

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI

FACULTATEA DE GEOGRAFIE

CLUJ-NAPOCA



REZUMAT - TEZĂ DE DOCTORAT

-

**Studiul scurgerii lichide
din bazinul hidrografic Tur**

Conducător științific,

Prof. univ. dr. Victor Sorocovschi

Doctorand,

POP OANA ANTONIA

CLUJ-NAPOCA

CUPRINS

1. BAZINUL HIDROGRAFIC TUR – LOCALIZARE ȘI SUBUNITĂȚI GEOGRAFICE
2. ISTORICUL CERCETĂRII SCURGERII LICHIDE ÎN BAZINUL HIDROGRAFIC TUR
3. FACTORII GEOGRAFICI DETERMINANȚI AI FORMĂRII SCURGERII
 - 3.1. FACTORII CLIMATICI AI FORMĂRII SCURGERII RÂURILOR.
 - 3.1.1. Circulația generală a atmosferei și vânturile
 - 3.1.2. Precipitațiile
 - 3.1.3. Temperatura
 - 3.1.4. Evapotranspirația
 - 3.2. FACTORII NECLIMATICI
 - 3.2.1. Relieful
 - 3.2.2. Structura geologică
 - 3.2.3. Solurile
 - 3.2.4. Vegetația
 - 3.2.5. Factorii antropici
4. CARACTERISTICILE REȚELEI HIDROGRAFICE
 - 4.1. ORGANIZAREA REȚELEI DE RÂURI
 - 4.2. CARACTERISTICILE MORFOMETRICE ALE REȚELEI DE RÂURILOR ȘI A BAZINELOR HIDROGRAFICE
 - 4.3. UNITĂȚILE LACUSTRE
 - 4.4. GRADUL DE CUNOAȘTERE HIDROLOGICĂ
5. SCURGEREA LICHIDĂ
 - 5.1. SCURGEREA LICHIDĂ ÎN REGIM NATURAL
 - 5.1.1. Alimentarea
 - 5.1.2. Scurgerea medie și bilanțul hidric
 - 5.1.2.1. Repartiția spațială a componentelor bilanțului hidric
Repartiția cantităților medii de precipitații (X_o)
Repartiția scurgerii medii (Y_o)
Evapotranspirația (Z_o)
 - 5.1.2.2. Bilanțul de apă.
 - 5.1.3. Regimul scurgerii naturale
 - 5.1.3.1. Regimul scurgerii anotimpuale
 - 5.1.3.2. Regimul scurgerii lunare
 - 5.1.3.3. Regimul scurgerii zilnice
 - 5.1.4. Fazele caracteristice ale scurgerii naturale a râurilor
 - 5.1.4.1. Perioadele scurgerii ridicate
Apele mari
Viiturile
Frecvența de producere a viiturilor
 - 5.1.4.2. Perioadele scurgerii scăzute
Frecvența apariției fenomenului de secare
 - 5.1.5. Tipuri de regim
 - 5.2. SCURGEREA LICHIDĂ ÎN REGIM AMENAJAT
 - 5.2.1. Studiu de caz: viitura din martie 2001 în Bazinul Tur

- 6. REGIMUL TERMIC ȘI DE ÎNGHEȚ AL APEI
- 7. CHIMISMUL ȘI CALITATEA APEI ÎN BAZINUL TUR
 - 7.1. CHIMISMUL APEI ÎN BAZINUL HIDROGRAFIC TUR
 - 7.1.1. Compoziția chimică a apei
 - 7.1.2. Regimul substanțelor biogene și organice
 - 7.1.3. Regimul gazelor dizolvate și al ionilor de hidrogen
 - 7.1.4. Analiza unor indicatori ai calității apei
 - 7.2. CALITATEA APEI ÎN BAZINUL TUR
- Bibliografie
- LISTA FIGURI
- LISTA TABELE

Cuvinte cheie: *Tur, bazin hidrografic, scurgere lichidă, bilanț hidric, viitură*

REZUMAT

1. *BAZINUL HIDROGRAFIC TUR – LOCALIZARE ȘI SUBUNITĂȚI GEOGRAFICE*

Afluent de stânga al cursului superior al Tisei, Turul, cu o suprafață a bazinului hidrografic pe teritoriul României de 1164 km², se întinde în partea nordică a țării trecând din zona montană înaltă a munților vulcanici Oaș și Gutâi la Câmpiile joase ale Someșului cu o direcție de curgere de la E la V.

Bazinul poate fi împărțit în trei mari subunități, astfel o unitate înaltă montană, una care acoperă zona depresionară a Oașului și fâșia îngustă a Dealurilor de Vest și totodată zona cea mai joasă altitudinală, care se întinde în partea nordică a Câmpiilor de Vest.

2. *ISTORICUL CERCETĂRII SCURGERII LICHIDE ÎN BAZINUL HIDROGRAFIC TUR*

Până în anul 1924 rețeaua de posturi hidrometrice s-a dezvoltat destul de lent, existau numai 124 posturi pe teritoriul țării. Ulterior, ritmul de dezvoltare s-a accelerat astfel că până în 1960 au apărut și 12 stații evaporimetrice.

Pentru desfășurarea vastei activități de constituire a fondului de date hidrometrice de bază a fost adoptat un sistem descentralizat care și-a dovedit din anul 1952 și până azi deplina viabilitate prin stațiile hidrologice care grupează posturile hidrometrice pe bazine de câteva mii de km pătrați.

Este de reținut că în anii 1950 și 1967 numărul posturilor cu măsurători de debite de apă a crescut de la 163 la 674.

Seria de studii de sinteză și generalizare hidrologică pentru întreg teritoriul României bazate pe un fond hidrometric lărgit a fost descrisă în anul 1953 de lucrarea „Scurgerea medie a râurilor“. De atunci, numărul lucrărilor de specialitate a continuat să crească. Ulterior în domeniul râurilor, printre problemele studiate s-au adăugat densitatea rețelei hidrografice, date referitoare la apele de suprafață, date referitoare la solurile din România. În schimb, lucrări despre bazinul hidrografic al Turului sunt foarte puține. Tara Oașului beneficiază de o abordare mai frecventă în cadrul studiilor geografice.

3. FACTORII GEOGRAFICI DETERMINANȚI AI FORMĂRII SCURGERII

În procesul scurgerii, rolul principal revine climei, care prin regimul precipitațiilor, temperaturilor, vitezei vântului, evapotranspirației și al altor elemente influențează nemijlocit rezervele de apă ale bazinului, precum și formarea scurgerii. Ceilalți factori ca relieful, solul, structura geologică, caracteristicile bazinului, vegetația etc. au reprezentat un rol secundar în procesul scurgerii dar, totuși reprezintă o condiție necesară. De asemenea, trebuie ținut cont și de factorul antropic.

3.1. Factorii climatici ai formării scurgerii râurilor

3.1.1. Circulația generală a atmosferei și vânturile

Direcțiile predominante sunt cele de sud-est și sud-vest. Slaba frecvența a vânturilor de est și nord-est o putem atribui adăpostul creat de Carpații Orientali. Direcția predominantă oglindește foarte bine particularitățile locale ale acestei circulații, care se repercutează pregnant și asupra celorlalte elemente meteorologice.

3.1.2. Precipitațiile

Sub raportul repartiției precipitațiilor în timp se constată că cele mai mari cantități cad vara, prelungindu-se și în lunile de toamnă. Astfel, vara au loc precipitații torențiale ale căror efecte sunt dăunătoare prin creșterile bruște de nivel, schimbări ale cursurilor apelor, intensificarea eroziunii, etc. Variația în timpul anului este semnificativă, astfel în luna iulie 1960 a căzut o cantitate de 285,7 mm precipitații, pentru ca în luna august a aceluiași an să se înregistreze numai 8 mm.

Urmărind variația procentuală a precipitațiilor anotimpuale (Fig. 1.) din cadrul bazinului se observă dominarea netă a precipitațiilor de vară urmată la un procent aproape egal de cele de toamnă și primăvară.

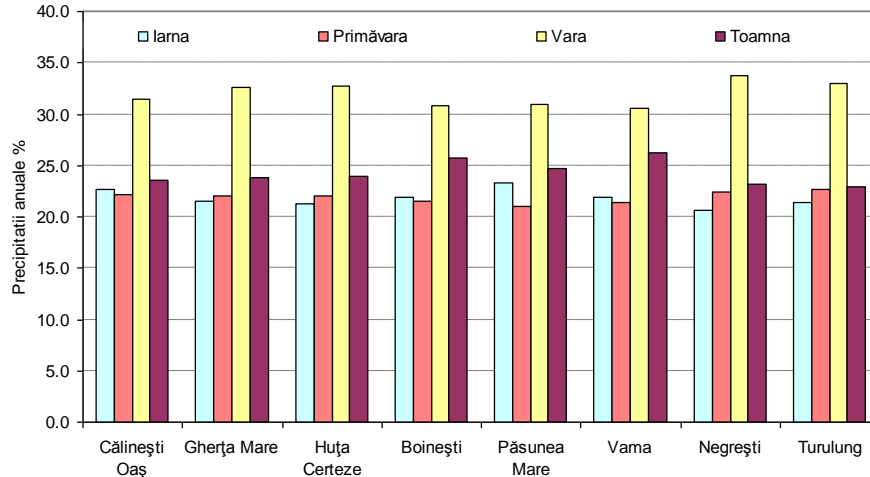


Fig. 1 Variația medie procentuală anotimpuală a precipitațiilor la stațiile din bazinul hidrografic Tur (1970-2006)

În ceea ce privește variația procentuală a precipitațiilor anotimpuale, precipitațiile de vară domină net urmate la un procent aproape egal de cele de toamnă și primăvară. S-a luat în considerare perioada 1970-2006 (Fig. 2)

Din distribuția cantităților lunare de precipitații în timpul anului, pe perioada studiată, rezultă un maxim pluviometric de 290,2 mm, înregistrat la stația Negrești, în luna august 2005, urmat de valoarea de 280,9 mm, înregistrată la stația Călinești, în aceeași lună și an. Minimul pluviometric, de 0,2 mm, a fost înregistrat în luna februarie (1976), la stația Turulung.

