

## APELE DE SUPRAFAȚĂ DIN CADRUL BAZINULUI HIDROGRAFIC AL RÂULUI CULA

Angheluța V., dr. Jeleapov A.

Institutul de Ecologie și Geografie

vioricaangheluta@gmail.com

***Abstract.** The study is dedicated to evaluation of surface water resources of the Cula river. Analysis of the Cula river flow was made based on hydrological information from the post situated at Hulboaca village for 1969-1980. Main hydrological characteristics analyzed are: annual average, maximal, minimal discharges, monthly and seasonal flow. An attempt to estimate current water resources of the Cula river was performed using the time series of the closest hydrological station of the nearest monitored rivers. Evaluation of water resources accumulated in reservoirs was done using indirect methods and their areas for 2 representative periods: 1982 and 2013.*

**Cuvinte cheie.** scurgerea apei, debit, SIG.

### **Introducere**

Evaluarea resurselor de apă a râurilor mici și mijlocii de pe teritoriul Republicii Moldova este primordială pentru cunoașterea stării cantitative și calitative a apelor de suprafață a țării. Prezenta cercetare este dedicată analizei și evaluării resurselor de apă a râului Cula, unicul care se încadrează integral dar și, practic, reprezintă resursele de apă a regiunii Podișul Codrilor de Nord. Râul Cula, împreună cu principalii săi afluenți: Culișoara, Bagu, Hirișăuca formează o rețea hidrografică de circa 786,4km. În cadrul bazinului, sunt prezente circa 86 acumulări de apă mici, majoritatea fiind construite prin bararea râurilor. Pe cursul râului Cula nu sunt construite acumulări de apă, însă, scurgerea afluenților acestuia, în special, Bahu, Hirișăuca este regularizată de baraje.

### **Materiale și metode**

Evaluarea caracteristicilor hidrologice ale râurilor se efectuează tradițional aplicând metode directe, ce țin de analiza datelor de monitoring, și metode indirecte, ce implică modelări hidrologice. La momentul actual, râul Cula nu este monitorizat, cu toate acestea informații hidrologice sunt totuși prezente. Pe parcursul perioadei 1969-1980 în localitatea Hulboaca au fost organizate observații și măsurători sistematice. Astfel, analiza parametrilor hidrologici a fost efectuată în baza datelor observațiilor de la postul menționat, extrase din fondul Serviciului Hidrometeorologic de Stat [2, 6]. Pentru analiza statistică au fost utilizate date privind debitul de apă, debitul specific, debitul maxim și minim, stratul și volumul scurgerii, fenomenele de îngheț. De asemenea, pentru estimarea caracteristicilor scurgerii s-a încercat restabilirea șirului de date de la postul Hulboaca utilizând metode de construcție a șirului de date prin metode descrise în cadrul documentului normativ național pentru determinarea caracteristicilor hidrologice [3] și a datelor de la posturile din apropiere aflate în condiții fizico – geografice similare și care dețin un șir lung de date de bună calitate. Metodele indirecte și tehnicile GIS [5] au fost utilizate pentru modelarea repartiției spațiale a scurgerii de apă din cadrul bazinului hidrografic Cula.

## Rezultate și discuții

Aprecierea resurselor de apă ale râului Cula a fost efectuată în baza măsurătorilor de la postul hidrologic Hulboaca (1969-1980). În baza informațiilor acumulate a fost estimat că debitul mediu anual a râului Cula este de  $1,35 \text{ m}^3/\text{sec}$  (fig. 1), variind pe parcursul perioadei măsurătorilor între  $0,52\text{-}2,53 \text{ m}^3/\text{s}$ . Media valorilor șirului de date ale debitului specific mediu anual al râului Cula este de  $2,72 \text{ l/sec km}^2$ , variind între  $0,98^2 - 5,41 \text{ l/sec km}^2$  (fig. 2). În ceea ce privește scurgerea medie anuală a râului Cula, se constată că stratul maxim al scurgerii a fost înregistrat în anul 1980 (171 mm), cel minim în 1975 (34,8 mm), stratul mediu anual al scurgerii de apă fiind de  $91,14 \text{ mm}$  (fig. 3). La rândul său, volumul mediu anual al apei este de  $42,6 \text{ mln m}^3$ , valorile acestui parametru variind între  $16,29 - 79,8 \text{ mln m}^3$  (fig.4). În baza metodelor indirecte și șirurilor de date de la posturile Telenești - râul Ciulucul Mic, și Bălți și Jeloboc - râul Răut, s-a încercat restabilirea șirului de date hidrologice pentru râul Cula (fig. 5). După cum se poate observa din figura 5, debitele de apă descresc, practic, de 2 ori, legitate care se observă la toate posturile hidrologice din regiune.

