

INFLUENȚA LACURILOR DE ACUMULARE ASUPRA REGIMULUI SCURGERII RÂURILOR. STUDIU DE CAZ: IALOMIȚA SUPERIOARĂ

Ovidiu MURĂRESCU¹, Rareș ȚURLOIU², Bogdan PUȘCOI³

¹ Universitatea „Valahia” din Târgoviște, Facultatea de Științe Umaniste, Departamentul de Geografie, Str. Lt. Stancu Ion, nr. 34-36A, Târgoviște, jud. Dâmbovița, e-mail: ovidiu_murarescu@yahoo.com

² Consiliul Județean Dâmbovița, Str. Tricolorului, nr. 1, e-mail: raresturloiu@yahoo.com

³ Inspectoratul pentru Situații de Urgență al Județului Dâmbovița „Basarab I”, str. Găești, nr. 6-9, Târgoviște, e-mail: bogdan_bgd2002@yahoo.com

INFLUENCE OF THE LAKES ON REGIME OF THE RIVERS FLOW. CASE STUDY: UPPER IALOMIȚA RIVER

Abstract: Springs of Ialomița River are under Mecetul Turcesc (Bucegi Mountains), at an altitude of over 2450 m and up of Subcarpathian, out of Doicești locality, having a length of 71 km. Since inter-war period, it was planning done a hydrotechnics scheme of upper Ialomița River, which was completed in the late 80s of the XXth century. By making hydro facilities like Bolboci, Scropoasa, Pucioasa and small hydropower lakes, from Moroieni to Doicești was influenced by natural fluid flow regime. The effect of these arrangements on the flow regime is observed mainly through controlled discharges, which regulates fluid flow, especially during periods of hydro-climate risks (drought, flood wave, which lately have succeeded with a frequency high).

Keywords: Ialomița River, lake, debit entry, discharge flow, liquid leakage.

1. Poziție geografică

Bazinul superior al râului Ialomița are o suprafață de 686 km², ceea ce reprezintă 6.62% din suprafața totală a bazinului, de 10.350 km². El traversează zona de munte și de deal până la Târgoviște, pe o lungime 71 km (17,03% din totalul de 417 km), coborând o pantă de cca. 2010 m. El prezintă un coeficient de sinuozitate 1.88 pe tot cursul său, cu valori ușor mai scăzute în zonele montane și de deal (între 1 - 1,5). Densitatea rețelei hidrografice este cuprinsă între 0,100-0,260 km/km².

