SISTEMUL CIRCULAŢIEI APEI ÎN COMPLEXUL LACUSTRU MATIŢA—MERHEI ŞI POSIBILITĂŢILE ÎMBUNĂTĂŢIRII LUI

PETRE GÂȘTESCU, BASARAB DRIGA

Situat între brațele Sulina și Chilia, în sectorul fluviatil al Deltei Dunării. complexul lacustru Matița—Merhei este bine individualizat între aliniamentul grindurilor Letea—Ceamurlia (în est) și Cîmpul Chiliei — grindul Batacu (în vest). Între aceste limite, 40,3% din suprafața totală a complexului (estimată la 28 866 ha) se află sub nivelul mării și 95,8% sub cota + 1,00 m; altitudinea medie a acestei unități deltaice este de + 0,72 m, fiind în permanență sau temporar acoperită cu apă. Un număr de peste 90 lacuri, însumînd 5 650 ha (19,6% din suprafața complexului) sînt legate între ele sau cu brațele Dunării printr-o importantă rețea de gîrle naturale (154 km lungime) și canale (123 km). Formațiunea de plaur ocupă o suprafață de 3 510 ha (12,2%), mai frecventă între lacurile Trei Iezere și Bogdaproste, în estul lacului Matița și în nordul lacului Merhei; vegetația palustră împreună cu formațiunea de plaur ocupă circa 60% din totalul suprafeței complexului.

În condițiile climatice ale deltei (precipitații anuale de 300—450 mm și evaporația la suprafața apei de 900—1 000 mm anual), existența lacurilor se datorește exclusiv schimbului de ape între acestea și brațele Dunării.

Pînă în deceniul 5 al acestui secol gîrlele permanente de alimentare ale complexuxului Matița—Merhei erau: Eracle-Lopatna — 1. Matița (din Dunărea Veche, de la Mila 23), Bahrova (din 1. Batacu) și gîrla Adîncă (din gîrla Pardina); temporar, numai în perioada apelor mari, funcționau și gîrlele Poliacova, Zamirova, Brătușca, Hamangia și Sulimanca Seacă (din brațul Chilia). Principalele gîrle de evacuare a apelor interioare spre brațele Dunării erau Sulimanca (către brațul Cernovca), Sfiștofca, Nichifor Pocora și Bogdaproste (către Dunărea Veche).

După 1960, atît datorită evoluției naturale, cît mai ales numeroaselor lucrări hidrotehnice impuse de diverse amenajări, structura relațiilor hidrice dintre brațele Dunării și zona interioară s-a modificat. În configurația actuală canalele Eracle-Lopatna, Căzănel, Rădăcinoasele, Bahrova au funcție de alimentare, iar Bogdaproste, Dovnica și Sulimanca, funcție de evacuare. Prin tăierea canalului dintre lacurile Matița și Merhei, gîrla Matița a pierdut rolul principal de dirijare a apelor către 1. Merhei, diminuînd astfel și primenirea apei din lacurile Roșca și Argintiu. Canalul ocolitor, limitrof amenajării piscicole Chilia, care vine din brațul Cernovca, are însemnătate redusă și funcție reversibilă.

