)

Fig. 3

a) Amplasamentele de urmărire a depunerilor aluvionare dealungul canalului Iacubova (Scara 1 : 40.000)

b) Depunerea aluviunilor în profile caracteristice pe canalul lacubova

Scara : lungimi 1 : 2000

înălțimii 1 : 20

Distanța maximă față de traseul canalului pînă la care înălțimea stratului depunerilor aluvionare prezintă valori sesizabile este de 220 m, astfel încît pe suprafața de 16,5 ha s-a acumulat o cantitate de 1 922 tone aluviuni, din cele 1 953 tone transportate de apă peste aceste zone ; ca urmare a avut loc creșteri importante pe verticală a terenului (2-5 cm), îndeosebi în sectorul limitrof canalului Mila 29.

În incinta Pardina profile de urmărire a depunerilor aluvionare s-au executat pe cele două traseuri principale de pătrundere a debitelor de aluviuni în subunitatea hidrografică B6 : canalul Iacobova și ghiolul Costin. În figura 3 sînt reprezentate elementele profilelor executate dealungul canalului Iacobova.

S-a constatat că urme ale depunerilor aluvionare au putut fi observate pînă la distanța de 3000 m față de secțiunea inițială și că, reflectînd traseurile parcurse de apă în revărsarea masivă spre ghiolurile Costin și Baci, cea mai mare cantitate a depunerilor a colmatat malul stîng, pe o distanță de 60 m față de axul canalului. Grosimea maximă a depunerilor este cuprinsă între 6—8 cm, ceea ce explică un ritm rapid de supraînălțare a terenului limitrof canalului Iacobova.

În final, pe o suprafață de 35 ha a putut fi determinată o cantitate de depuneri aluvionare de 11 961 to, reprezentînd 97% din bilanțul total al aluviunilor din subunitatea hidrografică B6.

## CONCLUZII

Dincolo de caracterul lor particular, determinate de cadrul hidrografic și perioadele în care au fost efectuate lucrările, concluziile studiului privind transportul și depunerea aluviunilor în suspensie, în incintele Rusca (1966) și Pardina (1967), sînt susceptibile de generalizări mai largi pe ansamblul amenajărilor stuficolen-piscicole din Delta Dunării.

Astfel a rezultat un tablou determinat al ansamblului fenomenelor de transport și depunere aluvionare, depinzînd de foarte mulți parametri ca : valoarea debitului solid afluent în incintă, cotele nivelurilor interioare ale apei, orografia terenului, amplasamentul rețelei de canale, poziția prizelor de apă ale incintei etc., tablou a cărei constantă principală o constituie marea neuniformitate, pe suprafața incintelor, a intensității depunerilor aluvionare și a participării lor la evoluția terenurilor.

Atrage atenția concentrarea depunerilor aluvionare pe suprafețe extrem de restrînse în raport cu suprafața totală a incintei (reprezentînd 0,37% în incinta Rusca și 0,14% în incinta Pardina), ca și ritmul rapid al creșterii verticale al acestor terenuri.

Evoluția rapidă a zonelor cu cel mai intens transport de apă, amplasate în apropierea prizelor hidrotehnice, va avea drept consecință modificarea treptată a caracteristicilor scurgerii din incinte în urmă-

toarea direcție : micșorarea secțiunii de deversare peste malul canalelor și a rolului unor subunități hidrografice în tranzitul de apă spre celelalte zone ale incintei, concomitent cu amplificarea continuă a scurgerii prin rețeaua de canale, în toate fazele regimului hidrologic, anularea interdependenței dintre subunitățile hidrografice, în favoarea unei independențe funcționale limitată strict la conturul zonei respective.

În aceeași măsură, caracterul limitat al modificărilor produse de colmatările aluvionare indică în mod pregnant că regimul suspensiilor aluvionare din incintele stuficole-piscicole nu poate fi considerat ca un factor de mediu capabil să influențeze hotărâtor dezvoltarea organismelor acvatice animale și vegetale sau procesele de producție legate de aceasta.

Concluzia finală este că incintele stuficole-piscicole din Delta Dunării înregistrează o relativă stagnare a evoluției terenurilor, prin depuneri aluvionare, contrastînd puternic cu desfășurarea proceselor de creștere verticală a terenurilor deltaice neamenajate.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Bircă Gh. — *Ameliorarea integrală a insulei Letea* (Delta Dunării) Bul. ICP Monografie nr. 4, 1948.
2. Bircă Gh. — *Zona de vîrsare a Dunării*. Monografie hidrologică. Ed. Tehnică, 1963.

#### LE TRANSPORT ET LA SÉDIMENTATION DES ALLUVIONS DANS LES UNITÉS ROSELIÈRES — PISCICOLES AMÉNAGÉES DANS LE DELTA DU DANUBE

##### Résumé

Outre leur caractère particulier, les conclusions de l'étude effectuée sur le transport et la sédimentation des alluvions, à Rusca (1966) et à Pardina (1967), sont susceptibles de généralisation par l'ensemble des aménagements roseliers-piscicoles du Delta du Danube.

Ainsi a résulté un tableau de la totalité des phénomènes de transport et sédimentation alluvionnaire, fonction d'un très grand nombre de paramètres, par exemple : la valeur du débit solide affluent dans l'enceinte, les niveaux de l'eau, l'orographie du terrain, l'emplacement du réseau de chénaux, la position des prises d'eau, etc. La constante principale de ce tableau est la grande non-uniformité à la surface des enceintes de la densité des dépôts alluvionnaires et leur contribution à l'évolution des terrains.

C'est la concentration des dépôts alluvionnaires sur des surfaces extrêmement réduites qui retient l'attention, par comparaison à la surface totale de l'enceinte (représentant 0,37% à Rusca et 0,14% à Pardina), ainsi que le rythme rapide de construction verticale de ces terrains.

L'évolution rapide des zones à transport d'eau le plus intense, situées dans la proximité des prises hydrotechniques, amenera la modification graduelle des caractéristiques de l'écoulement des enceintes dans le sens de : diminution de la section de déversement par-dessus les rives des chénaux ; réduction du rôle de

quelques sous divisions hydrographiques dans le transit de l'eau vers les autres zones de l'enceinte ; augmentation continue de l'écoulement par le réseau de chénaux, dans toutes les phases du régime hydrologique ; suppression de l'interdépendance entre les sous-divisions hydrographiques en faveur d'une indépendance fonctionnelle strictement limitée au contour de la zone respective.

Dans la même mesure, le caractère limité des modifications produites par le colmatage alluvionnaire dans les enceintes roselières-piscicoles ne peut être considéré comme un facteur de milieu capable d'influencer décidément le développement des organismes aquatiques animaux et végétaux ou leur processus de production.

La conclusion est que les enceintes roselières — piscicoles du Delta sont à l'heure actuelle dans une stagnation relative en ce qui concerne l'évolution des terrains par dépôts alluvionnaires, en contraste avec le développement des processus de construction verticale des terrains deltaïques non aménagés.