ANALIZA INFLUENȚEI COMPLEXULUI HIDROENERGETIC NISTREAN ASUPRA REGIMULUI HIDROLOGIC AL FL. NISTRU

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE HYDRO POWER COMPLEX ON THE HYDROLOGICAL REGIME OF THE DNIESTER RIVER

CZU: 556.535(282.247.314):621.311.21(477) https://doi.org/10.59295/spd2024n.75

Alexandru CORONOVSCHI,
ORCID: 0009-0006-1023-5470
e-mail: alexandrucoronovschi@gmail.com
Serviciul Hidrometeorologic de Stat, Chișinău, Republica Moldova
Dinu PREPELIȚĂ,
ORCID: 0009-0006-1023-5470
e-mail: dinu.prepelita@meteo.gov.md
Serviciul Hidrometeorologic de Stat, Chișinău, Republica Moldova
Aliona ISAC,
ORCID: 0009-0006-1023-5470
e-mail: isacaliona0224@gmail.com
Serviciul Hidrometeorologic de Stat, Chișinău, Republica Moldova

Summary. *The purpose of this paper is to study the influence of the Dnestrovsk and Dubăsari Hydropower Complex (HC) on the hydrological regime of the Dniester River. The researches were carried out by the method of comparing the hydrological regime (multiannual values of water flows and their temporary trend) of the Dniester river until and after the construction of the Dnestrovsk and Dubăsari HC for all characteristic periods. The research results demonstrate that the Dnestrovsk HC in complex/individually with the Dubăsari HC did not and do not have a negative impact on the trends in the formation of the hydrological regime of the Dniester river. It is necessary to change the data string that is currently used (1885-2022) with another data string (1956-present), because downstream of the HC we no longer have a completely natural data string. Taking into account the dangerous natural and anthropogenic hydrological situations that are formed on the Dniester River and the importance of the water supply of the Republic of Moldova, it is necessary to develop a strategic plan regarding the efficiency of the management of surface water resources, which would take into account the need to interconnect the resources of surface water of the Danube-Prut hydrographic basin with those of the Dniester hydrographic district. In this way, the risk that threatens the water supply of the Republic of Moldova would be greatly reduced.*

Key words: *hydrological regime, influence, hydropower complex, characteristic periods, temporary trends.*

INTRODUCERE

Într-o perioadă de mai mulți ani societatea este periodic bulversată de prognozele sumbre a unor ONG-uri precum că râurile în R. Moldova seacă [1, 2, et all.]. O atenție deosebită se consacră fluviului Nistru. Conform ONG-urilor de mediu situația ecologică a fl. Nistru suferă din cauza hidrocentralelor ucrainești construite în zona Nistrului superior. Unele probleme menționate de societate sunt: secarea fl. Nistru, modificarea regimului termic al apei care influențează negativ procesul de reproducere a ihtiofaunei, apariția fenomenului de pulsație a nivelului apei cu amplitudini și frecvențe mari ș.a.m.d.

Scopul acestei lucrări este cercetarea influenței Complexului Hidroenergetic (CHE) Dnestrovsc și CHE Dubăsari asupra regimului hidrologic al fl. Nistru.

Ipoteza cercetării. Impactul CHE Dnestrovsc și CHE Dubăsari asupra regimului hidrologic al fluviului Nistru este negativ.

MATERIALE ȘI METODE

La baza cercetărilor a stat metoda „Indicatorilor modificării hidrologice” (IHA) [Richter B., et all] [3]. Cercetările au fost axate pe impactul asupra valorilor debitelor medii multianuale și a tendințelor acestora pe anumite perioade caracteristice. Ca și criteriu de stabilire a existenței impactului negativ s-a folosit dinamica tendinței de formare a scurgerii. Menționăm, că în cazul când dinamica tendințelor debitelor la posturile cercetate sunt aceleași, este logic să spunem că CHE de pe acest fluviu nu a influențat negativ asupra proceselor de formare a scurgerii.

Pentru a argumenta ipoteza, cercetările au fost efectuate prin metoda comparației regimului hidrologic (valorile multianuale ale debitelor și tendința temporară a acestora) al fl. Nistru până și după construcția CHE Dnestrovsc și CHE Dubăsari pentru toate perioadele caracteristice.