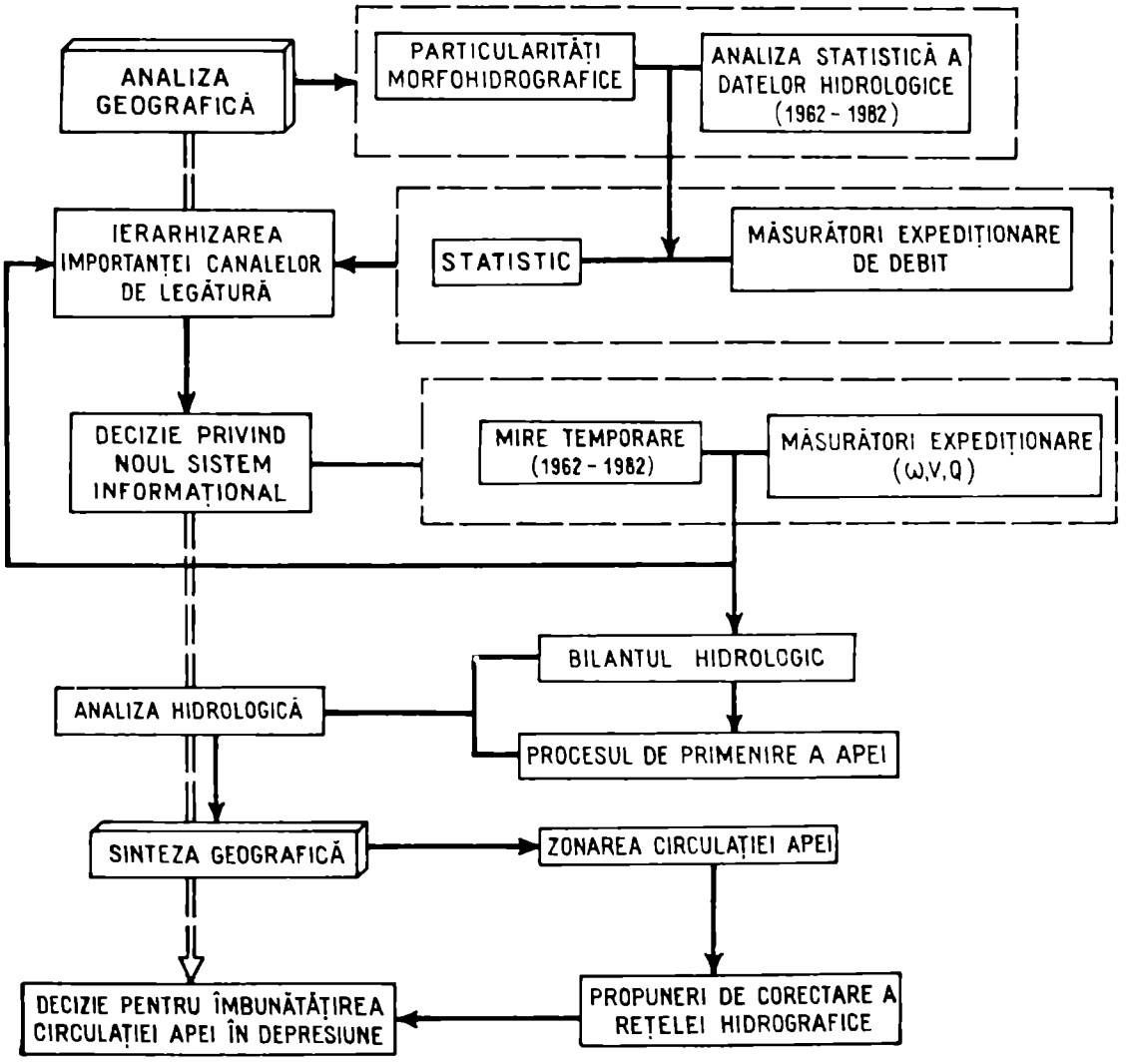
https://biblioteca-digitala.ro

1. METODOLOGIE

În urma analizei morfohidrografice a materialului cartografic și aerofotogrametric existent, au fost interpretate rezultatele analizei statistice a datelor hidrologice din rețea și zonă pe pericada 1962—1982. Rețeaua punctelor de obsrvare a variației nivelurilor a fost îndesită prin instalarea unor mire temporare (1981—1982); paralel cu observațiile de nivel au fost efectuate măsurători expediționare de debite în faze hidrologice caracteristice. Toate acestea au permis stabilirea unor praguri ale schimbării sensului curgerii pe diverse canale și gîrle precum și o ierarhizare a importanței canalelor ce leagă brațele Dunării de complexul Matița-Merhei. Întoc-

Fig. 1

SISTEMUL METODOLOGIC



https://biblioteca-digitala.ro

mirea bilanțului hidric și analiza procesului de primenire a apei, a permis stabilirea unei zonări a circulației apei în cadrul unor analize hidrochimice, în faze hidrologice caracteristice. În urma acestor rezultate s-a obținut o anumită structuralitate a sistemului de canale și gîrle de legătură, căutîndu-se optimizarea acesteia, în scopul unei cît mai bune primeniri în cadrul complexului, cu consecințe directe asupra productivității biologice (Fig. 1).

2. IERARHIZAREA IMPORTANȚEI CANALELOR DE LEGĂTURĂ

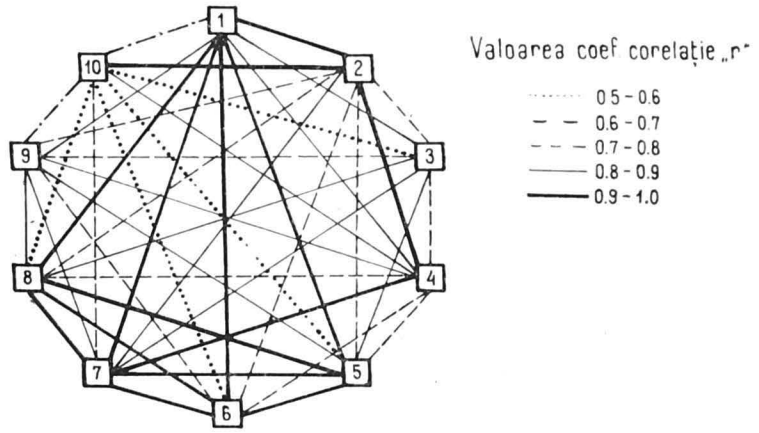
Din analiza curbei suprafețelor și volumelor, reiese faptul că alimentarea complexului Matița-Merhei din brațele Dunării în timpul primăverii conduce la un maxim al cantităților de apă acumulate în intervalul aprilie-iulie, cu frecvențe

Fig. 2

COMPLEXUL LACUSTRU MAȚIȚA-MERHEI
NIVELURI ZILNICE
OCTOMBRIE 1982

MATRICEA COEFICIENȚILOR DE CORELAȚIE DE ORDINUL „0" $\left[r_{x_i, x_{i+1}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x}_i)(x_{i+1} - \bar{x}_{i+1})}{(n-1)\, \sigma_{x_i}\, \sigma_{x_{i+1}}} \right]$
ȘI PARAMETRII STATISTICI