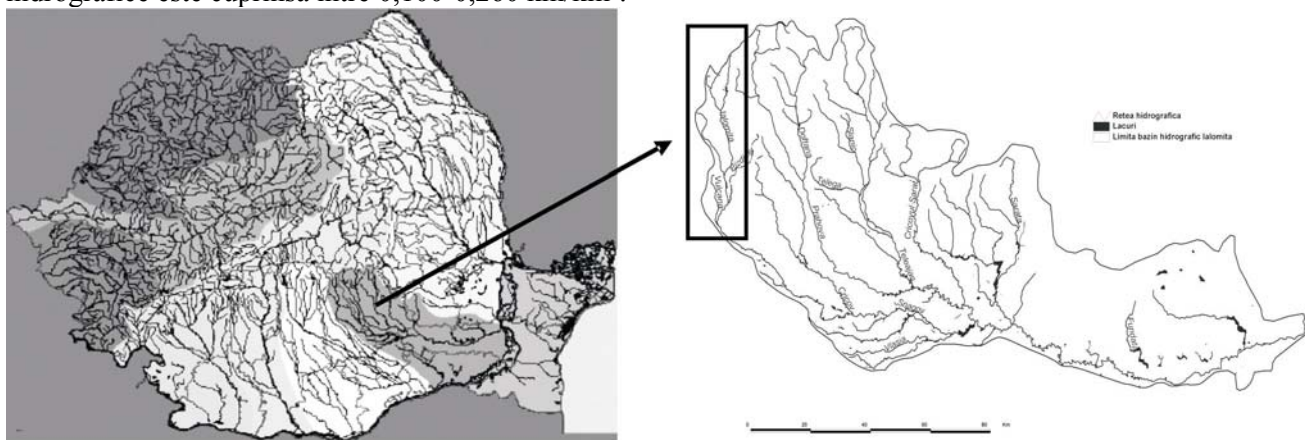


Fig. 1. Poziția geografică a văii superioare a Râului Ialomița

Râul Ialomița, situat în centru, izvorăște la peste 2450 m de sub vârfurile Bucura și Mecetul Turcesc. Este separat de Valea Dâmboviței în vest de către masivele Doamnele, Bătrâna, Strungile Mari, Strungile Mici, Tătaru, Deleanu și Zănoaga. La est este despărțit de Valea Prahovei de masivele: Colții Obârșiei, Babele, Cocora, Lăptici, Blana, Oboarele, Dichiu și Plaiul Priporului. În sectorul montan, prezintă un caz aparte, în comparație cu alte văi, prin coeficientul mare de meandrare și despletire a eroziunii diferențiale în cadrul bazinetelor (Valeria Micalevich-Velcea, 1960). Avându-se în vedere caracterile pe care le comportă Valea Ialomiței în Masivul Bucegi, se pot distinge două sectoare: glaciari și fluviații.

În sectorul montan Ialomița primește o serie de afluenți atât pe partea dreaptă, cât și pe partea stângă. Principalii afluenți pe partea dreaptă sunt Bătrâna, Coteanul, Tătarul, Mircii, Brăteiu, iar pe stânga: Cocora, Lăptici, Scândurarilor, Blana, Nucetul, Oboarele, Scropoasa, Orzei și Ialomicioara Păduchiosului.

El intră în Subcarpați la Moroieni, traversându-i până la Doicești. În acest sector valea râului se lărgiște pe direcția nord-sud, putându-se distinge, în cadrul ei, mai multe sectoare. Primul sector, între Moroieni și Moțăieni, coincide cu sectorul Subcarpaților interni. Ialomița traversează sinclinalul Moroieni și anticlinalul Pietroșița, având aspect de vale transversală, curgând într-o zonă de ridicare axială, fapt care îi conferă un caracter de vale epigenetică. În profil longitudinal prezintă o pantă destul de mare și un talveg neregularizat cu frecvente rupturi. În profil transversal se prezintă ca un “V” larg deschis, mărginit de culmi cu peste 800 m.

Exceptând Ialomicioara Bucegilor (Păduchiosului) și Valea Tâța, în acest sector, ceilalți afluenți se varsă în Ialomița însoțiți de conuri de dejecție. Putem menționa văile Rușeț și Lupului.

În aval de confluența cu Valea Tâța și până la Fieni, la confluența cu Ialomicioara, care vine din Leaota, Valea Ialomiței capătă alte caractere. Valea se lărgeste și începe să-și schițeze sisteme de terase, iar panta profilului longitudinal începe să scadă. În această zonă Ialomița traversează zona depresiunii de Slănic prin partea de maximă ridicare a acesteia. Prezintă un profil transversal asimetric, cu malul drept mai înalt (peste 750 m) și malul stâng mai coborât (sub 600 m), în cadrul depresiunii structurale Buciumeni. Imediat, în aval, o dată cu creșterea altitudinilor cu peste 100 m din anticlinalul Fieni, Ialomița prezintă o nouă ruptură de pantă de cca. 30 m.

După confluența cu Ialomicioara de la Fieni, Ialomița începe să devină o adevărată vale importantă, rămânând totuși, până la Moțăieni, fără un sistem fluvial de terase.

În al doilea sector, între Moțăieni și Brănești, Ialomița prezintă un curs median, pe direcția nord-sud, iar valea se lărgeste astfel încât la Pucioasa apar primele mari terase. Lărgirea văii se pune pe seama depozitelor litologice mai moi și a eroziunii fluviale. Aceasta este flancată lateral de culmi care domină valea cu aproximativ 200 m. Singura ruptură de pantă a Ialomiței, în acest sector, este la confluența cu Bizdidelul.

A treilea sector se desfășoară între Brănești și Târgoviște. Aici valea își schimbă direcția spre sud-vest, sud și sud-est, prezentând o pantă mult mai mică și cu o singură ruptură la confluența cu Vulcana. Ialomița, în acest sector, traversează trei anticlinale, la Lăculețe, Doicești și Teiș.

În sectorul Subcarpaților externi Ialomița nu primește pe stânga, în aval de confluența cu Bizdidelul, decât văi torențiale. Pe dreapta primește un singur afluent, Vulcana, cu o serie de afluenți: Valea Sticlăriei, Valea Pietrei, Valea Glodului.