Pentru comparații au fost folosite patru perioade caracteristice ale șirurilor de date hidrologice de la două posturi hidrometrice (**PH**): PH Tighina și PH Zaleșciki (Ucraina).

Perioadele cercetate: 1. Perioada de până la construcția CHE Dubăsari; 2. Perioada de până la construcția CHE Dnestrovsc; 3. Perioada de după construcția CHE Dubăsari; 4. Perioada de după construcția CHE Dnestrovsc.

Pentru a identifica impactul, tendințele au fost comparate atât între posturi cât și pentru fiecare post aparte.

Cercetările au fost efectuate în baza șirurilor de date ale SHS [4]

REZULTATE ȘI DISCUȚII

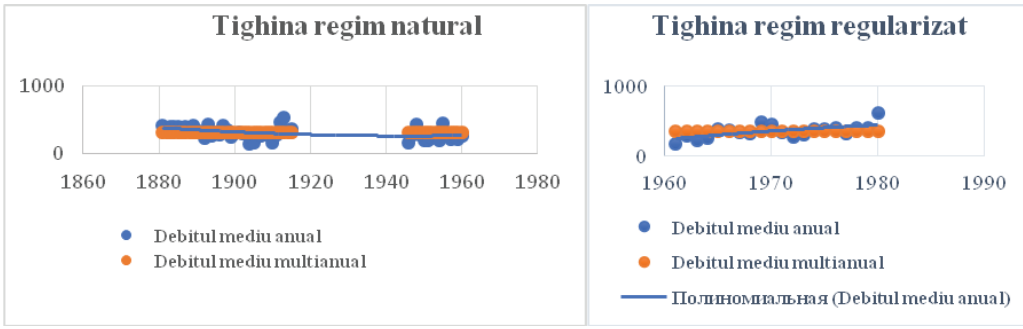
Pentru evaluarea impactului CHE de pe fl. Nistru asupra regimului hidrologic a fost analizat șirul de date rezultat al măsurătorilor zilnice de debit de la PH Zaleșciki și Tighina. Aceste posturi au o durată de funcționare de peste o sută de ani ceea ce reprezintă, din punct de vedere a veridicității, șiruri reprezentative (perioada de funcționare mai mare de 30 ani) și pot fi folosite în astfel de analize și cercetări.

Cercetări referitor la influența CHE Dnestrovsc asupra regimului hidrologic au fost efectuate de mai mulți specialiști [5,6] care au adus în evidență mai multe probleme atât de ordin hidrologic cât și de cel ecologic. Majoritatea acestor probleme au fost caracterizate ca rezultat al influenței cascadelor CHE asupra regimului hidrologic și ecosistemei acvatice a fl. Nistru. În lucrarea [6]a fost pusă și problema lichidării acestor complexe!. Cu toate acestea, în nicio lucrare nu s-a dat o apreciere argumentată nivelului și caracterului impactului CHE asupra regimului hidrologic al fluviului Nistru.

Menționăm, că necesitatea regularizării regimului hidrologic al fl. Nistru a apărut din cauza frecvenței înalte a apariției debitelor de apă foarte mici [7]. Conform [7], debite mai mici de 80,0 m^3/s (debitul sanitar în estuar) se întâlnesc în cca50% din cazuri din debitele minime. Astfel de debite se înregistrează și în perioada în care ne aflăm. Debite mai mici de 50 m^3/s se întâlnesc în cca 30% din cazuri din debitele minime. Debite mai mici de 25 m^3/s se întâlnesc în cca 6% din cazuri. Se întâlnesc debite și de cca 12-13 m^3/s. Începând cu anul 1988 când CHE Dnestrovsc a intrat în regim de exploatare, debite mai mici de 100 m^3/s nu se întâlnesc.

Pentru cercetare au fost stabilite patru perioade caracteristice și nu trei conform [5]. Metodica cercetărilor în această lucrare, din punctul nostru de vedere, a fost incomplectă deoarece nu s-a analizat perioada de scurgere naturală (PH Zaleșciki) și regularizată (PH Tighina) în perioada între anii 60 și 80 ai sec. XX. Subliniem acest fapt deoarece alegerea corectă (logică) a perioadelor influențează rezultatele cercetărilor. Menționăm, că impactul construcțiilor hidrotehnice este analizat și face parte din complectul de documente obligatorii pentru toate proiectele de construcție și a Regulamentelor de exploatare a acestora [8].