X_i	VARIABILA	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}
X_1	Matița-Cherhana	1,000000	0,536145	0,365568	0,846616	0,991914	0,971929	0,975497	0,981271	0,839525	0,658810
X_2	Crișan - Sulina		1,000000	0,726739	0,952933	0,737335	0,703563	0,872027	0,749068	0,796341	0,912185
X_3	Ledeanca			1,000000	0,792480	0,872321	0,804004	0,879794	0,852113	0,710166	0,584943
X_4	Eracle - Dunărea Veche				1,000000	0,796793	0,756053	0,900813	0,786930	0,874812	0,857279
X_5	Batac - Cotu Pardina					1,000000	0,983495	0,980606	0,988939	0,808156	0,589971
X_6	Roșca - Canal						1,000000	0,934510	0,967869	0,782387	0,535652
X_7	Pardina - Canal							1,000000	0,949135	0,825582	0,733486
X_8	Gotca - Canal								1,000000	0,812675	0,566292
X_9	Chilia Veche - Chilia									1,000000	0,628738
X_{10}	Periprava - Chilia										1,000000
	Media	53,8387	45,0000	51,4194	47,2581	61,6774	55,3871	52,2581	60,5484	43,7419	37,5484
	Dispersia	53,6061	71,6667	107,6516	56,8845	74,0925	38,1118	47,6645	63,5892	54,1312	80,9226
	Abaterea standard	7,3216	8,4656	10,3755	7,5409	8,6077	6,1735	6,9039	7,9743	7,3574	8,9957



https://biblioteca-digitala.ro

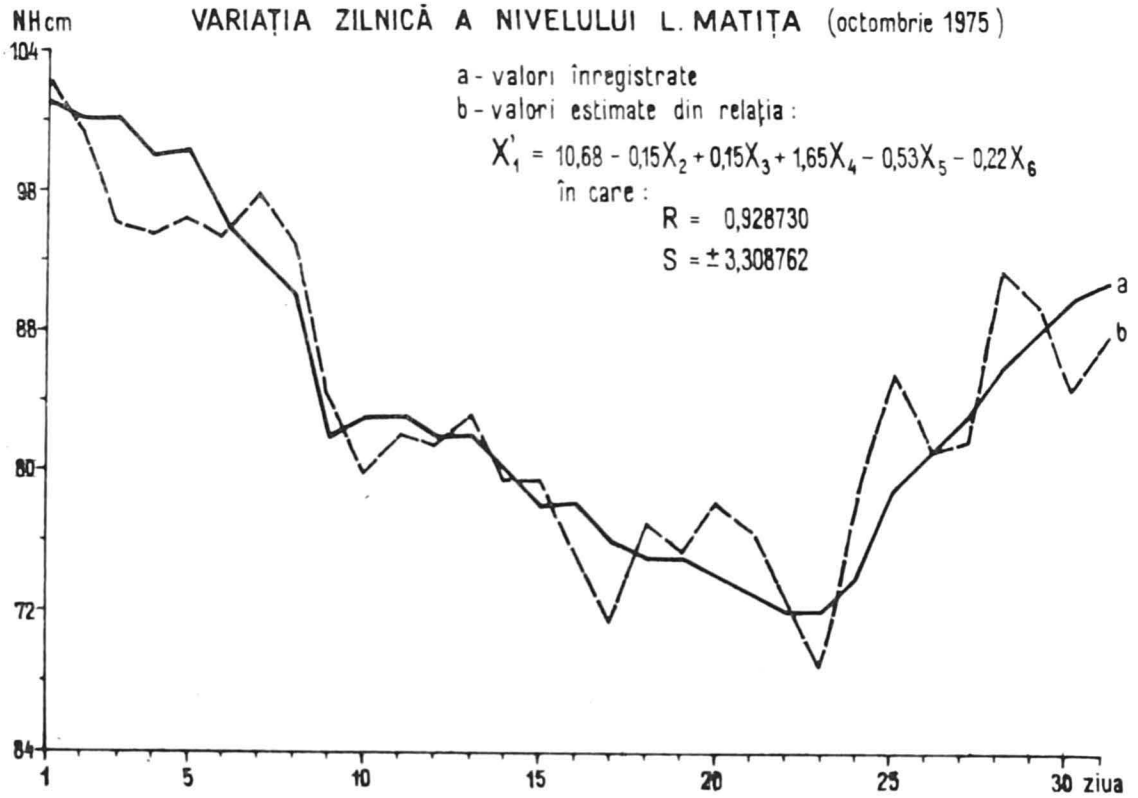


Fig. 3

mai mari în mai-iunie (valoarea zilnică maximă de 835 milioane m³, corespunzînd nivelului de 252 cm înregistrat la mira hidrometrică Matița-cherhana s-a produs în intervalul 7—9 aprilie 1981). Valorile minime ale volumelor de apă acumulate se întîlnesc toamna-iarna, frecvent în octombrie (în perioada analizată, valoarea zilnică minimă absolută a fost de 139 milioane m³ în intervalul 9—12 februarie 1964).