2. Scurt istoric al lucrărilor hidrotehnice realizate pe parcursul superior al râului Ialomița

Ialomița superioare a început să intre în atenția specialiștilor încă din perioada interbelică a secolului trecut. Astfel, primele scheme de amenajare sunt conturate în anii 1929-1930, de către ing. Elie Radu, iar finalizarea proiectului de amenajare s-a încheiat în anul 1988. În această perioadă de timp s-au realizat opt lacuri de acumulare, care au rol de regularizare a debitelor și atenuarea undelor de viitură, alimentarea cu apă a folosințelor din aval până în perimetrul municipiului Târgoviște și scop hidroenergetic.

Din amonte în aval, fără a se ține cont de anii de execuție, se întâlnesc următoarele lacuri: Bolboci, Scropoasa, Brătei, Ialomicioara I, Moroeni, Runcu, Pucioasa, Bela, Doicești.

Lacul de acumulare *Bolboci* este situat pe râul Ialomița, la 10,75 km distanță de izvor, amonte de Cheile Zănoagei, aval de confluența cu râul Bolboci, coada lacului ajungând până în Cheile Tătarului. Acesta s-a dat în folosință în anul 1988.

În sectorul *Scropoasa-Dobrești*, aval de o succesiune de chei înguste și bazinete, pe o lungime de 2,5 km, cu o cădere de 304 m, s-a realizat un baraj în spatele căruia s-a format, în anii 1930, *Lacul Scropoasa*, cu un volum de apă de 0,55 milioane mc, care asigură regularizarea săptămânală a râului Ialomița. Lacul, alimentat de râul Ialomița (un debit de cca. 3 mc/s în secțiune), iar pentru a ajunge la debitul instalat de 7 mc/s, s-a realizat o aducțiune de 3,5 km din barajul Brătei. La intrare în Cheile Orzei, pe râul Brătei, se află *Lacul Brătei*, la 1343 m diferență altitudinală față de nivelul mării, cu o diferență de nivel de 84 m și un volum de apă util de 0,15 milioane mc.

În sectorul subcarpat se întâlnesc o serie de lacuri de acumulare, atât pe râul Ialomița, cât și pe afluenții acestuia.

De pe afluenți putem enumera lacurile: Ialomicioara I, pe Ialomicioara-Bucegi, la 650 m diferență altitudinală față de nivelul mării, o diferență de nivel de 75 m și un volum util de apă de 0,15 milioane mc; Lacul Runcu, pe Ialomicioara Leaotei, la 790 m diferență altitudinală față de nivelul mării, o diferență de nivel de 76 m și un volum util de apă de 0,10 milioane mc; Lacul Bela, pe râul Bizdidel, la 460 m diferență altitudinală față de nivelul mării, cu 41 m diferență de nivel și un volum util de apă de 0,12 milioane mc.

Pe râul Ialomița sunt barajele Moroeni, Pucioasa și Doicești, în spatele cărora s-au format lacuri de diferite mărimi.

Lacul Moroeni, la 650 m diferență altitudinală față de nivelul mării, prezintă o diferență de nivel de 75 m și un volum util de apă de 0,40 milioane mc, s-a realizat pentru UHE Gâlma, unde apa ajunge printr-o galerie care captează pe traseu și apa râurilor Rătei și Răciu.

Lacul Pucioasa este amplasat amonte de localitatea cu același nume. Lacul de acumulare a fost dat în exploatare în anul 1975. Prezintă o formă alungită, cu o lungime maximă de 2,3 km, lățime maximă de 0,4 km și o suprafață de 90,54 ha, la NNR, și de 115 ha la nivel maxim.

Suprafața lacului și înălțimea barajului duc la acumularea unui volum inițial de 10,764 milioane mc. Principala problemă a acestui lac este aluvionarea intensă, deoarece acesta reține cea mai mare parte a debitului

Acumularea Doicești a generat o serie de modificări în dinamica locală a râului. În amonte de baraj se înregistrează procese de aluvionare și ridicare a profilului longitudinal, iar în aval de deversar, procese de eroziune și transport.

3. Date și metode de lucru

Pentru a putea urmări evoluția spațio-temporală a regimului scurgerii lichide, s-au analizat șirurile statistico-matematice de date preluate de la Stația Hidrologică Târgoviște.