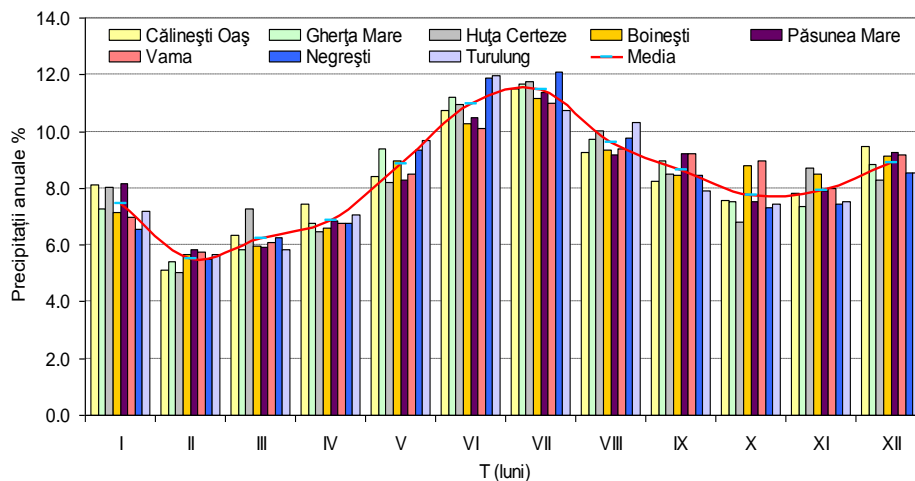


Fig. 2. Variația medie lunară a precipitațiilor în bazinul hidrografic Tur (1970-2006)

Pe întreaga perioadă studiată se observă o alternanță a perioadelor secetoase cu cele umede.

3.1.3. Temperatura

Media anuală a temperaturii este 2-4 °C în zona înaltă și de 7-8 °C în Depresiunea Oașului, fiind ceva mai ridicate în zona câmpiilor spre sud-vest, de 9-10 °C. Iarna, temperatura medie scade la 6, -12 °C în zona înaltă și 2, -4 °C în zona depresionară.

Primăvara, temperatura medie crește cu 11 °C între lunile martie-mai; aceeași diferență de temperatură se menține și în cursul verii, unde media lunară este de 12-13 °C în zona înaltă și 18-20 °C în depresiune (Fig. 3)

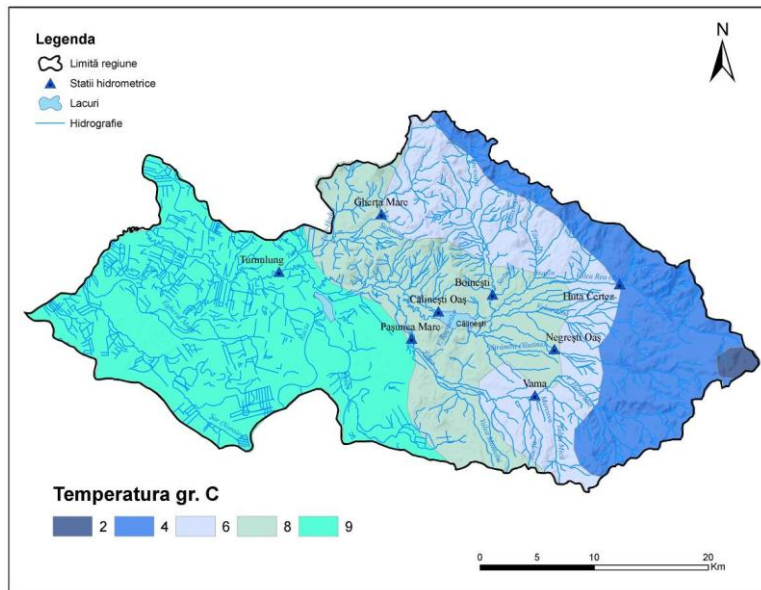


Fig. 3. Temperatura medie multianuală a Bazinului Tur

3.1.4. Evapotranspirația

Evapotranspirația care însumează printre altele și evaporația este una dintre componentele fundamentale ale ciclului apei și precizia estimării sale este esențială pentru calculul bilanțului hidric, pentru irigații și gestiunea resurselor de apă, la fel ca și în activitatea de amenajare.

Măsurarea evapotranspirației integral pe un bazin hidrografic este imposibilă, astfel se recurge la diferite metode de evaluare matematică introducând în formula de calcul variabile meteorologice măsurabile.

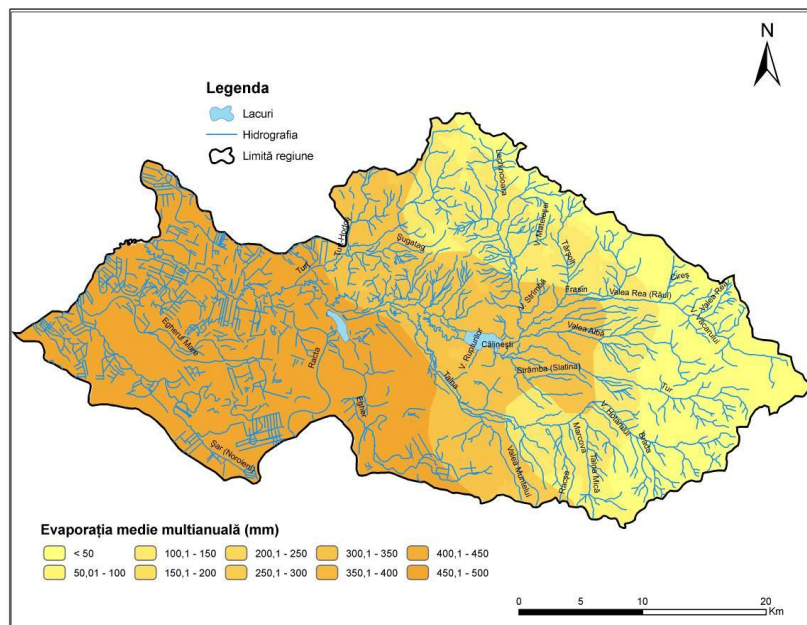


Fig. 4. Valoarea evapotranspirației în bazinul Tur (calculată cu formula Turc)

3.2. Factorii neclimatici

Influența factorilor neclimatici (relief, soluri, vegetație, structură geologică, activitatea antropică etc.) asupra regimului scurgerii se manifestă în mod diferit față de cele climatice. În cadrul acestora deosebim două tipuri de influențe, cele directe și cele indirecte.

3.2.1. Relieful

Influența reliefului asupra fazelor caracteristice ale scurgerii râurilor se manifestă mai mult indirect, prin intermediul *altitudinii* care determină etajarea elementelor climatice, a vegetației și a solurilor. Valorile medii ale precipitațiilor, temperatura, precum și grosimea maximă a stratului de zăpadă, sunt în legătură directă cu creșterea altitudinii. Astfel relieful nuanțează condițiile de receptare, acumulare și deplasare a apelor provenite din precipitații și topirea zăpezilor.

O caracteristică importantă a acestei zone o constituie neregularitățile pantelor ca rezultat al degradărilor de teren cum sunt cele din bazinul Talnei.

În ceea ce privește ponderea pe suprafețe a diferitelor intervale ale adâncimii fragmentării (Fig. 5) se observă asemănător densității că valorile foarte scăzute sub 50 m/km^2 acoperă o suprafață impresionantă mai mult de 50 % din suprafața totală a bazinului. Acest fapt cum vom vedea în continuare se resfânge și asupra formării scurgerii din cadrul bazinului. Observăm

totodată că valorile de peste 250 m acoperă doar puțin peste 6 % din suprafața totală, și acest fapt explicabil prin ponderea mare a suprafețelor plane de câmpie din cadrul bazinului.

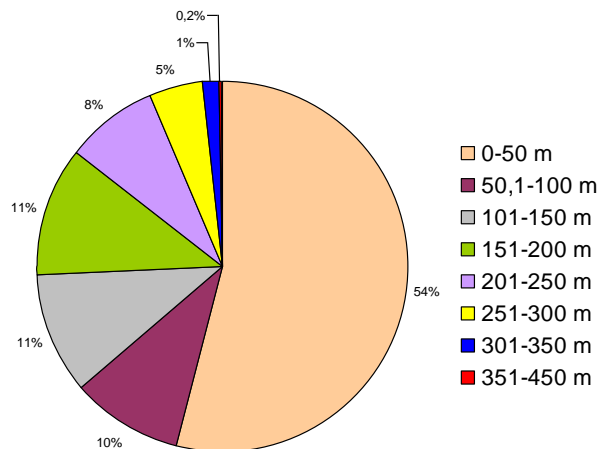


Fig. 5. Valorile procentuale ale adâncimii fragmentării în bazinul Tur (m/km²)

3.2.2. Structura geologică

Fundamentul depresiunii este construit din depozitele paleogene ale zonei de fliș ce alcătuiesc flancul de vest al cristalinelor Carpaților Orientali.

În depozitele sedimentare se întâlnesc frecvente intercalații ale manifestărilor vulcanice alcătuite din lave și material piroclastic. Depozitele aparținând sarmațianului se întâlnesc pe rama sudică a depresiunii Oaș, respectiv pe zona de contact cu Munții Gutâi.

Pe Valea Talnei sunt caracteristice alunecările de teren, profilul transversal se lățește, iar în cel longitudinal apar mici ruperi de pantă ca rezultat al intercalării rocilor mai dure (tufuri andezitice).

3.2.3. Solurile

Cele mai puțin fertile suprafețe se întâlnesc în sectorul Orașu-Nou acolo unde se manifestă procesele de înmlăștinare și unde se formează solurile podzolice pseudogleice în prezent sub fânețe înmlăștinite.

După stadiul de solidificare se disting trei tipuri de aluviuni: nesolidificate în lunca internă a Talnei și a Turului; soluri aluviale stratificate în lunca internă, pe grindurile Lechincioarei, Turului și Talnei și soluri aluviale de înțelenire în luncile tuturor râurilor din rețea.

Pseudorendzinele se întâlnesc în bazinul hidrografic Tur pe suprafețe extrem de restrânse.

3.2.4. Vegetația

Condițiile de relief, climă și sol au permis ca vegetația să se etajeze normal în altitudine,

începând cu esențele moi care însoțesc văile Turului și ale afluenților săi, apoi cu pădurile de stejar și fag și terminând cu coniferele și pășunile de pe culmile cele mai înalte ale munților Oaș și Gutâi.

Pădurile ocupă pantele munților Oaș și Gutâi, extinzându-se și asupra părților superioare ale piemonturilor înalte. Cea mai mare extensiune o au în bazinul superior al Lechincioarei unde pădurile coboară sub altitudinea de 300 m, suprapunându-se zonelor piemontane.

Cea mai mare extensiune o are vegetația de luncă în poarta Talnei, a Turului și Lechincioarei, precum și în lungul pârâului Râu. Vegetația lemnoasă a luncilor este formată de specii de salcie și plop localizate pe grindurile care însoțesc râurile.

3.5 Factorii antropici

Antropicul poate avea un efect direct sau indirect asupra formării și desfășurării scurgerii. Impactul direct se leagă mai ales de funcțiile lucrărilor hidrotehnice (diguri, baraje) prin schimbarea vitezei și astfel al debitului de apă iar cel indirect mai ales de modul de utilizare a terenurilor.