În lipsa unui volum de date corespunzător debitelor scurse pe principalele canale din complexul lacustru, într-o primă fază s-au analizat statistic corelații de diverse ordine, pînă la cea multiplă, dintre nivelurile apei (valori zilnice), în faza de creștere (alimentare) și de descreștere (evacuare), pentru ani hidrologici reprezentativi (1962, 1964, 1970, 1975, 1980). Astfel, prin analiza comparativă a diverselor situații hidrologice, în contextul general al variației debitului și nivelului Dunării exprimate printr-o suită de matrici ale coeficienților de corelație de ordinul 0 (ca în fig. 2), mergînd pînă la corelația multiplă (ca în fig. 3), s-a ajuns la o primă imagine a ierarhizării importanței diverselor canale în determinarea variației nivelului apei din interiorul complexului lacustru (mira de la Matița-cherhana).

În perioada 1981—1982, pe baza măsurătorilor de niveluri la un număr de șase mire instalate temporar pe principalele gîrle și canale de legătură ale complexului cu brațele Sulina și Chilia, precum și ale debitelor măsurate în secțiuni și perioade caracteristice (ca în fig. 4), s-au întocmit o serie de chei limnimetrice.

Principala arteră de alimentare cu apă a complexului lacustru Matița-Merhei o constituie canalul Eracle-gîrla Lopatna, în tot timpul anului pe această arteră pătrunzînd între 70% (perioada apelor mari) și 85% (perioada apelor mici) din totalul

https://biblioteca-digitala.ro

CIRCULAȚIA APEI ÎN DEPRESIUNEA MATIȚA – MERHEI
(MĂSURĂTORI EXPEDIȚIONARE 1982)

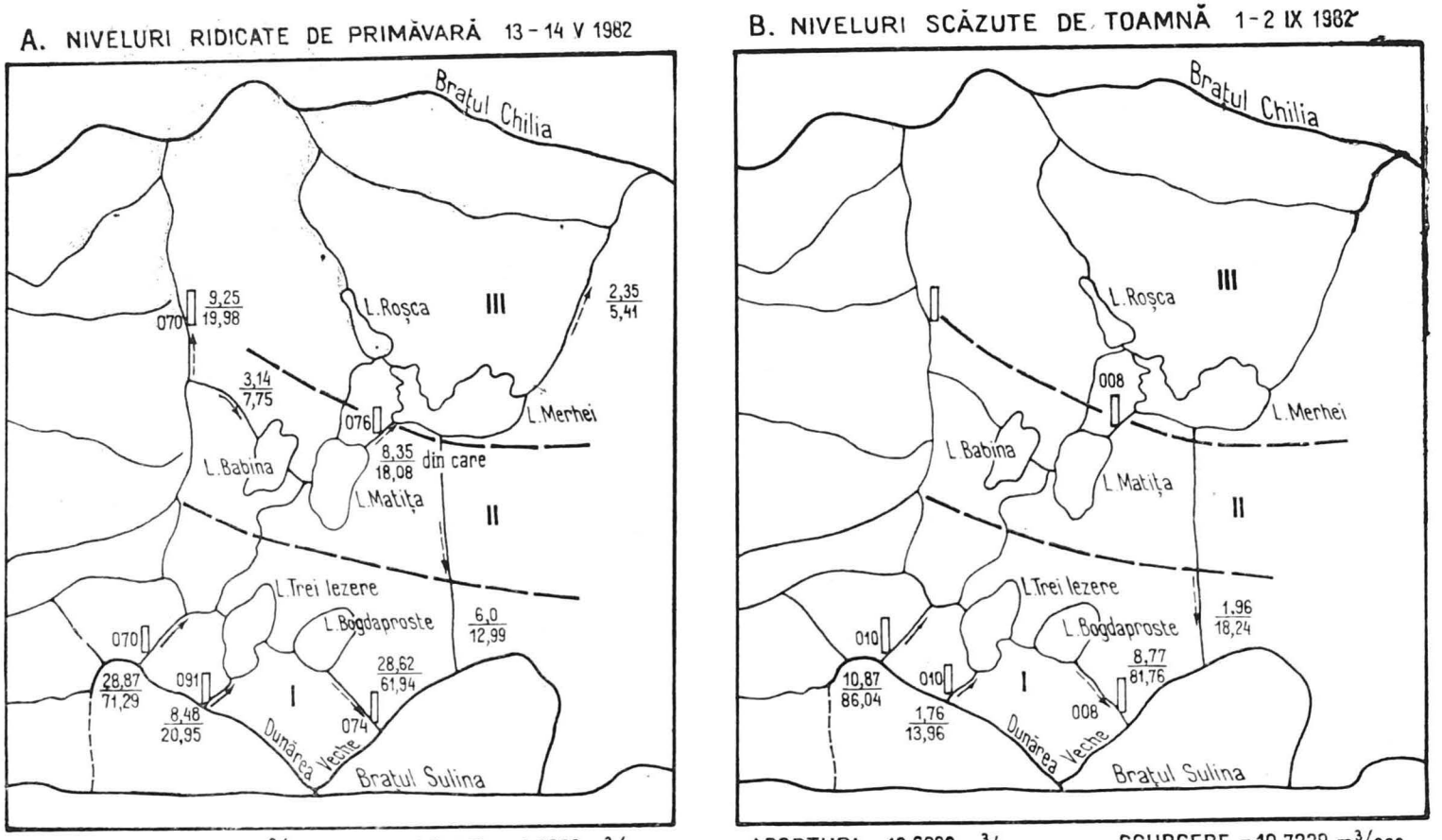


Fig. 4

https://biblioteca-digitala.ro

aporturilor; aceste ape provin în cea mai mare parte din brațul Sulina, prin sistemul Păpădia-Șontea.