În cazul bazinului hidrografic Ialomița superioară, postul hidrometric cu activitatea cea mai îndelungată este cel de la Moroieni (1954). Celelalte posturi hidrometrice au fost înființate fie după inundațiile din anul 1975, fie după realizarea lacurilor de acumulare Pucioasa și Bolboci. Astfel, pe râul Ialomița, din amonte și până la Târgoviște, sunt următoarele posturi hidrometrice:

- ◆ Bolboci - înființat în anul 1980, după definitivarea construcției hidrotehnice și realizarea lacului cu același nume; aici se fac măsurători de debite afluenți și defluenți.
- ◆ Moroieni - înființat în septembrie 1954, în prezent face un set complet de măsurători (niveluri, debit lichid, debit solid, temperatura apei, analize fizico-chimice, observații asupra fenomenelor de iarnă).
- ◆ Pucioasa - înființat în 1976, după realizarea lacului Pucioasa; se fac măsurători de debit afluent și defluent.
- ◆ Târgoviște - înființat tot în 1976; se efectuează măsurători de niveluri, debite lichide și solide, analize fizico-chimice, observații asupra fenomenelor de iarnă, temperatură.

În ceea ce privește afluenții principali, rețeaua de posturi hidrometrice este amplasată astfel:

- ◆ Pe Ialomicioara Leaotei, la Fieni, înființat în 1975, până în 1988 se efectuau măsurători asupra nivelurilor și debitului lichid, iar în 1988 setul întreg de măsurători.
- ◆ Pe Bizdidel, înființat în 1976, la Brănești-Pucioasa, iar în anul 2005 s-a înființat încă un post, la Brănești, la cca. 15 km în amonte, datorită faptului că s-au înregistrat unele fenomene hidrologice de mare amploare.
- ◆ Pe Vulcana, la Șotânga, s-a înființat în anul 1983, cu tot setul de măsurători.

Pe râul Slănic, la Gura Ocnitei, s-a înființat un post hidrometric în anul 1980, în același an un asemenea post înființându-se și pe Cricovul Dulce. Aici se realizează doar măsurători de nivel și de debit lichid.

4. Influența amenajărilor hidrotehnice asupra scurgerii lichide

Râul Ialomița, în lungul celor 71 km pe care îi parcurge de la izvoare și până la Târgoviște, prezintă un debit modul care crește constant de la 1,15 mc/s, la intrarea în lacul Bolboci (modulul scurgerii - debit specific este de 21,29 l/s/km²), iar la Moroieni ajungând la 26,06 l/s/km², pentru ca la Târgoviște să fie de 7,97 mc/s (30 l/s/km²).

Datorită amenajărilor hidrotehnice din lungul râului, apar o serie de modificări în regimul scurgerii lichide. Debitul modul afluent în lacurile de acumulare Bolboci, Pucioasa, Doicești fiind mai ridicat decât debitul defluent, care este dictat de necesitățile în alimentarea cu apă a obiectivelor socio-economice din aval de acestea. Aceste lacuri au și rolul de a regulariza scurgerea lichidă în cursul unui an, în scopul de a atenua undele de viitură sau fenomenele de secare care ar putea să apară.

În ceea ce privește scurgerea medie multianuală, debitul modul afluent în lacul Bolboci este de 1,15 mc/s, iar scurgerea medie lunară prezintă valorile cele mai ridicate în perioada mai-iunie (56%), cele mai mici în intervalul noiembrie-martie (5,97%); cel defluent fiind de 0,81 mc/s. Referindu-ne la scurgerea medie lunară și anotimpuală, volumele cele mai mari scurse sunt în perioadele ianuarie-martie (35,34%) și august-septembrie (32,57%), pentru ca cele mai mici să fie înregistrate în perioada aprilie-mai (6,46%). Acesta crește la Moroieni până la 6,88 mc/s, pentru ca la Pucioasa debitul defluent să scadă la 5,58 mc/s și să crească la Târgoviște la 7,97 mc/s (Fig. 3-4).