De-a lungul timpului s-a creat o anumită specializare a satelor pe diferite fructe: Cămârzana, Târșoț, Călinești-Oaș, Negrești-Oaș, Turț, Gherța Mare, Tarna Mare pe prune; Tâșolț și Lechincioara pe mere; Certeze, Huța-Certeze, Orașul-Nou și Tarșolț pe cireșe și vișine. Gherța Mare și Gherța Mică pe nuci.

4. Caracteristicile rețelei hidrografice

În prezent, culoarul Tisei se caracterizează printr-o ușoară subsidență, iar Turul, principalul râu colector, se varsă direct în Tisa pe teritoriul Ungariei. Într-o fază anterioară convergența se realiza spre Someș, fiind activată Poarta Orașu Nou, în prezent suspendată.

4.1. Organizarea rețelei de râuri

Râul Tur face parte din grupa râurilor nordice, drenând versanții vestici ai lanțului vulcanic Oaș-Gutâi, trecând spre Câmpia Joasă a Someșului și granița de stat.

Turul izvorăște la o altitudine de 950 m, din Munții Igriș, cursul de apă are o pantă în sector montan de 20 m/km, scăzând la valori de 2-8 m/km în fundul depresiunii și sub 1 m/km în sectorul de câmpie (Fig. 6)

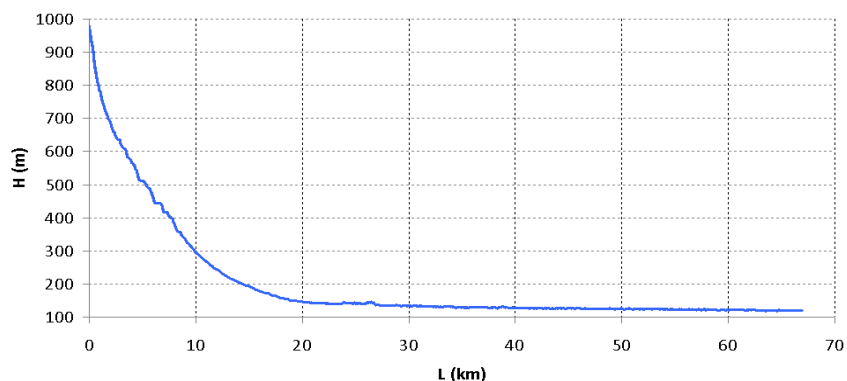


Fig. 6. Profilul longitudinal al Râului Tur

Calcululele densității fragmentării arată că 49,0% din suprafața bazinului are valori de sub 1,0 km/km². Valoarea cea mai mare ajunge la 4,5 km/km², dar acoperă o zonă de doar 0,3 %. Suprafețe cu valori de 1-2 km/km² reprezintă 34,8 % din suprafața. Valoarea medie a densității fragmentării este de 1,05 km/km². (Fig. 7)

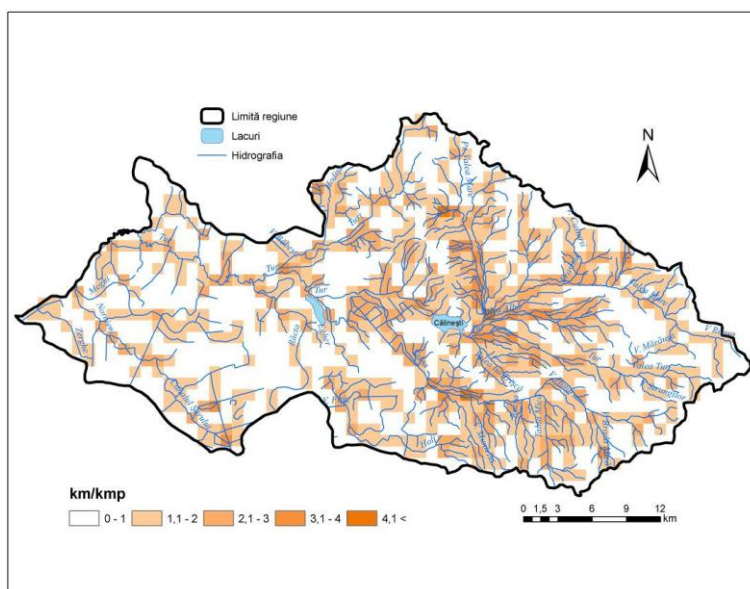


Fig. 7 Densitatea fragmentării reliefului în bazinul hidrografic Tur (km/km²)

În ceea ce privește gradul de fragmentare a reliefului se disting zone cu fragmentare mare, respectiv 0,8 – 1 km/km², acolo unde apele apar la baza depozitelor piemontane sau în cazul confluențelor ca de exemplu pârâul Rău, Talna, etc.

4.2. Caracteristicile morfometrice ale rețelei de râuri și a bazinelor hidrografice

Urmărind curba hipsometrică se observă că suprafețele adiacente altitudinilor sub 300 de metri însumează mai bine de 50 % din suprafața totală a bazinului studiat, fapt care explică

variația semnificativă a componentelor hidrice în profilul longitudinal al râului. Deși suprafețele cu altitudinii mai mari de 1000 de metri sunt sub 1 % acestea au un rol important deoarece aici avem cele mai însemnate volume de apă în ceea ce privește scurgerea și precipitațiile (Fig. 8).

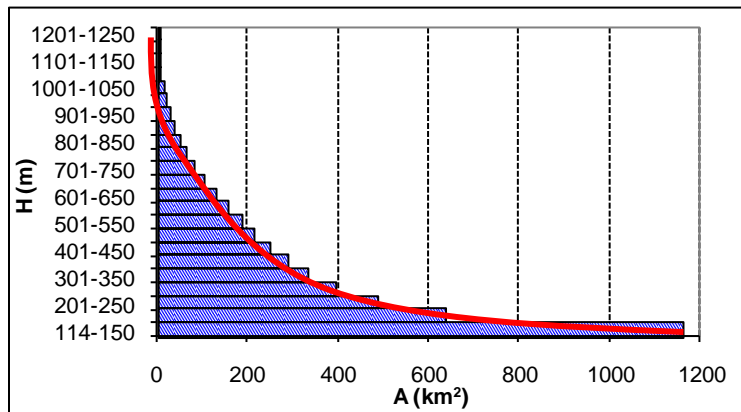


Fig 8. Curba hipsometrică a bazinului Tur și repartitia suprafețelor pe intervale de altitudine

4.3. Unitățile lacustre

Dintre toate amenajările hidrotehnice din cadrul bazinului hidrografic Tur, cel mai semnificativ impact asupra scurgerii o are Lacul de Acumulare Călinești Oaș.

Lacul Călinești-Oaș a fost creat prin bararea râului Tur la 6 km aval de confluența acestuia cu râul Valea Rea.

Ritmul de colmatare a acumulării s-a urmărit pentru următoarele volume caracteristice (Fig. 9.): volum total, volum util, volum mort și volum pentru atenuarea viiturilor. Ridicările topobatimetrice luate în considerare sunt cele executate în 1983, 1987, 1996, 2001 și 2007 care se raportează la valorile inițiale date de proiectant în 1974.

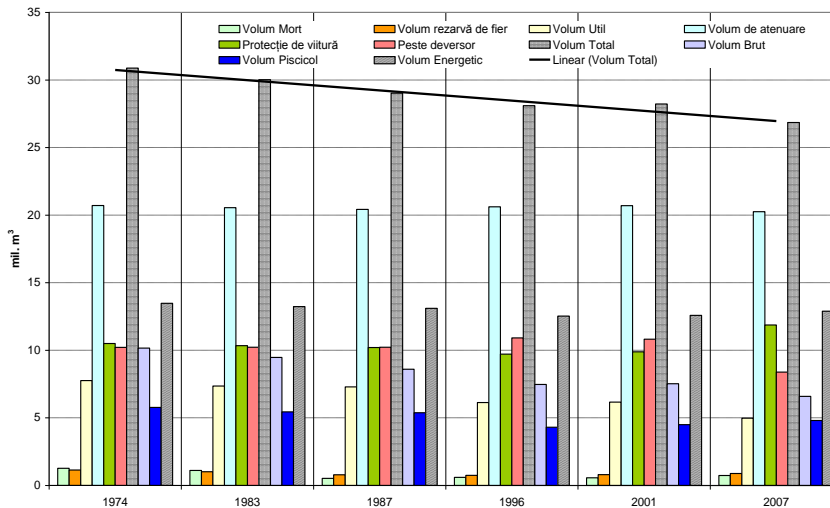


Fig. 9. Variația volumelor caracteristice ale Lacului de acumulare Călinești-Oaș

4.4. Gradul de cunoaștere hidrologică

La fel ca pe întreg teritoriul României și pe râul Tur se înființează o serie de posturi hidrometrice, cele mai importante fiind și astăzi stațiile de observație.

Prima stație hidrometrică realizată în cadrul bazinului studiat a fost stația Turulung în anul 1909, urmând ca celelalte să fie realizate doar după anii 1950 (Tab. 1).

Rețeaua hidrometrică din bazinul hidrografic Tur

Tabelul 1

Râu	Stația	Distanța de la confluență	Bazin de recepție		Altitudinea punctului 0 grafic	Data înființării
			Suprafață km ²	Altitudinea m		
Tur	Negrești Oaș	80/55,5	45,0	640,0	229,5	1951
Tur	Turulung	49,5/25,0	708,0	370,0	123,9	1909
Valea Rea	Huta Certez	14,5	60,0	719,0	279,4	1966
Lechincioara	Boinești	2,0	86,5	306,0	149,9	1979
Talna	Vama	21,0	52,0	605,0	192,0	1961
Talna	Pășunea Mare	4,7	179,0	395,0	135,6	1979
Turț	Gherța Mare	8,5	40,0	331,0	144,8	1974

*-graniță R. Ungaria

5. Scurgerea lichidă

Ca urmare a influenței factorilor antropici asupra scurgerii naturale (lacul de acumulare Negrești Oaș, sistemul de îndiguiri din câmpie) este nevoie de reconstituirea scurgerii naturale în bazin, datele devenind astfel comparabile cu șirul de date din perioada când această influență nu exista (Fig. 10)

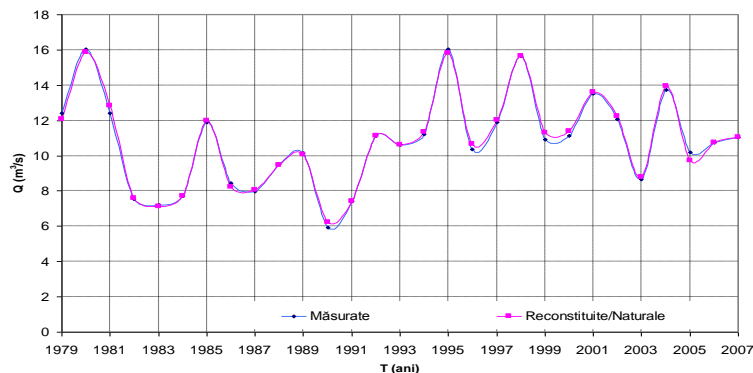


Fig. 10. Debite medii anuale măsurate și reconstituite la Stația Hidrometrică Turulung (1979-2007)

Deosebim, în acest fel, două tipuri majore de scurgere: scurgerea naturală și despre cea în regim amenajat.