Celelalte aporturi sînt furnizate de canalele Căzănel (cu apă din Dunărea Veche), 15—20% din totalul aporturilor, Chilia ocolitor și Rădăcinoasele (5—10%) cu apă din brațul Chilia. Toate aceste canale, în funcție de regimul nivelurilor Dunării pot avea însă funcție reversibilă, participînd uneori, la niveluri scăzute și la evacuarea apelor din drepresiune.

Fig 5

APORTURI

$Q_C = (\omega_{1.IX.82} + 0{,}001\alpha)(V_{1.IX.82} + 0{,}0034\,\alpha)$ → Max. abs. = 11,76 m³/s (5-7.IV.1981); Min. abs. = -1,91 m³/s (23-29.I.1964)

+

$Q_E = (\omega_{1.IX.82} + 0{,}325\,\alpha)(V_{1.IX.82} + 0{,}019\,\alpha)$ → Max. abs. = 79,8 m³/s (5-7.IV.1981); Min. abs. = 0,57 m³/s (23-29.I.1964)

↓ unde $\alpha = NH_i - NH_{1.IX.82}$

90 – 95% din total aporturi

$$Q_{AP.} = 0{,}01205\ NH^{1,54367}_{\text{Mila 23}}$$

NH (cm)	10	20	50	100	200	250	300
Q (m³/s)	0,42	1,23	5,05	14,75	43,0	60,6	80,3

SCURGERI

$Q_B = (\omega_{1.IX.82} + 0{,}175\,\alpha)(V_{1.IX.82} + 0{,}00384\,\alpha)$ → Max. abs. = 50,4 m³/s (27.V.1970); Min. abs. = + 4,07 m³/s (9-12.II.1974)

↓

62 – 82% din total scurgeri

$$Q_{SC.} = 1{,}3384 \cdot 10^{-5}\ NH^{3,2075}_{\text{Matița}}$$

NH (cm)	80	100	125	150	200	250
Q (m³/s)	1,70	3,48	7,12	12,78	32,14	65,76

https://biblioteca-digitala.ro

În această structură, canalele menționate asigură un aflux suficient de apă în complexul lacustru. Pentru perioada analizată (1962—1982), la un ecart de variație al nivelurilor de 300—305 cm pe canalele Eracle și Căzănel, față de numai 214 cm în interiorul complexului, totalul aporturilor a variat între 92 m³/sec (7—9 aprilie 1981) și 0,018 m³sec (23—29 ianuarie 1964).

Fig. 6

DEBITUL DE PRIMENIRE (l/s/ha)

Norma pentru ciprinide: 0,720 l/s/ha

$$q = 46{,}545 \cdot 10^{-5}\ NH^{1{,}509}_{\text{Matița}}$$

NH (cm)	50	70	100	150	200
q (l/s/ha)	0,17	0,28	0,49	0,89	1,38

ANUL \ LUNA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1970	0,607	0,913	1,529	1,749	1,841	1,761	1,497	1,014	0,806	0,492	0,353	0,442
1975	1,023	0,615	0,393	0,599	0,922	1,178	1,465	1,071	0,599	0,373	0,373	0,353
1980	0,663	0,868	0,877	0,913	1,158	1,228	1,090	0,877	0,591	0,507	0,824	0,940
1981	1,090	0,824	1,158	1,795	1,660	0,931	0,688	0,568	0,515	0,553	0,663	0,824
1982	1,228	1,023	0,806	1,061	1,061	0,789	0,655	0,537	0,393	0,314	0,321	0,259

Max.abs.= 2,741 l/s/ha (7-9 IV 1981)
Min.abs.= 0,001 l/s/ha (9-12 II 1964)

INDICELE SCHIMBULUI SPECIFIC DE APĂ

$$P(\%) = \frac{Q\,(m^3/s)\ \text{aport}}{V\,(10^6\,m^3)} \cdot 2{,}592 \cdot 10^8$$