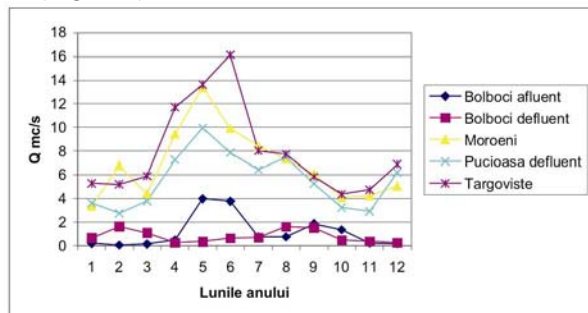


Fig. 3. Hidrograful debitelor medii lunare pe râul Ialomița

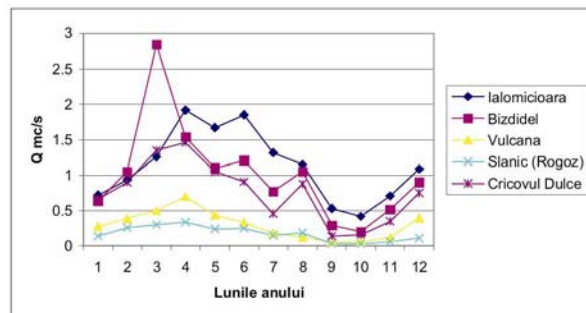


Fig. 4. Hidrograful debitelor medii lichide lunare pe principalii afluenți ai Ialomiței

Volumele de apă scurse în luna februarie se pot explica prin pătrunderea unor mase de aer mai cald pe valea Ialomiței, fapt care conduce la topirea zăpezilor, iar în august, datorită unor precipitații torențiale de scurtă durată. Cele mai mici ponderi ale scurgerii lichide se înregistrează în lunile octombrie-noiembrie și ianuarie (4-5%), fie reducerii semnificative a alimentării superficiale, fie apariției fenomenelor de iarnă.

Din spațiul montan, Ialomița primește un singur afluent important, Ialomicioara Leotei, care are la Fieni un debit modul de 0,81 mc/s.

Influența lacului de acumulare de la Pucioasa se resimte în regimul scurgerii medii lunare prin faptul că scurgerea lichidă prezintă valori aproximativ egale în intervalul aprilie-august (între 8-14%) și decembrie (9,31%). În celelalte luni ale anului, scurgerea lichidă are valori cuprinse între 4-6%. Acest fapt se poate explica prin rolul pe care îl are lacul în reglarea regimului hidrologic al Ialomiței, atenuarea undelor de viitură și alimentarea cu apă a obiectivelor socio-economice din zona orașului Pucioasa (Tabelele 1-2).

Nr. crt.	Râul	Confluența Secțiune	L (km)	F (km ²)	H med. (m)	Q amm (mc/s)	W am m mil. (m)
1.	Ialomița	b. Bolboci	10,75	54	1680	1,05	33
2.	Ialomița	b. priza Dobrești	22	134	1634	2,85	90
3.	Ialomicioara I		14	75	1004	1,10	34
4.	Ialomița	am. Ialomicioara	45	333	1223	4,88	154
5.	Ialomicioara II		27	95	903	1,09	34
6.	Ialomița	b. Pucioasa	54	448	1121	5,60	176

Tabelul 1. Elemente morfometrice ale Ialomiței și afluenții săi în sectorul de barare a cursurilor de apă

Nr. crt.	Secțiunea	Q nec. (mc/s)	Debite caracteristice (mc/s)		
			minime	medii	maxime
1.	B. Bolboci	1,2	0,10	1,05	22,3
2.	B. priză Dobrești	7,5			
3.	S.H. Moroeni		0,10	5,16	293
4.	Ac. Pucioasa	folos. 1,65 deriv. 3-5			
5.	Priza V. Voievozilor	5,0	0,14	9,35	563

Tabelul 2. Datele hidrologice ale râului Ialomița în zona acumulărilor și prizelor de apă

În arealul subcarpatic există o serie de afluenți ai Ialomiței, o parte debușând în acesta în cadrul acestui areal, alții în zona de câmpie din sud. Aceste râuri înregistrează debite module medii cu valori cuprinse între 0,17 mc/s (Slănic, la Gura Ocniței) și 1,0 mc/s (Bizdidel, la Pucioasa).

La Târgoviște, pe Ialomița, cele mai mari volume de apă sunt în intervalul aprilie-iunie (41,5%). Din luna iunie și până în noiembrie, volumul scurgerii lichide scade constant, înregistrând o ușoară creștere în decembrie, după care scade până în aprilie.