5.1. Scurgerea lichidă în regim natural

5.1.1. Alimentarea

În cazul bazinului Tur alimentarea superficială este de tip mixt, iarna fiind caracteristică precipitațiile în formă solidă iar în perioada caldă a anului în formă lichidă.

5.1.2. Scurgerea medie și bilanțul hidric

Corelația dintre valorile scurgerii medii specifice și altitudinea medie (Tabelul 2.) ale bazinelor stațiilor hidrometrice, a permis identificarea unei curbe de valabilitate pentru arealul studiat (Fig. 11.).

Date de bază cu privire la scurgerea medie multianuală (1979-2007) în Bazinul Tur

Tabelul 2.

Nr Crt	Râul	Stația Hidrometrică	Hm (m)	F (km ²)	Q (m ³ /s)	q (l/s*km ²)
1	Tur	Turulung	366	733	10,855	14,8
2	Talna	Pășunea Mare	402	170	2,311	13,59
3	Turț	Gherța Mare	315	36,6	0,523	14,28
4	Tur	Negrești Oaș	716	38	0,891	23,44
5	Valea Rea	Huta Certeze	726	61	1,782	29,21
6	Talna	Vama	604	51	1,212	23,76
7	Lechincioara	Boinești	318	84,6	1,009	11,9
8	Tarna	Tarna Mare	394	26,8	0,337	12,6

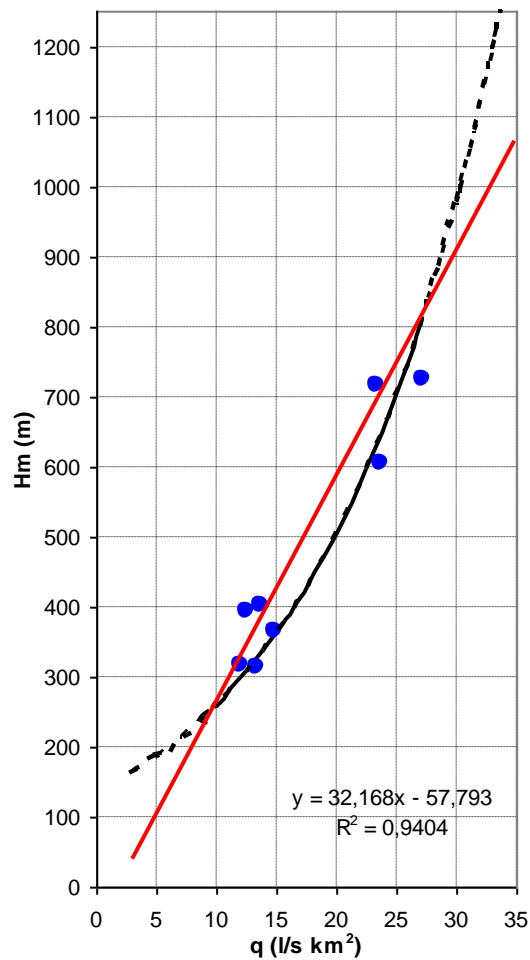


Fig. 11. Relația dintre scurgerea medie specifică și altitudinea medie a bazinului

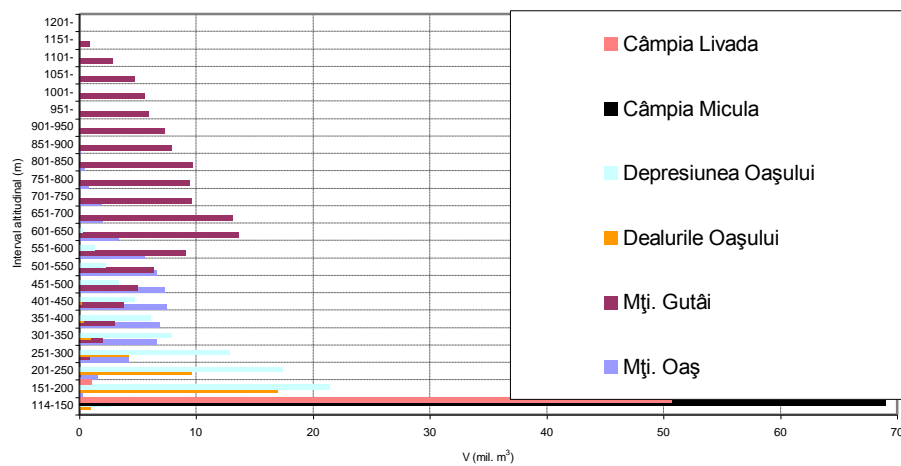


Fig. 12. Volumul mediu de apă în bazinul Tur pe intervale altitudinale în cadrul principalelor subunități fizico-geografice

includ 819,6 mm/an din precipitațiile medii, din care 353 mm se consumă în procesele de formare a scurgerii medii globale, iar 466 mm prin evapotranspirație (Tab 3)

Structura bilanțului hidric din subunitățile bazinului Tur

Tabelul 3

	Precipitațiile X_0			Scurgerea globală Y_0			Evapotranspirația Z_0		
	mm	(mil. m^3)	%	mm	(mil. m^3)	%	mm	(mil. m^3)	%
Mți. Oaş	919,3	106,0	11,2	480,1	55,4	13,5	439,2	50,6	9,4
Mți. Gutâi	1027,3	181,7	19,2	686,1	121,3	29,5	341,2	60,4	11,2
Dealurile Oaşului	788,1	90,2	9,5	292,5	33,5	8,1	495,6	56,7	10,6
Depresiunea Oaşului	817,2	197,4	20,8	332,9	80,4	19,5	484,3	117,0	21,8
Câmpia Micula	719,0	212,3	22,4	234,0	69,1	16,8	485,0	143,2	26,7
Câmpia Livada	730,4	161,2	17,0	234,6	51,8	12,6	495,8	109,4	20,4
Total	819,6	948,800	100,0	353,0	411,474	100,0	466,6	537,326	100,0

%- procent din totalul de volum

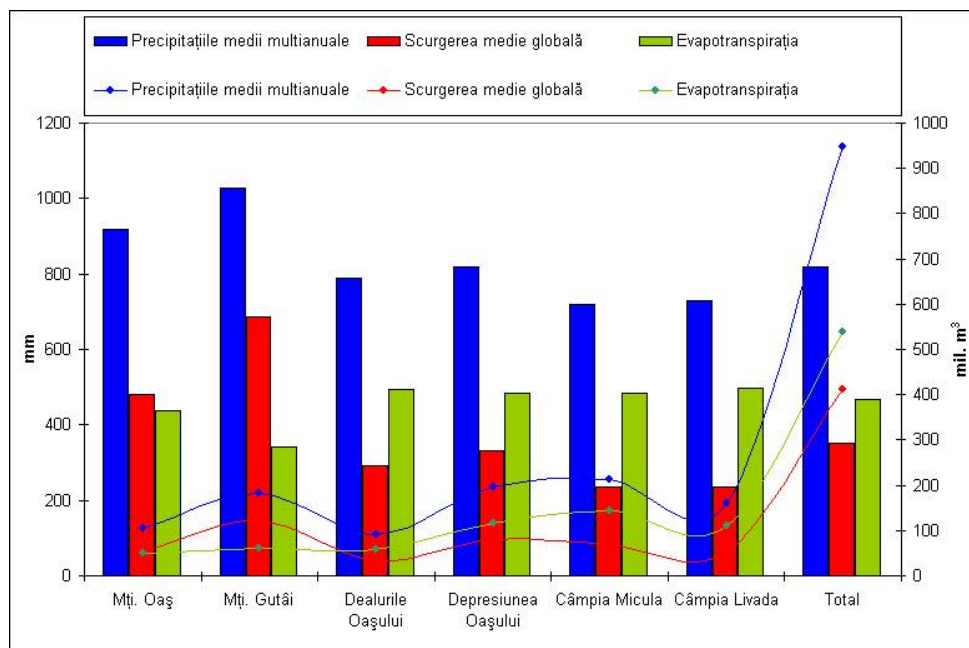


Fig. 14. Bazinul Tur: structura bilanțului hidric global din unitățile fizico geografice și totalul

Urmărind graficul structurii bilanțului global (Fig. 14.) se observă legitatea desfășurării componentelor în cadrul bazinului hidrografic. Astfel, în zona montană valoarea scurgerii este mai înaltă decât cea a evapotranspirației pe când în zona de câmpie, începând de la Dealurile Oaşului evapotranspirația devine dominantă.

5.1.3. Regimul scurgerii naturale

5.1.3.1. Regimul scurgerii anotimpuale

Urmărind valorile procentuale ale scurgerii medii anotimpuale calculate la stațiile hidrometrice din Bazinul Tur se observă diferențe relativ mici între diferitele stații, acest fapt este explicat prin condițiile relativ uniforme de alimentare. Micile diferențe care totuși apar sunt legate de așezarea în spațiu a diferitelor stații, mai ales de caracteristicile etajării climatice ale bazinelor adiacente stațiilor.

Analizând coeficienții de variație anotimpuali (Fig. 15.) se observă că valorile cele mai mici se leagă de primăvară iar cele mai mari de vară și toamnă. În timpul primăverii suprapunerea precipitațiilor asupra topirii zăpezilor acumulate în perioada rece apare în fiecare an pe când apele mari de vară și toamnă sunt legate strict de existența sau lipsa precipitațiilor însemnate din aceste anotimpuri.