ANUL \ LUNA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1964	5,7	6,2	11,2	15,5	16,0	13,1	11,4	8,5	8,7	10,8	15,8	15,7
1970	8,3	12,6	17,0	17,6	20,1	19,1	16,0	11,0	11,3	10,1	9,3	12,4
1975	18,7	11,7	10,6	15,4	19,2	20,4	23,3	18,4	13,2	10,6	10,1	10,3
1980	15,0	15,2	13,5	19,2	23,9	28,2	23,0	18,6	12,1	10,3	14,2	16,0
1981	16,7	12,7	18,3	16,6	17,4	16,3	14,5	12,2	7,6	9,4	13,3	17,7
1982	23,2	13,9	12,4	17,3	16,6	14,2	12,3	10,7	10,8	10,1	9,1	10,7

https://biblioteca-digitala.ro

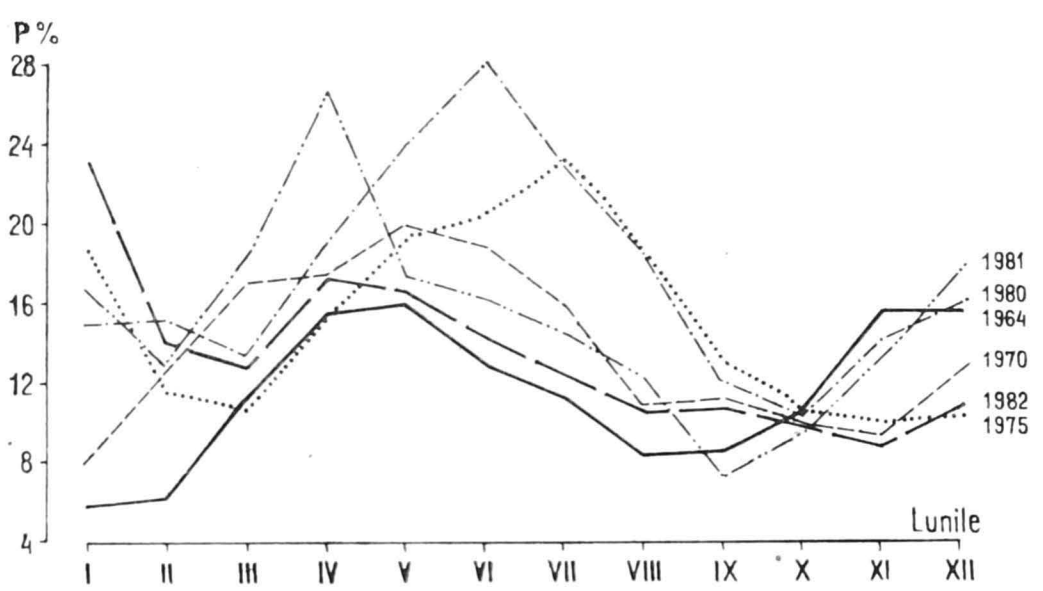


Fig. 6

Din relația stabilită între debitul total al aporturilor și nivelul apei înregistrat pe Dunărea Veche la Mila 23 (fig. 5)

$$Q_{AP} = 0{,}01205 \ NH^{1{,}54367}_{Mila\ 23}$$

se estimează că la o valoare înregistrată a nivelului apei, de 10 cm, aporturile către complexul lacustru devin minime (aproape nule).

Scurgerea apei din complexul Matița-Merhei se realizează prin canalele Bogdaproste, Dovnica, Sulimanca și Chilia-ocolitor. Prin canalul Bogdaproste se scurg între 62% (perioada apelor mari) și 82% (la niveluri scăzute) din totalul debitelor evacuate (fig. 5); în perioada nivelurilor scăzute, datorită gradului avansat de colmatare, canalele Dovnica și Sulimanca preiau cantități foarte mici de apă.

Pe baza relației dintre totalul evacuărilor și nivelul înregistrat la Matița-cherhana:

$$Q_{SC} = 1{,}3384 \cdot 10^{-5} \ NH^{1{,}509}_{Matița}$$

s-a estimat că la atingerea unui nivel al apei de 100—110 cm, încetează scurgerea dinspre 1. Matița spre 1. Merhei și, implicit, devine minimă evacuarea apelor din 1. Merhei către brațul Chilia (prin Sulimanca) și Dunărea Veche (prin Dovnica).

Valoarea maximă a evacuărilor din complexul lacustru are loc în aprilie-iulie (55 m^3/sec în 7—9 aprilie 1981 pe canalul Bogdaproste), iar cea minimă în septembrie-octombrie.

3. PROCESUL DE PRIMENIRE A APEI

Un rol deosebit de important în asigurarea unui nivel optim al productivității biologice revine proceselor de primenire a apei din complexul lacustru; acesta presupune înlocuirea unui volum de apă cu anumiți parametri abiotici, printr-un alt volum, calitativ superior. Dacă ritmul de primenire este foarte lent sau nul, efectele modificării calității apei prin procese chimice sau biologice generate de un anumit regim hidric, termic și de sedimentare, devin nocive majorității asociațiilor biologice.

https://biblioteca-digitala.ro

Față de aceste cerințe, complexul lacustru Matița-Merhei prezintă o serie de particularități (fig. 6).

a) *Debitul de primenire.* Utilizînd curba suprafețelor și volumelor precum și relația prin care se stabilește dependența aporturilor funcție de nivelul apei înregistrat la Mila 23, se poate stabili debitul de primenire (în l/sec/ha) în fiecare zi sau lună, conform nivelului zilnic sau mediu lunar.

Astfel, în intervalul 9—12 februarie 1964, cînd s-a înregistrat cel mai scăzut nivel la Matița-cherhana din întreaga perioadă 1962—1982 și anume de 38 cm, suprafața acoperită cu apă în întreg complexul a fost de 18 000 ha, iar debitul aporturilor de 18 l/s, rezultă un debit de primenire de 0,001 l/s/ha. Valoarea maximă corespunde intervalului 7—9 aprilie 1981 și a fost de 2,741 l/s/ha ($NH_{Matița}$ = 252 cm).