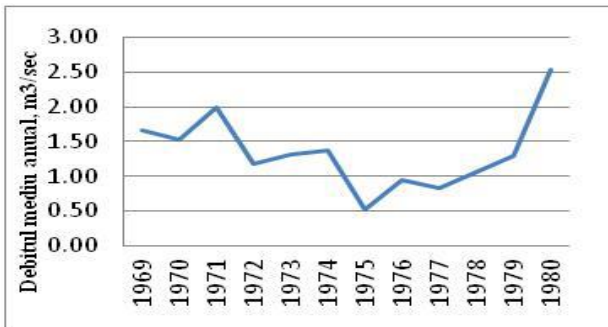


Figura 1. Debitul mediu anual al r. Cula, p. Hulboaca

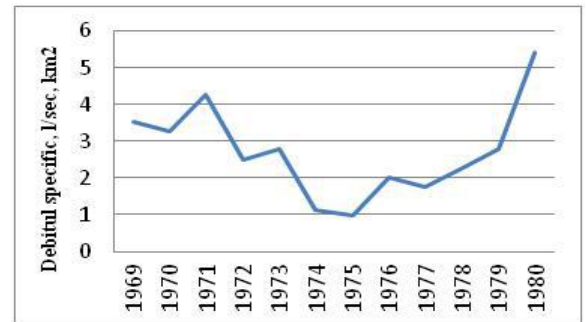


Figura 2. Debitul specific mediu anual al r. Cula, p. Hulboaca

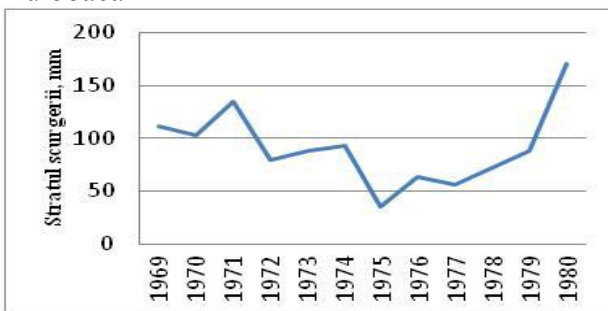


Figura 3. Stratul scurgerii medii anuale a r. Cula, p. Hulboaca

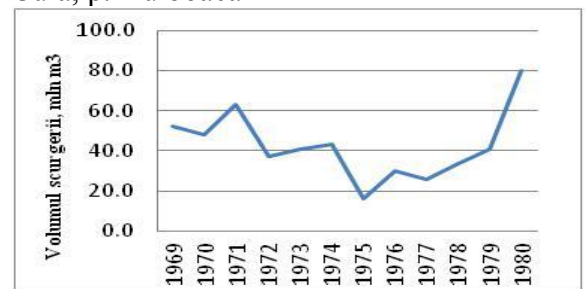


Figura 4. Volumul scurgerii medii anuale a r. Cula, p. Hulboaca

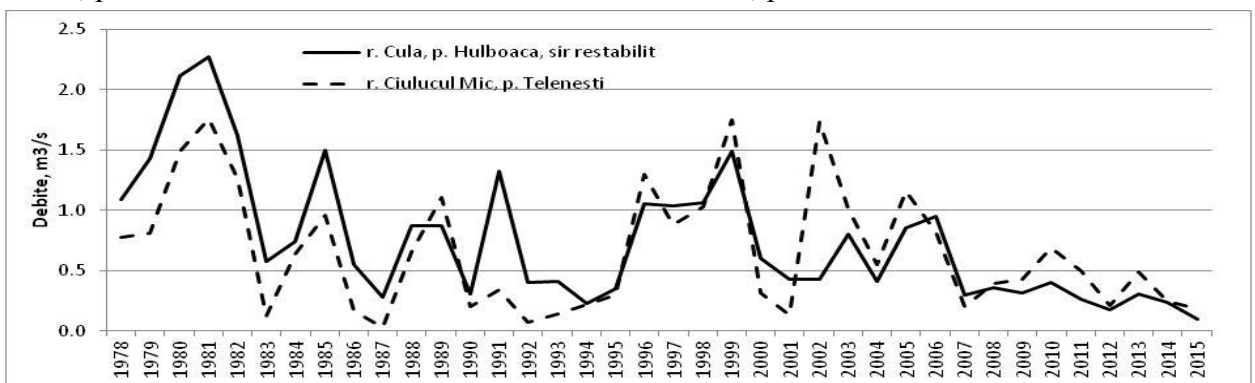


Figura 5. Debitul de apă a r. Cula și r. Ciulucul Mic

Rezultatele modelării spațiale a scurgerii sunt reprezentate în figura 6.

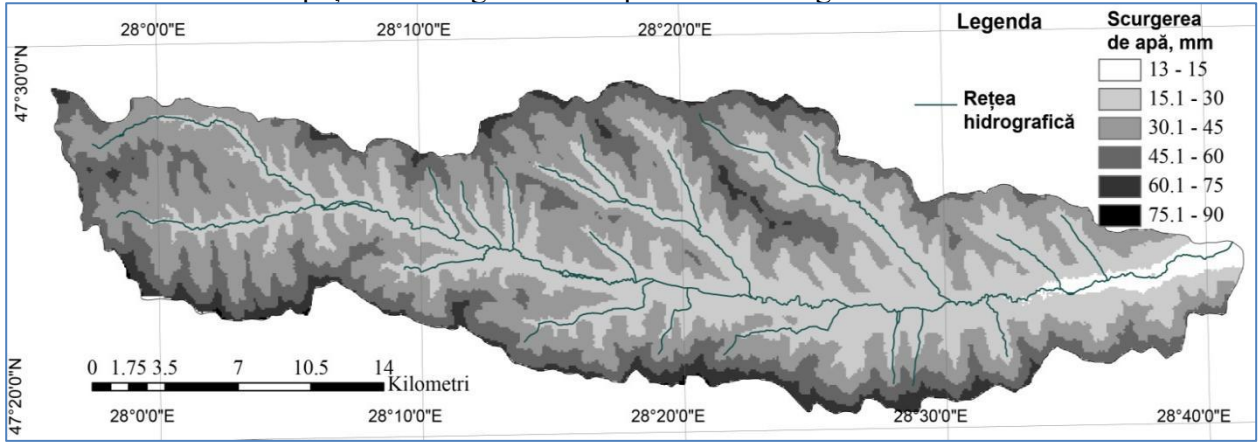


Figura 6 . Scurgerea de apă în bazinul hidrografic al râului Cula

Repartiția scurgerii de apă în bazinul hidrografic al râului Cula este determinată, în mare parte, de condițiile oro-aero-dinamice ale precipitațiilor și de influența unor factori fizico-geografici. Dintre aceștia relieful își imprimă cea mai pregnantă influență, determinând zonalitatea altitudinală cu valori diferite de scurgere. La nivelul regiunii studiate, scurgerea medie de apă constituie 51,5mm. Din analiza hărții scurgerii de apă rezultă că stratul scurgerii medii se menține sub 30 mm pe treptele de relief joase din zona de vale a râului Cula și a afluenților acestuia, de unde cresc până la 45-90 mm pe versanți și culmile dealurilor înalte.