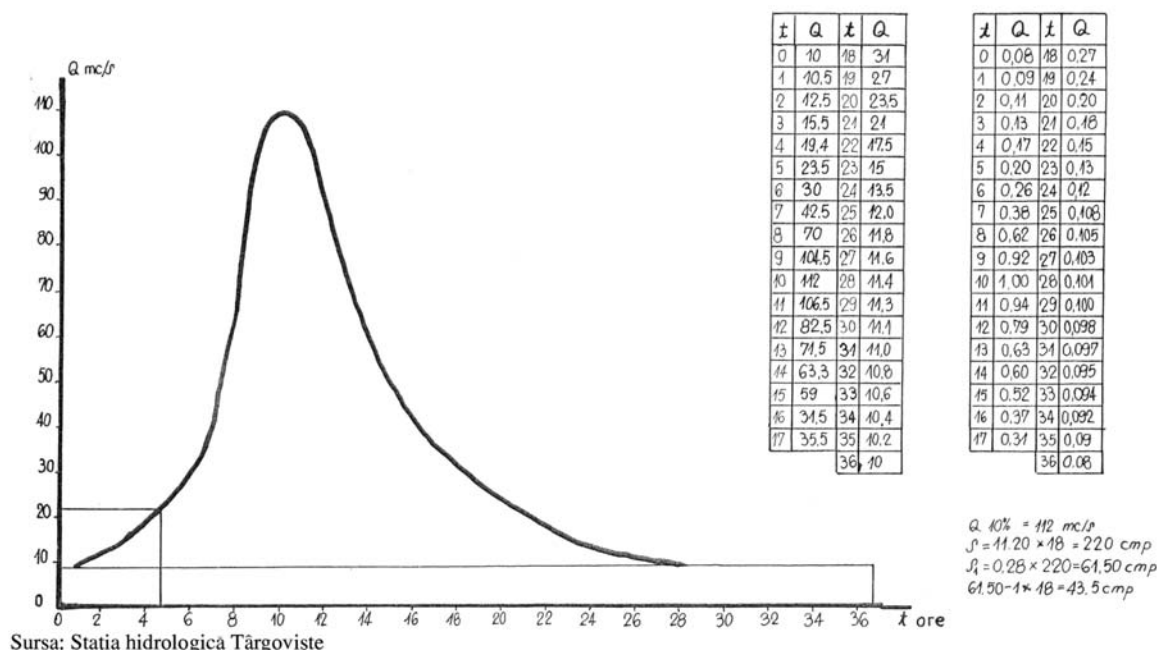


Fig. 5. Acumularea Bolboci. Hidrograful unei de viitură cu asigurare 10%

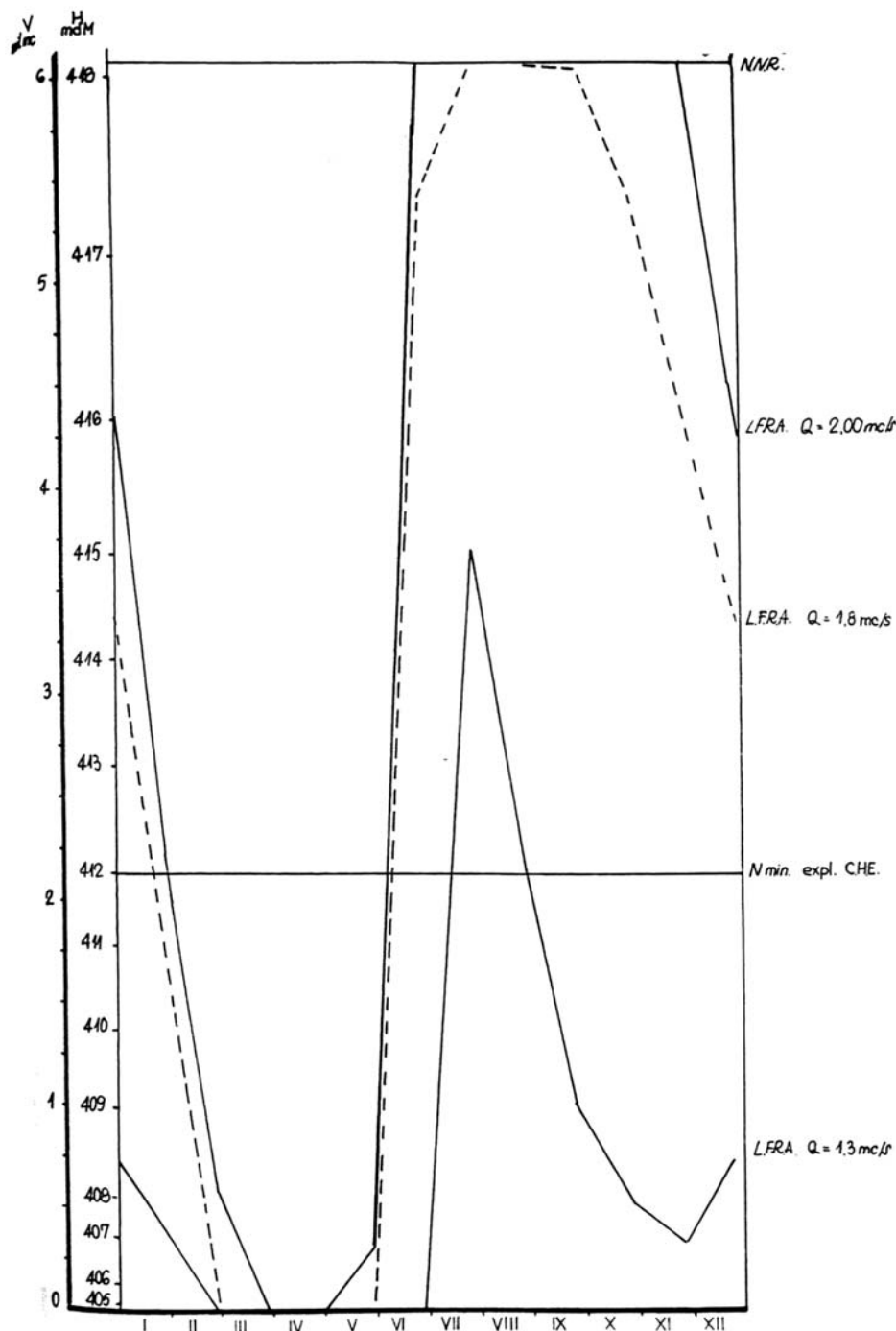
Factorii care determină modificarea debitelor medii în regim amenajat față de valorile debitelor medii în regim natural sunt:

- suplimentarea, de către acumulări, a debitelor râurilor, în perioade deficitare, și reținerea în lac a apei în perioade excedentare;
- prelevări de debite pentru folosințe și consumuri recuperabile în amonte;
- restricții de debite de la folosințe.

Lacurile Bolboci și Brătei realizează un debit suplimentar, asigurat de fiecare, peste efectul acumulării Pucioasa, de 1,12 mc/s, ceea ce conduce la un indice de 75 l/s spor de debit suplimentar asigurat la 1 milion mc volum acumulat.

Caracteristicile sintetice ale undelor de viitură, pentru diferite grade de asigurare, sunt: 20% debit de 60 mc/s; 5% - 120 mc/s; 1% - 215 mc/s; 0,5% - 265 mc/s; 0,1% - 408 mc/s; 0,01% - 648 mc/s.

Influența lacurilor de acumulare se face resimțită și asupra regimului scurgerii al apelor mari. În afara volumelor de atenuare prevăzute obligatoriu, un alt efect suplimentar de atenuare se poate realiza prin exploatare (Fig. 5-6).



Sursa: Stația hidrologică Târgoviște

Fig. 6. Lacul Pucioasa. Grafic disypercer (mediu)

În conformitate cu graficele de exploatare pentru acumulări, volumele disponibile pentru reținerea viiturilor în diferite perioade ale anului sunt redată în tabelul 3:

Acumularea	Luna				
	III	IV	V	IX	X
Lacul Pucioasa + Brătei	20	18	11	3	5,6
Lacul Pucioasa + Brătei + Bolboci	29	23	10	11	15

Tabelul 3. Capacitățile disponibile pentru reținerea viiturilor (milioane mc)

În aceste condiții, viiturile râului Ialomița, în sectorul Târgoviște, se vor atenua în limite apreciabile. Astfel, o viitură de 1% poate fi atenuată cu până la 60% din valoarea debitului maxim din secțiunea Târgoviște, în cazul în care exploatarea lacurilor Bolboci și Pucioasa se face conform planului propus (Tabelul 4).