Analizînd întregul material statistic din perioada 1962—1982 s-a calculat debitul de primenire corespunzător diverselor niveluri ale apei la mira de la Matița-cherhana conform relației:

$$q_{l/s/ha} = 46{,}545 \cdot 10^{-5}\ NH_{Matița}^{3{,}2075}$$

Rezultă că atunci cînd nivelul apei în interiorul complexului depășește cota de 150 cm înregistrat la Matița-cherhana, se realizează un debit de primenire de circa 1 l/s/ha, suficient pentru asigurarea unei calități corespunzătoare a apei. Aceste valori trebuiesc privite în contextul variației complexe a nivelurilor din interiorul complexului lacustru și de la exteriorul acestuia; semnificația pragului de 150 cm nu trebuie generalizată pentru toate compartimentele complexului lacustru, existînd o variație justificată de raporturile hidrice de interdependență dintre ele, variabile în timp.

b) *Indicele schimbului de apă specific* (P), rezultat din raportarea aportului de apă în complex, la volumul total de apă cantonat în acesta, corespunzător nivelului mediu din perioada analizată, caracterizează procentual, ritmul de primenire; datele obținute (fig. 6) reprezintă valoarea procentuală a volumului de apă înlocuit (primenit) prin aportul din Dunăre, în luna respectivă.

În general se constată că gradul de primenire este direct proporțional cu variația nivelurilor. Astfel, în 1964, caracterizat prin niveluri foarte scăzute, și indicele schimbului de apă specific a fost redus, nedepășind 16% din volumul corespunzător lunii mai; în ianuarie, valoarea acestuia nu a atins decît 5,75%.

Surprinzător la prima vedere, anul 1970, cu niveluri excepționale, nu prezintă cele mai mari valori ale coeficientului de primenire (maximul 20,15% în luna mai). Aceasta datorită faptului că procesul de creștere a fost lent, început în februarie și prelungit pînă în iulie.

Nivelurile foarte ridicate, dar de scurtă durată, din aprilie 1981 au provocat un coeficient de primenire de 26,62%, ceea ce ar corespunde unei înlocuiri complete a volumului de apă cantonat în complexul lacustru, în 3,75 luni.

Semnificative sînt valorile coeficienților de primenire din 1980 cînd, de exemplu, o creștere a nivelului în interiorul complexului lacustru de 71 cm în luna mai, a provocat o primenire de 23,93%, urmată în luna iunie de o scădere a nivelului cu 64 cm, ceea ce a atras după sine o nouă înlocuire de 28,16% din volumul total de apă cantonat.

Dependent de regimul de variație al nivelului, coeficientul de primenire prezintă valori maxime în intervalul aprilie-iulie și minime în septembrie-noiembrie, cînd coboară frecvent la 8—10%. Aceste din urmă valori, dificil de modificat datorită caracterului determinat pe care îl are regimul hidrologic al Dunării în stabilirea lor,

https://biblioteca-digitala.ro

OPTIMIZAREA CIRCULAȚIEI APEI

$[opt] f = cx_j$, unde x_j = debitul unui canal

$$\begin{cases} Ax_j = b, \ b \geq 0 \\ x_j \geq 0 \end{cases} \qquad x^0 = x^B = B^{-1} b \geq 0$$

$$\Delta_j = c^B B^{-1} a_j - c_j \leq 0, \ 1 \leq j \leq n \Longrightarrow [min.] f$$

$$\Delta_j = c_j - c^B B^{-1} a_j \leq 0, \ 1 \leq j \leq n \Longrightarrow [max.] f$$

$f_0 = c^B x^B$, B fiind baza optimă.

SOLUȚIA OPTIMĂ :

INTRĂRI :		IEȘIRI :	
Can Eracle	58 %	Can. Bogdaproste	20 %
Can. Căzănel etc.	42 %	Can. Sulimanca	26 %
		Can Dovnica etc	54 %

Fig. 7

au efectele cele mai nocive asupra calității apei la sfîrșitul sezonului cald. Anii în care raportul dintre luna cu « primenirea » cea mai săracă și luna cu « primenirea » cea mai bogată se apropie de valoarea 0,5—0,6 conferă premize calitative mai bune (de exemplu 1970—0,46; 1981—0,28); raportul trebuie să aibă la bază însă coeficienți de primenire destul de ridicați. Astfel, acest raport are aceeași valoare (0,36) pentru anii 1964 și 1980, dar anul 1980 are o medie a coeficienților lunari de primenire net superioară (17,42%) față de anul 1964 (11,56%).

https://biblioteca-digitala.ro

4. ZONAREA CIRCULAȚIEI APEI

Din analiza efectuată se poate aprecia, că la configurația morfohidrografică actuală a complexului lacustru Matița-Merhei, sistemul de legătură prin canale și gîrle cu brațele Sulina și Chilia asigură o primenire globală bună a întregului complex. Valorile aporturilor, evacuărilor, debitului specific de primenire și coeficientului de primenire conferă un potențial suficient pentru o bună vehiculare a volumului de apă.