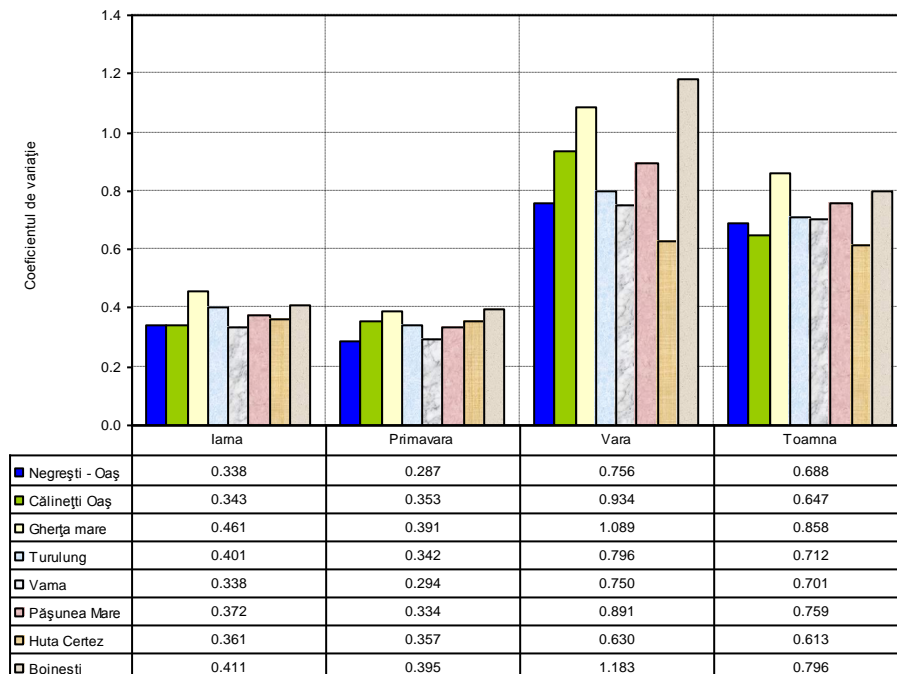


Fig. 15. Valorile coeficienților de variație anotimpuali (1979-2007)

5.1.3.2. Regimul scurgerii lunare

Repartiția scurgerii medii lunare în timpul anului pune în evidență în întreg bazinul Turului un maxim în martie - aprilie și un minim în august (Fig. 16).

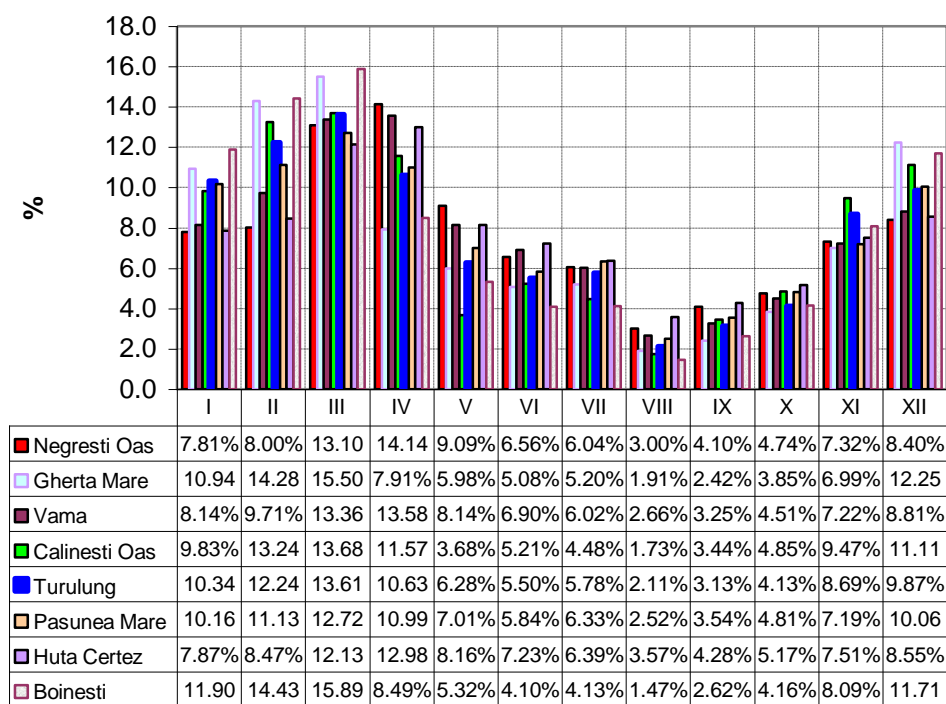


Fig. 16. Repartiția scurgerii medii lunare în timpul anului
(% din scurgerea medie 1979-2007)

5.1.3.3. Regimul scurgerii zilnice

Ca și model se prezintă hidrograful debitului mediu zilnic în cazul a două stații hidrometrice din cadrul bazinului (Fig 17, 18)

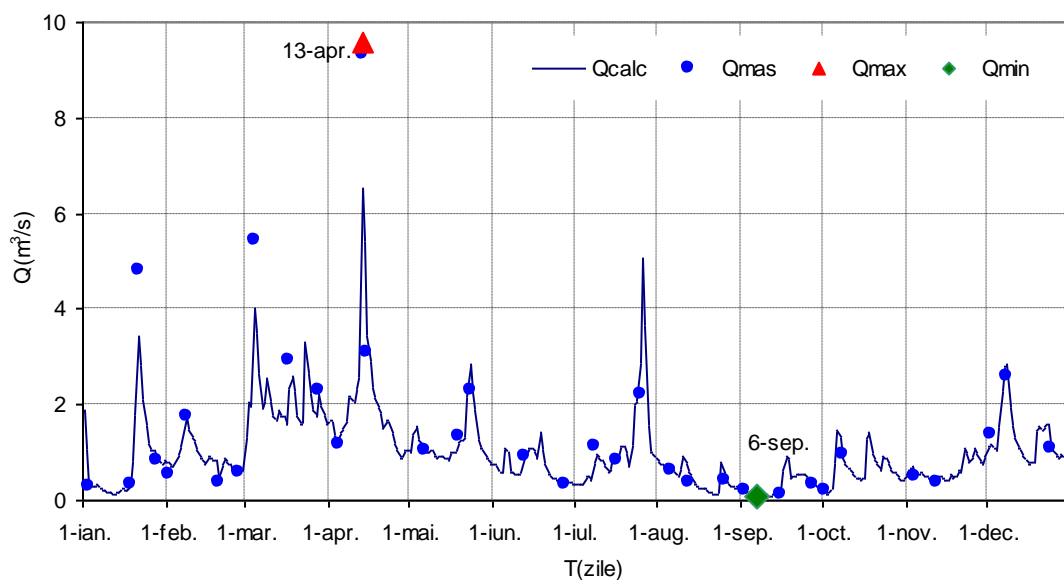


Fig. 17 Hidrograful debitelor Stația Hidrometrică Negrești Oaș (2008)

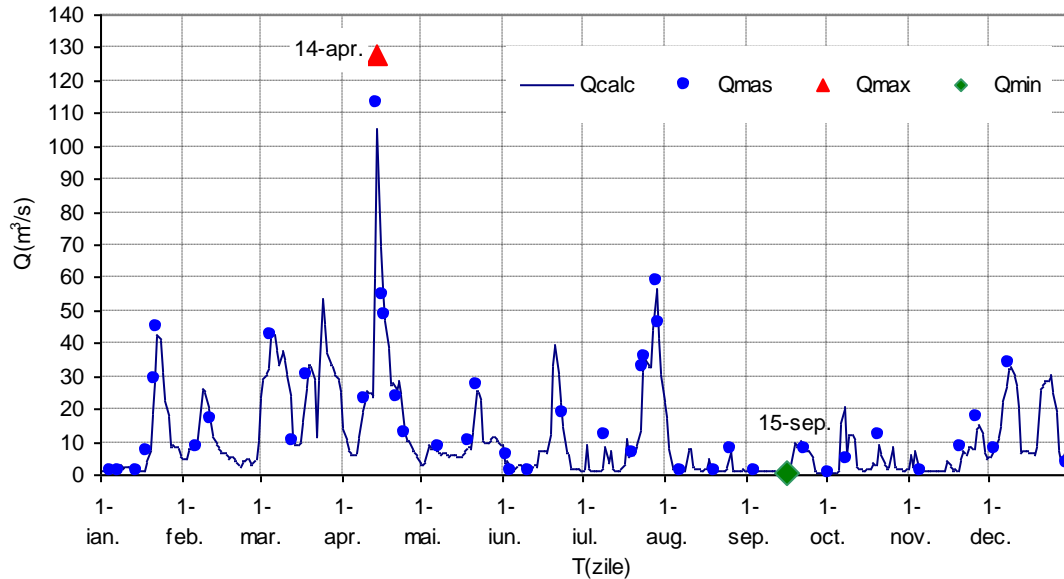


Fig. 18 Hidrograful debitelor Stația Hidrometrică Turulung (2008)

Se observă variația debitului mediu zilnic la ambele stații hidrometrice, putând evidenția diferitele faze ale regimului de scurgere.

Corelarea coeficientului Kz cu altitudinea medie a bazinelor de recepție permite generalizarea valorilor acestuia.(fig. 19).

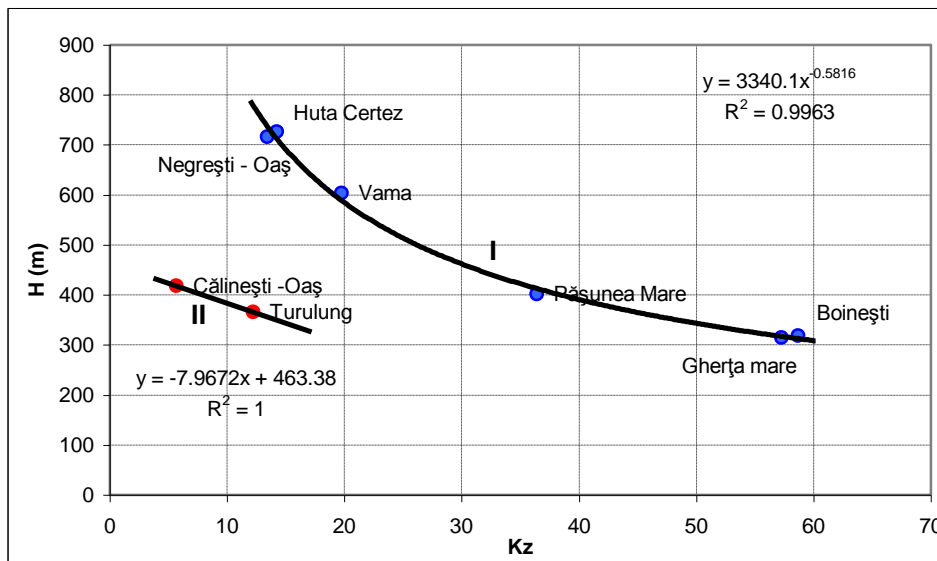


Fig. 19. Relația dintre coeficientul Kz și altitudinea medie a bazinelor de recepție

5.1.4. Fazele caracteristice ale scurgerii naturale a râurilor

5.1.4.1. Perioadele scurgerii ridicate

Apele mari au o frecvență ridicată primăvara, când condițiile climatice de formare a lor sunt cele mai favorabile, imprimând o regularitate în apariția lor.