Lacul de acumulare	Hidrograful unitar				Debite maxime la diferite asigurări (mc/s)							
	Q max. (mc/s)	T cr. (ore)	Tt	γ	20%	10%	5%	1%	0,5%	0,1%	0,01%	
Bolboci	112	10	36	0,28	60	112	120	215	264	408	648	
Pucioasa	410	9	65	0,26	-	-	-	410	-	775	-	

Tabelul 4. Hidrograful tip al undelor de viitură caracteristice în principalele secțiuni de barare

5. Concluzii

Amenajarea bazinului hidrografic Ialomița superioară a început în perioada interbelică a secolului trecut și s-a intensificat după inundațiile care au avut loc în anii '70 ai aceluiași secol. În acest context, putem vorbi de o scurgere lichidă antropizată, datorită faptului că, pe parcursul celor 72 km ai râului (de la izvoare - altitudine de peste 2400 m, până la contactul cu Câmpia Întoarsă a Târgoviștei). Aceasta se datorează faptului că s-au realizat o serie de amenajări hidrotehnice în cascadă (de la baraje hidrotehnice, derivații, praguri de liniștire, captări de alimentare cu apă pentru unitățile industriale).

Totalitatea lucrărilor hidrotehnice realizate pe cursul superior al râului Ialomița și-au pus amprenta asupra regimului scurgerii lichide, astfel încât nu putem discuta despre o scurgere în regim natural, ci doar de una influențată antropic. Această stare de lucruri este impusă de necesitățile din aval în ceea ce privește alimentarea cu apă, protecția așezărilor umane la fenomene hidrologice de risc de tipul undelor de viitură etc.

Bibliografie

- Diaconu C. (1999), *Cursuri de apă - amenajare, impact, reabilitare*, Edit. HGA, București.
- Gâțescu, P. (1971), *Lacurile din România. Limnologie regională*, Edit. Academiei Române, București: 360 p.
- Gâțescu, P. (1972), *Limnologia - știință de graniță între geografie, hidrologie și biologie*, *Progresele Științei*, nr. 3, București: 28-36.
- Gâțescu P., Driga B. & Sandu Maria (2003), *Lacurile de baraj antropice, între necesitate și modificări ale mediului*, în Sorocovschi V. (edit.), *Riscuri și catastrofe*, vol. II, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- Gâțescu P., Brețcan P. (2009), *Hidrologie generală*, Edit. Transversal, București.
- Loghin V. (1999), *Modificări antropice în profilul longitudinal al Ialomiței și efectele asupra proceselor de albie (sectorul Moroieni - Târgoviște)*, în *Anale. Seria Geografie*, tom I, Universitatea „Valahia” Târgoviște.
- Micalevich-Velcea Valeria (1961), *Masivul Bucegi. Studiu geomorfologic*, Edit. Academiei, București.
- Murărescu O. (2004), *Resursele de apă din spațiul carpatic și subcarpatic dintre Dâmbovița și Prahova și valorificarea lor*, Edit. Transversal, Târgoviște, 212 p.
- Murărescu O., Pehoiu Gica, Simion T. (2005), *L'influence de la variabilité de précipitations (1961-2000) sur le régime de l'écoulement liquide des rivières de Subcarpathes de Ialomița - Actes du Colloque*, Laborateur de Géomorphologie Appliqué, Département POLIS, Université de Gênes (Italia), p. 229-233.
- Murărescu O., Brețcan P. (2008), *Extreme hydrological phenomena in the hydrological basin of upper Ialomița, during 2000-2005*, XXIVth Conference of the Danubian Countries on the hydrological forecasting and hydrological bases of water management, Bled (Slovenia), Edit. Slovenian National Committee for the IHP UNESCO.
- Murărescu O., Brețcan P. (2009), *Management of Water Resources in Upper Ialomița River Basin (Carpathians, Sub-Carpathians, Romania)*, International Symposium on Water Management and Hydraulic Engineering, University of Ss. Cyril and Methodius, Faculty of Civil Engineering, Department of Hydraulics, Hydrology and River Engineering, Skopje, Macedonia, p. 631-646.
- Pop P. Gr. (1996), *România. Geografie hidroenergetică*, Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.