Repartizarea intraanuală a scurgerii de apă a râului Cula se caracterizează prin oscilații semnificative, formarea resurselor de apă fiind profund influențată de condițiile climatice (fig. 7). Astfel, analizând graficul și diagrama repartiției lunare sezoniere a scurgerii de apă pentru perioada monitorizată, observăm că cel mai bogat anotimp în resurse de apă este cel de primăvară, pe parcursul căruia se formează 34% din totalul scurgerii (fig. 8). Se observă că în luna martie se înregistrează cel mai mare debit din acest anotimp - 2,44 m<sup>3</sup>/s, fiind urmat de aprilie - 2,03 m<sup>3</sup>/s. O pondere semnificativă a scurgerii apei se înregistrează și în perioada de vară, luna iulie evidențiindu-se cu un debit mediu lunar de 2,66 m<sup>3</sup>/sec, fiind valoarea cea mai mare dintre debitele medii lunare din această perioadă. Pe parcursul anotimpurilor de toamnă și iarnă se formează cele mai mici cantități de apă, ponderea cărora este de 16% și, respectiv, 20% din totalul scurgerii. Debitul mediu pentru perioada de toamnă este aprox. egal pentru lunile acestui anotimp, media fiind de 0,9 m<sup>3</sup>/s. Pentru perioada de iarnă debitul mediu este de aproximativ 1,09 m<sup>3</sup>/s.

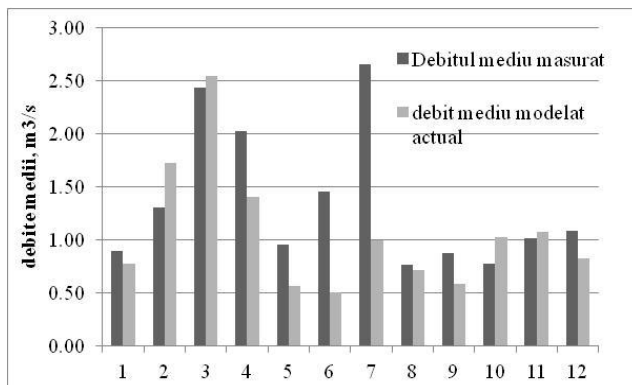


Figura 7. Debitul mediu lunar al r. Cula, p. Hulboaca

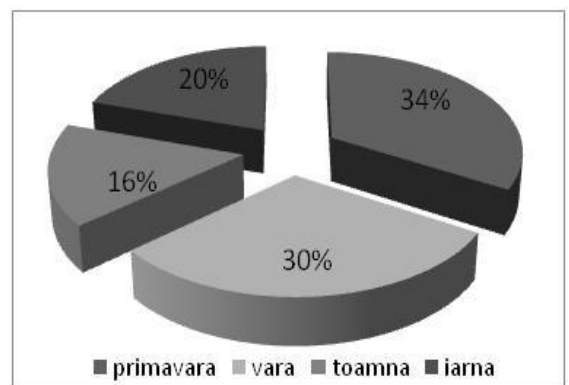


Figura 8. Repartizarea sezonieră a scurgerii de apă a r. Cula, p. Hulboaca

De asemenea, în rezultatul restabilirii șirurilor de date, au fost efectuate calculate valorilor debitelor lunare și sezoniere și a fost efectuată comparația datelor existente și a celor modelate pentru perioada actuală. După cum se observă din figura 7, cele mai mari modificări a scurgerii

sunt caracteristice pentru perioada de vară, în special luna iunie și iulie. În general, în acest sezon valoarea debitului mediu descrește de 2 ori. Debitul pentru perioada toamnă-iarnă nu se modifică, iar cele din perioada de primăvară scad nesemnificativ, în special, se observă micșorări ale debitului din luna mai. Ponderile scurgerii sunt 36% - primăvara, 17% - vara, 21% - toamna, 26% - iarna.