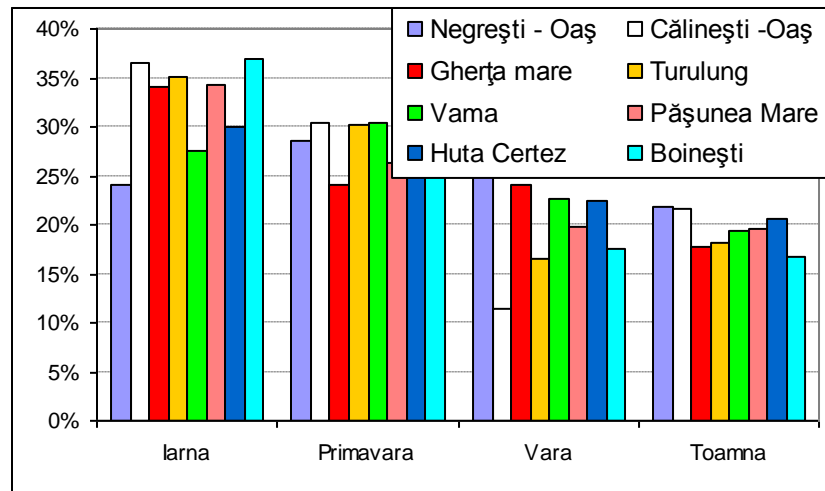


Fig. 20 Valorile procentuale anotimpuale ale debitelor maxime (1979-2007)

Viiturile

Caracteristicile viiturilor la stația Turulung – Râul Tur (2002-2008)

Tabelul 4

Anul	Wt mil. m ³	Tt ore	Tcr ore	Tsc ore	hs mm	Qb m ³ /s	qmax l/s*km ²	Qmax m ³ /s	γ
2002	47,582	206	50	156	221,5	31,900	877,78	94,8	0,677
2002	21,082	59	19	40	55,3	71,150	1231,48	133	0,746
2002	41,392	206	107	99	207,1	25,650	810,19	87,5	0,638
2003	8,573	90	42	48	54,0	8,465	386,11	41,7	0,635
2004	47,524	268	132	136	281,0	17,800	877,78	94,8	0,520
2004	51,677	179	20	159	279,2	33,400	1342,59	145	0,553
2005	42,577	156	51	105	228,9	31,800	1222,22	132	0,574
2005	7,198	33	21	12	5,2	55,900	591,67	63,9	0,948
2006	30,903	144	40	104	155,1	27,300	790,74	85,4	0,698
2007	34,574	192	68	124	175,8	22,550	739,81	79,9	0,626
2007	76,180	312	84	228	509,3	18,850	990,74	107	0,634
2008	34,919	168	46	122	197,0	22,550	1185,19	128	0,451
2008	29,523	265	41	224	197,6	8,575	561,11	60,6	0,511

Frecvența de producere a viiturilor

Timpi de retur și probabilități de depășire la stația Boinești (HYFRAN)

Tabelul 5

Probabilitatea de depășire	Timp de retur	Q*	Interval de confidență 95 %
%	ani	(m ³ /s)	(m ³ /s)
0.1	1000	83.9	69.7 - 98.1
1	100	62	52.1 - 71.9
10	10	39.7	34.1 - 45.3
50	2	21.8	19.0 - 24.7
95	1,05	7,93	5.17 - 10.7
99	1,01	3.85	0.612 - 7.09
0.33	305	72.6	60.6 - 84.6

În tabelul 5 sunt prezentate debitele, probabilitățile empirice și intervalul de variație a debitelor pentru câțiva timpi de retur, dar și timpul de retur a debitului maxim calculat pentru stația Boinești analizată, probabilitatea empirică de nedepășire și intervalul de variație a acestuia.

În ceea ce privește frecvența lunară de producere a viiturilor procentul cel mai mic se înregistrează în august și septembrie iar maxima se leagă fie de luna februarie fie de martie.

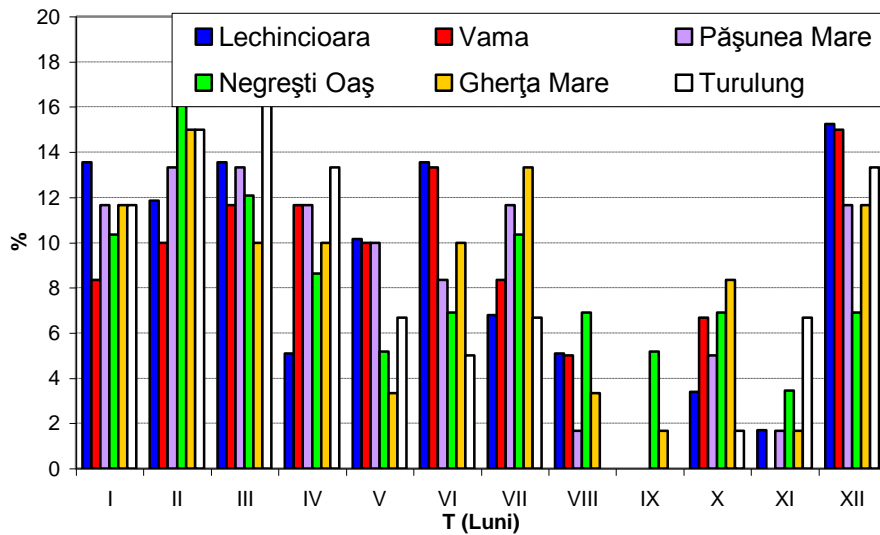


Fig. 21 . Frecvența lunară a viiturilor din bazinul Tur (1979 - 2008)

Urmărind frecvența viiturilor pe anotimpuri se remarcă maximumul de iarnă.

5.1.4.2. Perioadele scurgerii scăzute

Extrăgând debitele minime lunare înregistrate între anii 1979 - 2007 (Fig. 22) se observă că în cazul tuturor stațiilor valorile cele mai mici ale debitului se regăsesc în lunile de vară și toamnă.

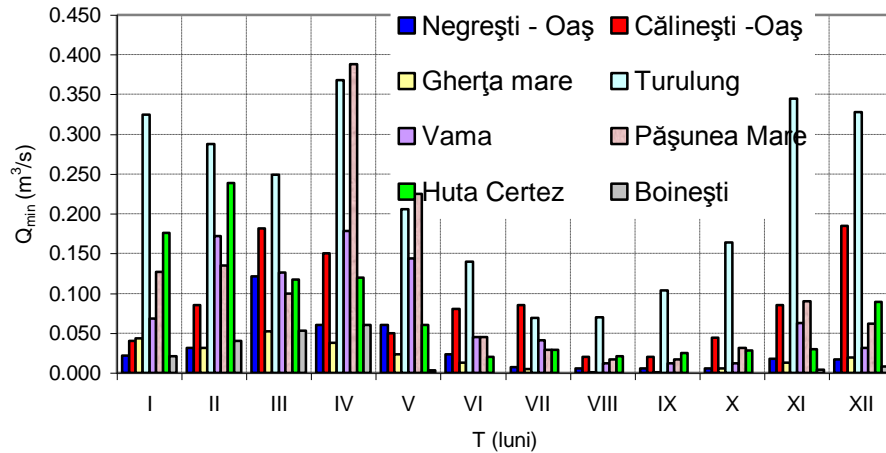


Fig. 22. Debite minime lunare multianuale în bazinul hidrografic Tur

Fenomenul de secare apare doar la o singură stație hidrometrică din cadrul celor analizate în bazinul Tur, aceasta este Boinești de pe Râul Lechinioara

Frecvența apariției fenomenului de secare

Urmărind figura 23 observăm că fenomenul este specific mai ales anotimpurilor de vară și toamnă, doar în câteva cazuri apărând valori de sub 1 l/s km² în celelalte anotimpuri.

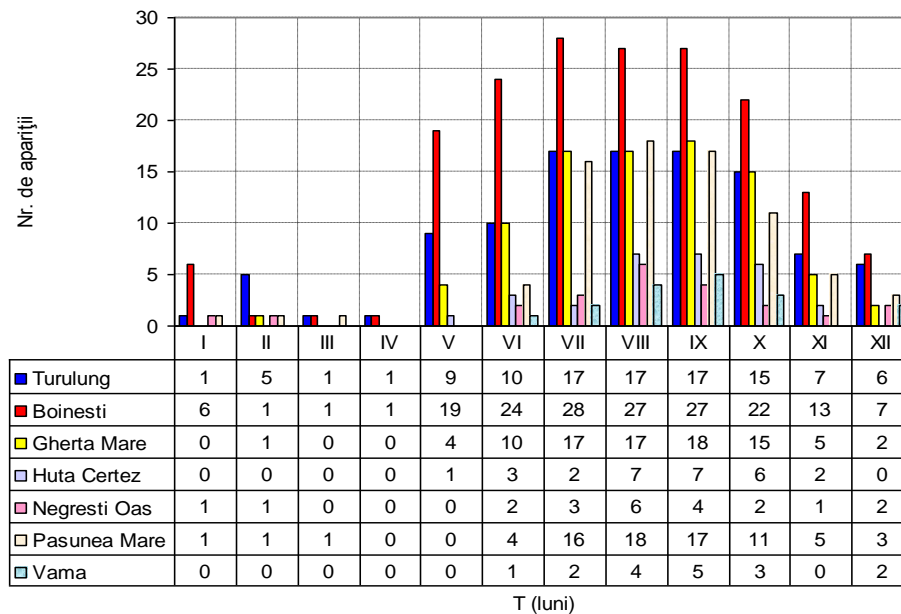


Fig. 23 Frecvența de apariție a debitului specific de sub 1 l/s km² la principalele stații hidrometrice din bazinul Tur (1979-2007)

5.1.5. Tipuri de regim

Din studiul caracteristicilor regimului scurgerii apei în cadrul bazinului hidrografic Tur se subliniază apartenența acestuia la tipul de regim carpatic în zona depresionară și montană și la cea pericarpatică în zona de câmpie (Fig. 24).