În fig. 1 este expusă pentru analiză dinamica debitelor de apă la postul hidrometric Tighina în regim natural (perioada anilor 1860-1960) și regularizat (perioada anilor 1960-1980). Perioada anilor 1960-1980 este **prima perioadă** când regimul hidrologic al fl. Nistru a fost supus impactului în rezultatul construcției lacului Dubăsari (coeficient de regularizare de cca 0,05) care a avut scopul producerii energiei electrice, piscicultură și de recreație.

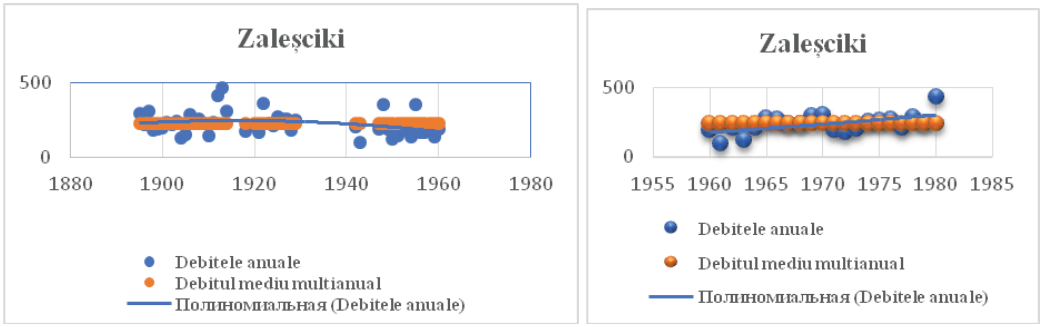


A **B**

Fig. 1.Regimul hidrologic monitorizat la PH Tighina în perioadele 1860-1960 (A) și 1960-1980 (B)

Din această figură observăm că în perioada de curgere naturală a apei, dinamica debitelor a avut o tendință de scădere (de la cca 390 m^3/s la cca 280 m^3/s) de cca 39 % cu stabilizare în anii ”60, perioadă când a fost dat în exploatare lacul Dubăsari. După darea în exploatare a lacului Dubăsari (1954), se observă o tendință de majorare a debitelor medii anuale de la cca 250 m^3/s la cca 440 m^3/s, sau cu cca 80%. Se constată și creșterea debitelor medii multianuale de la 311 m^3/s (regim natural) la 357 m^3/s (regim regularizat), sau cu cca 36%.

Pentru a vedea motivul care a stat la baza acestor procese s-a efectuat o analiză comparativă a dinamicii debitelor de apă la postul hidrometric Tighina în regim natural (perioada anilor 1860-1960) și regularizat (perioada anilor 1960-1980) cu dinamica debitelor la PH Zaleșciki pentru aceleași perioade de timp (Fig. 2). Din Fig.2 observăm aceleași tendințe ale dinamicii debitelor medii anuale și multianuale ca și la PH Tighina. Se observă o descreștere a debitelor medii anuale de cca 30% (perioada anilor 1860-1960), și o creștere a acestora cu cca 76% (perioada anilor 1960-1980).