Pe parcursul observațiilor instrumentale, nivelul apei în râul Cula a cunoscut oscilații cu un trend care, în fond, nu a cunoscut schimbări esențiale. În anul 1972 a fost înregistrat un nivel mediu de 131 cm, fiind cel mai mic pentru perioada analizată, iar în anul 1979 nivelul mediu al apei râului Cula a fost 214cm, fiind considerat ca cel mai mare (fig. 9). Analiza informației hidrologice înregistrate pentru perioada de timp analizată oferă o înțelegere asupra scurgerii minime și celei maxime. Principalele cauze ce determină creșterea nivelului și debitului de apă sunt topirea zăpezii și ploile torențiale, iar cele ce cauzează lipsa scurgerii sunt - lipsa de precipitații - seceta.

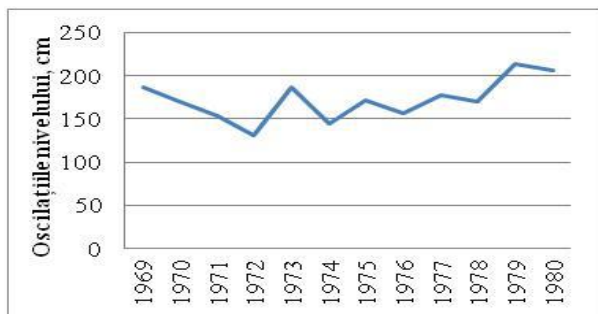


Figura 9. Oscilațiile nivelului apei r. Cula, p. Hulboaca

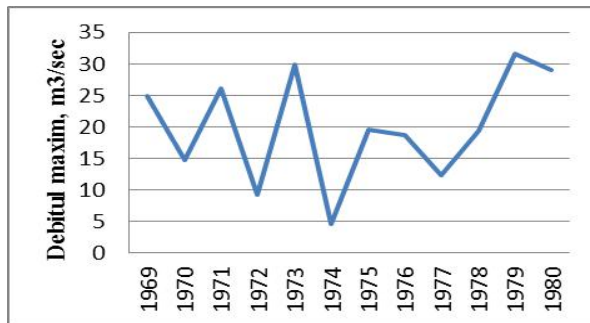


Figura 10. Debitul maxim al apelor mari de primăvara al r. Cula, p. Hulboaca

Apele mari de primăvară, pe parcursul perioadei observațiilor instrumentale, a cunoscut fluctuații, care au variat de la un debit de 5m<sup>3</sup>/sec în anul 1974, până la unul de 32 m<sup>3</sup>/sec în anul 1979 (fig. 10). Debitul maxim anual, provenind în majoritatea cazurilor din ploi și topirea zăpezilor, au provocat și cele mai mari viituri cunoscute (29,9 m<sup>3</sup>/sec pe 27 martie - 15 aprilie 1973; 24,8 m<sup>3</sup>/sec pe 11 martie - 11 aprilie 1969; 31,5 m<sup>3</sup>/sec pe 28 iunie 1980). Pentru debitele minime ale albiei sunt evidențiate două perioade: cea de iarnă, care se înregistrează în lunile ianuarie-februarie, când pe râu se instalează stratul de gheață și în perioada caldă a anului, ca urmare a secetelor meteorologice, care se soldează cu secarea râurilor (fig. 11, 12).