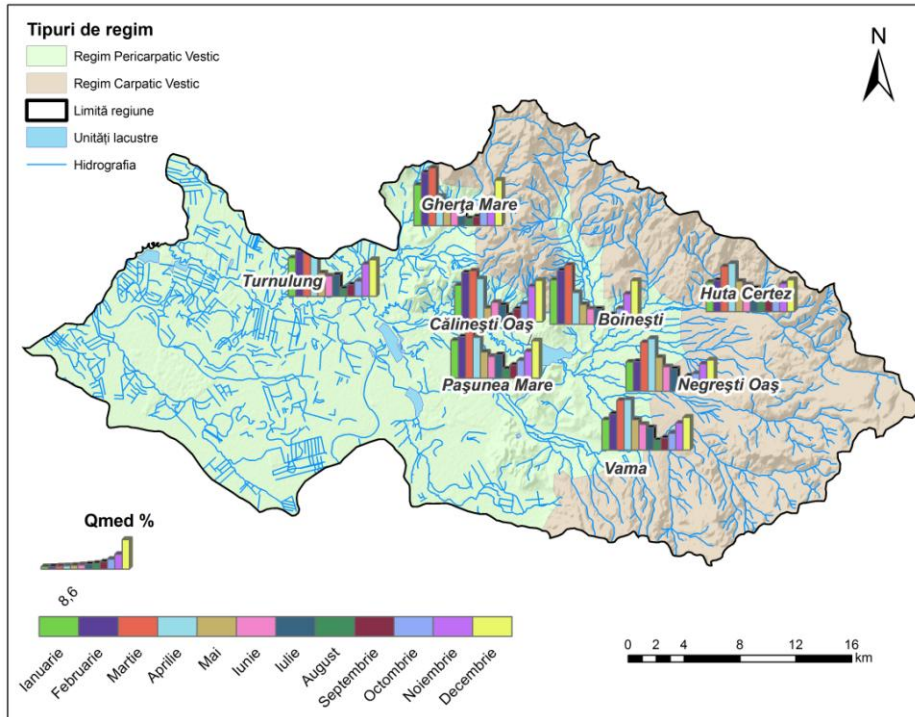


Fig. 24 Tipurile de regim al scurgerii în bazinul hidrografic Tur

5.2. Scurgerea lichidă în regim amenajat

În ceea ce privește impactul lacului de acumulare asupra scurgerii zilnice, aceasta se poate ilustra cel mai bine cu suprapunerea debitelor afluențe și defluente schimbări volumului lacustru (Fig 25).

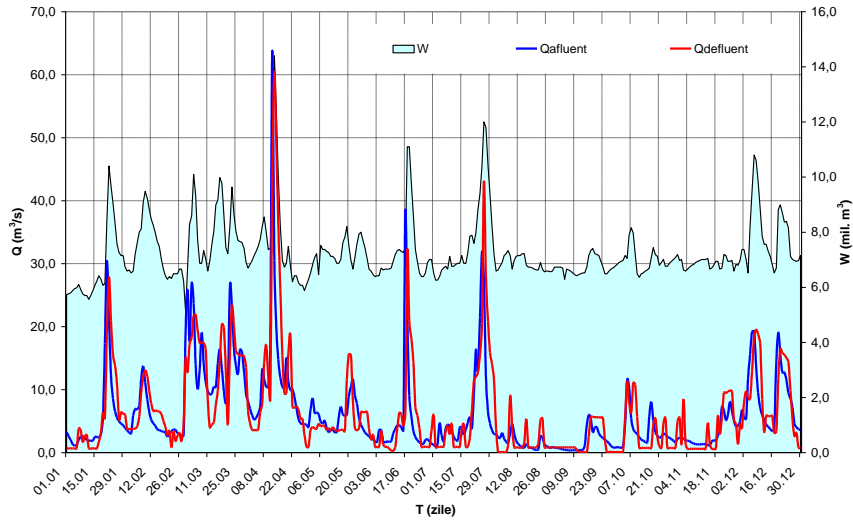


Fig. 25 Efectul lacului de acumulare Călinești Oaş asupra scurgerii zilnice (2008)

5.2.1. Studiu de caz: viitura din martie, 2001

În martie 2001 s-a format o viitură de nivel extraordinar în bazinul superior al Tisei la care a contribuit în bună parte și formarea unor viituri semnificative din bazinul Tur, deși acestea nu au atins nivelul maxim înregistrat din mai 1970.

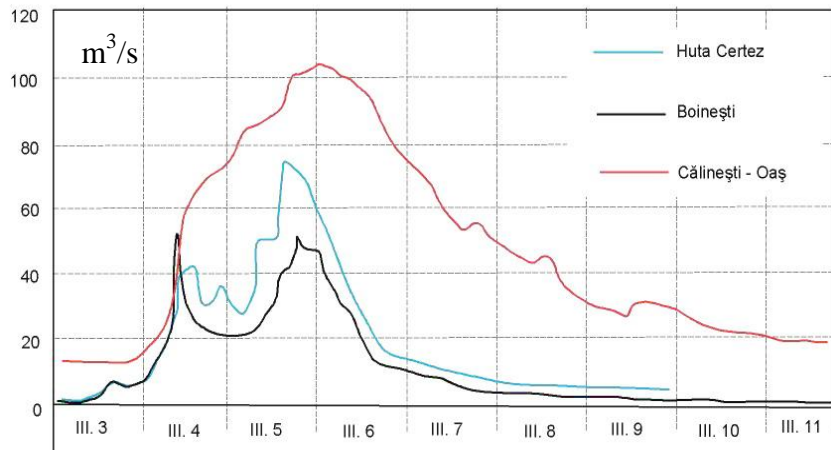


Fig. 26 Evoluția debitelor în bazinul Tur 3-11 martie 2001

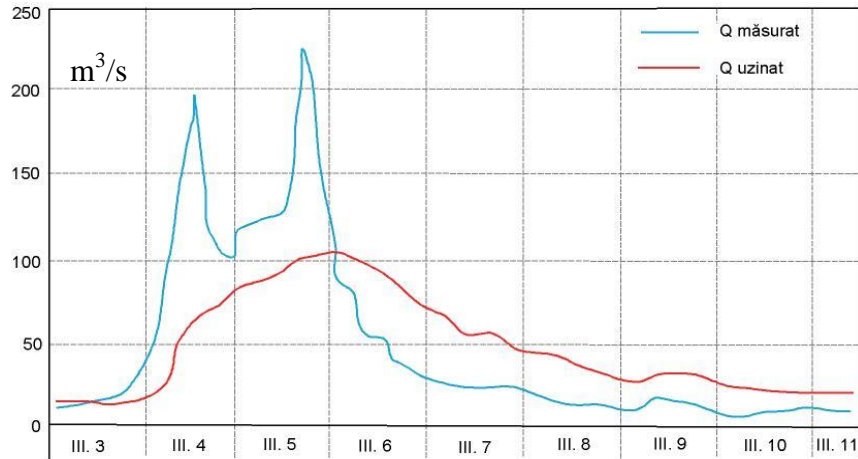


Fig. 27 Atenuarea undei de viitură (martie 2001) în lacul de acumulare Călinești Oaş

În ceea ce privește gradul de atenuare (Fig. 27), se poate urmări, debitul maxim ajuns în lacul de acumulare a atins $229 \text{ m}^3/\text{s}$ la ora 16 în 5 martie, totodată debitul maxim evacuat din lac a fost doar de $106 \text{ m}^3/\text{s}$. Deci gradul de atenuare a undei de viitură este extrem de bun atingând 54 %, cu urmări directe în aval, nivelul maxim la graniță ca urmare a atenuării fiind cu 60-80 cm mai mic.

6. Regimul termic și de îngheț al apei

În cursul anului, variația temperaturii apei este aproape identică (Fig. 28, 29) cu cea a temperaturii aerului, având însă un caracter mai atenuat.

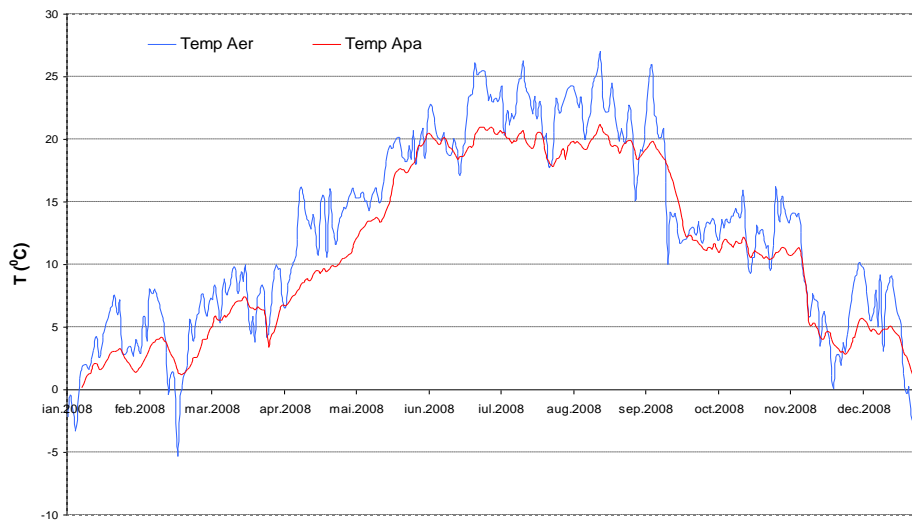


Fig. 28 Variația temperaturii zilnice a apei și aerului la stația hidrometrică Turulung (anul 2008)

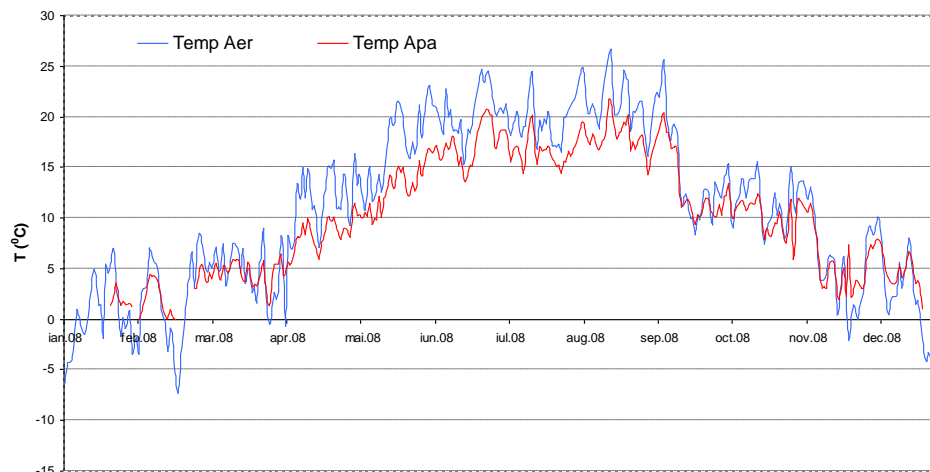


Fig. 29 Variația temperaturii zilnice a apei și aerului la stația hidrometrică Huta Certez
(anul 2008)

Urmărind tabelul 6 observăm că frecvența de apariție a gheții la mal și a sloiurilor este de 100%, explicabil prin poziția nordică în cadrul țării a bazinului.