Deficientă este însă metarializarea acestei primeniri în diverse sectoare ale complexului.

Astfel, în sectorul lacurilor Bogdaproste — Trei Iezere, datorită prezenței unui curent continuu pe circuitul Dunărea Veche-can. Eracle — Lopatna — 1. Trei Iezere — 1. Bogdaproste — can. Bogdaproste — Dunărea Veche, există o bună circulație a apei. În acest sector gradul de oxigenare este mai ridicat, intensitatea proceselor de eutrofizare și degradare hidrochimică avînd valori mult mai mici datorită aceleeași bune circulații.

Sectorul lacurilor Babina-Dracului și Matița — Lung prezintă o circulație și o primenire a apei mai redusă, chiar slabă în arealul cuprins între complexul Babina — Dracului și canalul Chilia — ocolitor.

În fine, sectorul lacurilor Roșca — Merheiul Mare — Merheiul Mic are cea mai slabă circulație și primenire a apei din întreg complexul, cu toate consecințele hidrochimice și biologice negative ce decurg de aici. Aportul de apă este asigurat în principal prin canalul Matița-Merhei, iar evacuarea, redusă, prin canalul Sulimanca, deși teoretic, gradienții hidraulici sînt favorabili unei drenări eficiente spre brațul Cernovca. Canalul Dovnica are importanță redusă în evacuarea apelor către Dunărea Veche, datorită gradului avansat de colmatare.

5. OPTIMIZAREA CIRCULAȚIEI APEI

Din situația actuală se poate sublinia faptul că în jumătatea nord-estică a complexului lacustru Matița-Merhei nu se realizează o primenire suficientă a volumelor de apă cantonate datorită unei deficiențe privind structurabilitatea sistemului căilor de evacuare ale apelor. Existența unui circuit rapid în jumătatea sud-vestică, favorizat în special de canalul Bogdaproste, limitează valoric aporturile necesare celeilalte părți, diminuîndu-i totodată considerabil posibilitățile de drenare.

Pentru remedierea acestui lucru s-a căutat soluția optimă a repartiției evacuărilor (în special); aceasta ar presupune redimensionarea unor canale, astfel încît ponderea canalului Bogdaproste să scadă de la 62—82%, cît este în prezent, la 20%, în paralel cu creșterea substanțială a ponderii canalelor Dovnica, Sulimanca și altele (fig. 7). De altfel, ca urmare a măsurilor de decolmatare întreprinse în 1983, ponderea canalului Dovnica a sporit de la 18% la circa 26%.

BIBLIOGRAFIE

GÂȘTESCU P., BREIER ARIADNA, DRIGA B. (1977), *Relațiile hidrice dintre grațele și lacurile din Delta Dunării*. Stud. și cerc. de geol., geofiz. și geogr., Geografie, *T. XXIII*.

GÂȘTESCU P., DRIGA B. (1981), *Évolution du debit liquide a l'embouchure du Danube dans la mer Noire pendant la periode 1850—1980*. Rev. roum. de géol., géophys. et géogr., série Géographie, T. 23, *2*.

GÂȘTESCU P., DRIGA B. (1983), *Les caractéristiques du regime hydrique du Danube a son embouchure dans la mer Noire*. Rev. roum. de géol., géophsy. et géogra., série de Géographie, T. *27*.

GÂȘTESCU O., DRIGA B., ANGHEL

https://biblioteca-digitala.ro

CAMELIA (1983), *Caracteristici morfohidrografice ale Deltei Dunării.* Hidrobiologia, T. *17.*
x x x (1963), *Zona de vărsare a Dunării. Monografie hidrologică.* ISCH, Bucureşti şi Inst. cerc. oceanogr. Moscova, Edit. tehnică, Bucureşti. Institutul de geografie Universitatea Bucureşti

ZUSAMMENFASSUNG

Eine der Fischwachstumsbedingungen und der Fischproduktivitätserhaltung in den Gebieten mit natürlichen Wasserregime ist die Versicherung des Wasserverkehrs, beziehungsweise das Erneuern der vorhandenen Wassermenge im Seekomplex in einem jährlichen Wasserzyklus.

In dem vorliegenden Aufsatz wurde auf Grund der vorhandenen Beobachtungen im hydrometrischen Netz und deren in einem viel dichteren iund charakteristischen Punktennetz von den Verfassern gemachten Bemerkungen das Modell des optimalen Wasserverkehrs ausgearbeitet und gleichzeitig macht man Vorschläge für die Verbesserung des Wasserverkehrs durch ds Bächer- und Kanälenetz.

Auf Grund der durch die Datenverarbeitung erlangten Resultaten wurden sich mathematische Relationen für verschiedenen hydrologischen Schwellen mit betreffenden Bedeutungen und gleichzeiting die Moglichkeit der Entwicklungsprognose der Zu nahme-und Abnahmeer sheinung des Wasserspiegels, beziehungsweise des Erneuernrythmus der eingelagerten Wassermenge im Seekomplex fetgestellt.

Institutul de geografie, Str. Dimitrie Racoviţă, nr. 12, 70307, Bucureşti, România

https://biblioteca-digitala.ro