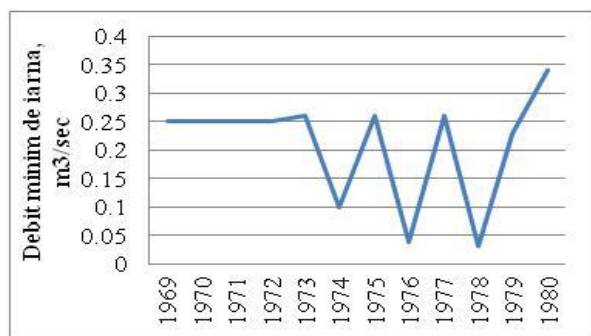


Figura 11. Debitul minim de iarnă al r. Cula, p. Hulboaca

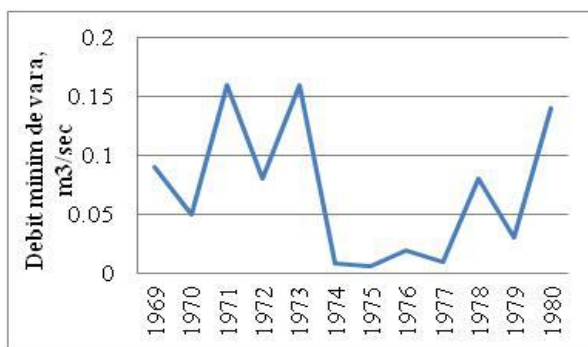


Figura 12. Debitul minim de vară al r. Cula, p. Hulboaca

O atenție deosebită a fost atrasă asupra apelor acumulate în iazurile din cadrul bazinului hidrografic Cula. Utilizând tehnicile GIS [5] și informațiile din cadrul fondului național de date geospațiale [4], au fost delimitate și apreciate suprafețele acumulărilor de apă pentru 2 perioade de timp: 1982 și 2013. În total, în 1982 au fost prezente 66 iazuri iar în 2013 numărul acestora este de 86. Suprafața totală este de 3,8 km<sup>2</sup> și, respectiv, 4 km<sup>2</sup>. Suprafața medie a iazurilor este de 5,7 ha în anul 1982 și 4,8 ha în 2013. Respectiv, se observă o mărire a numărului iazurilor pe

fonul micșorării suprafeței acestora. Volumul sumar al iazurilor din bazinul râului Cula calculat în baza metodelor din [1] se estimează la 13,6 mil. m<sup>3</sup> în 1982 și 15 mil. m<sup>3</sup> în 2013.

## **Concluzii**

Evaluarea resurselor de apă împreună cu analiza regimului de scurgere, reprezintă deziderate deosebit de importante prin prisma dezvoltării socio-economice echilibrate, totodată aceste se bazează pe variabilitatea în timp și spațiu a componentelor hidrologice. Mai mult, cunoașterea legităților care guvernează evoluția resurselor de apă se bazează pe identificarea factorilor fizico-geografici cauzali și a relațiilor de dependență dintre componentele mediului. Având în vedere poziția arealul de studiu, pentru a surprinde cât mai exact particularitățile scurgerii lichide, sub toate aspectele ei (medie, minimă, maximă), și mai ales a diferitelor legături cu factorii cauzali, au fost utilizate date colectate la stațiile hidrologice situată atât în arealul de studio (p. Hulboaca), cât și din unitățile de relief adiacente (p. Telenești). Din identificarea relațiilor funcționale sau corelaționale dintre factori și componente a reieșit faptul că rolul principal a formării regimului scurgerii naturale revine factorilor climatici, care determină variațiile cantitative și temporale ale resurselor de apă ale râului Cula. Celelalte componente ale mediului (geologia, relieful, vegetația și solul) au un rol secundar, reprezentând fondul general în care se formează scurgerea râurilor.

## **Bibliografie**

1. Boboc N., Castraveț T., Melniciuc O., Evaluarea modului de influență a activităților antropice asupra scurgerii anuale. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții 313 (1), 160-166
2. Cadastru de Stat al Apelor. Date multianuale despre resursele și regimul apelor de suprafață. Chișinău, 2006. 550 p.
3. Determinarea caracteristicilor hidrologice pentru condițiile Republicii Moldova. Normativ în construcții CP D.01.05-2012, ediție oficială. Agenția Construcții și Dezvoltarea teritoriului Republicii Moldova. Chișinău, 2013. 155 p.
4. Fondul național de date geospațiale, <http://geoportal.md/> (vizitat 03.04.2018).
5. Quantum GIS <https://qgis.org/en/site/> (vizitat 03.04.2019).
6. Гидрологический ежегодник 1946-1977 гг., Том 2. Вып. 0,1. Ленинград: Гидрометеиздат., 1949-1980, 140-535 с.