Carcateristicile evoluției înghețului în bazinul Tur

Tabelul 6

	Frecvența producerii gheții la mal și a sloiurilor %	Frecvența producerii podului de gheață %	Data apariției gheții la mal și a sloiurilor			Data apariției podului de gheață		
			Media	Timpurie	Târzie	Media	Timpurie	Târzie
Negresti	100	69	03.dec	01.nov	04.ian	02.ian	03.dec	13.feb
Turulung	100	55.2	20.dec	01.nov	05.feb	04.ian	26.nov	05.mar

Carcateristicile evoluției înghețului în bazinul Tur

Tabelul 7

	Durata în zile a podului de gheață (raportat la nr. de ierni cu pod de gheață)			Durata în zile a podului de gheață (raportat la nr. de ierni cu observații)			Durata în zile a formelor de gheață (raportat la nr. de ierni)		
	Media	Timpurie	Târzie	Media	Timpurie	Târzie	Media	Timpurie	Târzie
Negresti	24	56	7	16	58	0	60	114	17
Turulung	28	75	1	16	75	0	44	99	4

7. Chimismul și calitatea apei în bazinul Tur

Obiectivul de mediu al corpurilor de apă puternic modificate și artificiale este cel de atingere a potențialului ecologic bun și nu starea bună ca în cazul corpurilor de apă de suprafață. Cu toate acestea, un corp de apă modificat sau artificial se poate încadra într-o tipologie de apă naturală, în care caz ar trebui să fie același obiectiv de mediu ca în cazul în care ar fi fost natural.

7.1. Chimismul apei în bazinul hidrografic Tur

Pentru a urmări evoluția caracteristicilor hidrochimice al apei din bazinul Tur au fost prelucrate datele provenite de la trei secțiuni de control de pe cursul principal și șapte de afluenți. Perioada valorificată a fost 2005 - 2008, cu mențiunea că la secțiunile de pe afluenți au lipsit unele șiruri de date.

7.1.1. Compoziția chimică a apei

Conținutul mediu anual de calciu din secțiunile analizate a oscilat între 81,3 mg/l (Râul Turț – Amonte de confluența cu Râul Tur) și 3,1 mg/l (Valea Rea - Am. de Acum. Călinești-Oaș). În general, apa râurilor din Bazinul Tur are un conținut scăzut de calciu (22,8 mg/l). Ecartul de variație a concentrației de calciu este destul de mare (3,1 – 81,3 mg în cazul mediilor lunare). În funcție de cantitatea de apă scursă, concentrația în calciu din apa râurilor variază atât în profil multianual, cât și în timpul anului.

7.1.2. Regimul substanțelor biogene și organice

Existența ionului amoniu poate indica o contaminare recentă cu produse de descompunere celulară sau deversări de ape uzate. Cantitățile medii lunare ale ionului de amoniu (NH_4^+) sunt mai ridicate în secțiunea Turț atingând 0,8 mg/l, indicând clasa a doua de calitate.

În cazul bazinului studiat atât fierul cât și manganul trece de concentrația admisă indicând ape din clasa de calitate III -a și a IV-a în cazul profilului de control de pe Râul Turț amonte de confluența acestuia cu Râul Tur. Și aceste depășiri se datorează apelor de mină infiltrate din minele din amonte.

7.1.3. Regimul gazelor dizolvate și al ionilor de hidrogen

Concentrația ionilor de hidrogen, exprimată în unități de pH, are valori medii multianuale cuprinse între 6 și 8. Valorile extreme ale mediilor anuale au oscilat între 5,5 și 8,7 unități pH. Cele mai acide ape se întâlnesc și în cazul acesta la profilul de pe Râul Turț, amonte de confluența acestuia cu Râul Tur, datorat în mare măsură apelor de mină.

7.1.4. Analiza unor indicatori ai calității apei

Valorile medii lunare ale consumului biochimic de oxigen s-au menținut între 0,5 mg/l la Turulung (ian) și chiar 8 mg/l la profilul de pe râul Turț. Determinările lunare ale consumului biochimic de oxigen indică oscilații relativ mari, concentrația acestora ajungând să încadreze apele în cazul a două profile (Turț și Remetea) în clasa a III-a de calitate.

7.2. Calitatea apei în bazinul Tur

În ceea ce privește starea ecologică din cadrul bazinului în cursul anului 2008, râul Tur a înregistrat o stare ecologică bună de la izvoare până la frontieră pe o lungime de 68 km. Râul Valea Rea, principalul afluent al Turului, a înregistrat o stare ecologică foarte bună pe un tronson de 15 km până la Negrești-Oaș, iar pe un tronson de 14 km a înregistrat o stare ecologică bună până la confluență.

Bibliografie selectiva

1. ALBEVERIO S, JENTSCH V, KANTZ H. (Editors.), (2006) *Extreme events in nature and society*, Springer Print, Leipzig, Germany.
2. ANDRON, G. I. (1977), *Țara Oașului*, Editura Dacia, Cluj Napoca.
3. BĂTINAȘ H. R. (2010) *Studiul Calității apelor de suprafață din bazinul Arieșului*. Edit. Presa Universitară Clujană, Cluj Napoca.
4. BUDIU, V., MUREȘAN, D. (1995), *Desecări și combaterea eroziunii solului*. Curs. Tipo AGRONOMIA, Cluj Napoca.
5. CROITORU ADINA-ELIZA (2006), *Excesul de precipitații din Depresiunea Transilvaniei*, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
6. DIACONU, C., ȘERBAN, P., (1994), *Sinteze și regionalizări hidrografice*, Edit. Tehnică, București
7. FAZEKAȘ, L (1992-1993), *Bazinul hidrografic Tur*. Caracterizare hidrologică generală, în Studii și comunicări, IX-X, Impremeria de Vest, Oradea
8. GÂȘTESCU, P. (1998), *Hidrologie*, Editura Roza Vânturilor, București.
9. GÂȘTESCU, P. (1963), *Lacurile din Romania. Limnologie regională*. Ed. Academică București, București.
10. GÂȘTESCU, P., I. ZĂVOIANU, OCTAVIA BOGDAN, B. DRIGA, ADRIANA BREIER (1979), *Excesul de umiditate din Câmpia Română de Nord-Est (1969-1973)*. Ed. Academiei R.S.R., București.
11. HORVATH CS. (2008) *Studiul lacurilor de acumulare din bazinul superior al Crișului Repede*. Edit. Casa Cărții de Știință. Cluj-Napoca.
12. HORVATH Cs., POP ANTONIA OANA (2010) Drainage basin morphometry influence on runoff. Model the Tur basin. Conf. Aer Apă componente ale Mediului.
13. ILIEȘ, M (2004) *Țara Oașului*. Studiu de geografie regională: Teză de doctorat, Cluj Napoca.

14. MAC, I., BUDAI, C. (1992), *Munții Oaș-Gutâi-Țibleș*, Casa Cărților ed. pentru tineret și cultură, București.
15. MIHĂILESCU V. (1936) *România – Geografie fizică*, Socec, București.
16. ONCU M. (2002) *Cartografiere pedologică*, UBB Cluj Napoca
17. PANDI, G. (2002), *Riscul în activitatea de apărare împotriva inundațiilor*, Vol. “Riscuri și catastrofe”, Editor Sorocovschi, V., Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
18. PANDI G., MAGYARI ZS.(2003), *Realizarea hărților batimetrice pe calculator. Modelul Lacul Roșu*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Cluj.
19. PANDI G., MOLDOVAN F. (2003): *Importanța prognozelor în diminuarea riscurilor meteorologice și hidrologice*, Riscuri și catastrofe II, p.303-312, Ed. Casa cartii de stiinta, Cluj-Napoca.
20. POP, ANTONIA OANA, HORVATH Cs. (2009) *Assessing the average multi-annual runoff in the Tur River Basin.*, GEOGRAPHIA NAPOCENSIS An. III, nr. 1. Cluj-Napoca.
21. POP, G., I. (1996), *România geografie hidroenergetică*, Editura Universitara Clujană.
22. POP, GR. P. (2000), *Carpații și Subcarpații României*, Edit. Presa Univers. Clujană, Cluj-Napoca.
23. POP, GR. P. (2007) *Județul Cluj*, Editura Academiei Române, București
24. ROMANESCU, GH. (2003), *Hidrologie generală*, Editura Terra Nostra, Iași.
25. ROMANESCU, GH. (2003), *Inundațiile – între natural și accidental*. În vol. „Riscuri și Catastrofe” – vol. II, Editor Sorocovschi, V., Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, p. 130-138.
26. ROSU C, CREȚU G. (1998), *Inundații accidentale*, Edit HGA, București
27. SOROCOVSCHI V. (1977), *Probleme metodologice privind studiul resurselor de apă*, Studia Univ. Babeș-Bolyai nr. 2 anul XXII Cluj-Napoca.
28. SOROCOVSCHI V. (2002) *Riscurile hidrice*, în volumul Riscuri și Catastrofe, pag. 55-65, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
29. SOROCOVSCHI V. (2002), *Hidrologie – vol. I*, Editura Dimitrie Cantemir, Târgu Mureș.
30. SOROCOVSCHI, V. (2005), *Câmpia Transilvaniei – Studiu hidrogeografic*, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.

31. SOROCOVSCHI, V. (2004, 2009), *Hidrologia uscatului*. Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
32. SOROCOVSCHI, V., PANDI, G. (1995), *Particularitățile valorificării apelor din nordul Carpaților Occidentali*. Studia Univ. Babeș-Bolyai. Geographia. Anul XL. Nr. 1-2. Cluj-Napoca.
33. SOROCOVSCHI V., HORVATH CS.(2007), *Potențialul scurgerii medii lichide din Podișul Someșan*, Studia UBB, 52, 2 Cluj Napoca.
34. ȘERBAN, GH., ALEXE, M. (2006), *Aplicații GIS în gospodărirea lacurilor de acumulare - studiu de caz lacul Someșul Cald*. Geographia Technica, Nr. 1, Cluj University Press, Cluj-Napoca, România, pg. 181-187.
35. TOPOR N., STOICA C. (1965) *Tipuri de circulație și centri de acțiune atmosferică*
36. VELCEA, V. (1967), *Râurile României*, Editura Științifică, București.
37. ZĂVOIANU I (1999) *Hidrologie*, Edit. Fundației România de Măine, București
38. *** (1975) - *Atlasul Național al R.S.R.*, Editura științifică, București.
39. *** (1980), *Îndrumări metodologice și tehnice pentru reconstituirea scurgerii naturale a râurilor*, INMH, București.
40. *** (1983), *Geografia României, vol. I, Geografia fizică*. Editura Academiei Republicii Socialiste România, București, 662 p.
41. *** (1987), *Geografia României, vol. III, Carpații Românești și Depresiunea Transilvaniei*. Editura Academiei Republicii Socialiste România, București, 610 p.
42. *** (2008) *Clima Romaniei* - Administratia Nationala de Meteorologie , Editura Academiei Romane, Bucuresti.

www.apmsm.ro/

www.inmh.ro

www.me.water.usgs.gov

www.tur-info.ro

<http://earth.unibuc.ro/tutoriale/calcularea-densitaii-fragmentarii-reliefului>

www.wmo.ch

<http://support.esri.com/>

www.rowater.ro/

www.wrpllc.com/books/hyfran.html