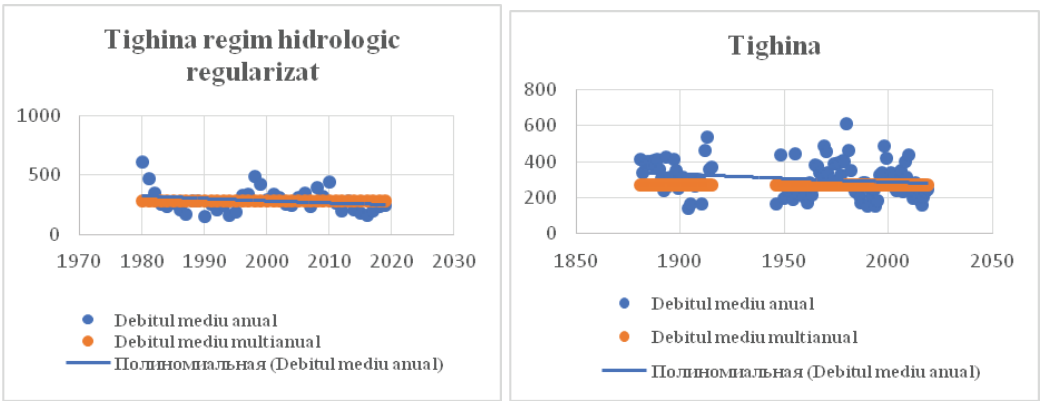


A **B**

Fig. 2. Regimul hidrologic monitorizat la PH Zaleșciki în perioadele 1860-1960 (A) și 1960-1980 (B)

Din cele menționate observăm că dinamica regimului hidrologic este aceeași la ambele PH. Acest fapt este argumentul că impactul CHE Dubăsari nu a condus la schimbarea regimului hidrologic al fl. Nistru și deci nu este negativ. Ca și motiv al acestui efect ar fi coeficientul mic de regularizare (cca 0,05).

Studierea perioadei 1980-2020 și 1880-2020 (Fig. 3 și 4). Menționăm că aceste perioade conțin și perioada începerii exploatării CHE Dnestrovsk (1980) (Perioada a doua).



A **B**

Fig. 3. Regimul hidrologic monitorizat la PH Tighina în perioadele 1980 - 2020 (A) și 1880 - 2020 (B)

Cunoscând tendințele regimului hidrologic în perioada naturală și a primei regularizări, este logic să stabilim tendințele și în perioada de după construcția CHE Dnestrovsc (1980 - prezent) (Fig. 3) și perioada întregului șir de date (1880 – prezent) (Fig.4).

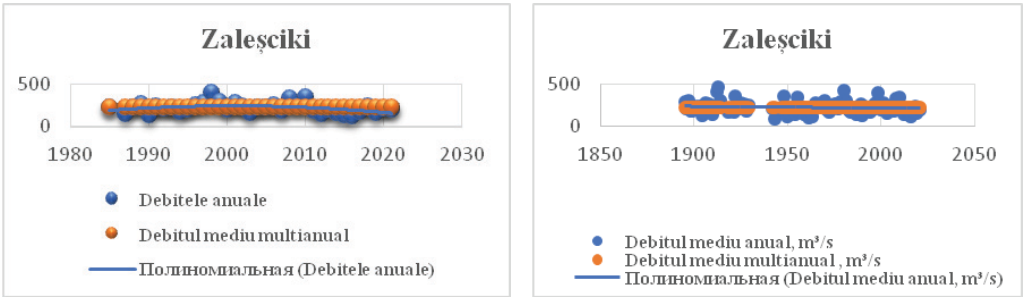


Fig. 4. Regimul hidrologic monitorizat la PH Zaleșciki în perioadele 1980 - 2020 (A) și 1880 - 2020 (B)

Din Fig.3 A observăm că dinamica tendinței regimului hidrologic pentru perioada de după construcția CHE Dnestrovsk este în descreștere (de la cca 300 m^3/s la cca 250 m^3/s) și constituie cca 17%, iar debitul mediu multianual constituie cca 285 m^3/s. Tendința întregului șir de date (1880 - prezent) (Fig.3,B) la PH Tighina are același trend negativ (de la cca 350 m^3/s la 275 m^3/s) care constituie cca 21%, cu 4% mai mare decât în perioada de după construcția CHE Dnestrovsc.

Pentru o apreciere corectă a unui posibil impact asupra regimului hidrologic poate fi efectuat analizând și tendința regimului hidrologic natural la PH Zaleșciki. În rezultatul analizei șirului de date la PH Zaleșciki se constată că trendul dinamicii regimului

hidrologic după construcția CHE Dnestrovsc (perioada 1980-2020) este negativ (de la 219 m^3/s la 160 m^3/s) și constituie cca 27% (Fig. 4A). Debitul mediu multianual constituie cca 219 m^3/s.

Analizând șirul de date pentru întreaga perioadă de obsevații (1880-prezent) (Fig. 4,B) constatăm o scădere a debitelor medii anuale de la 240 m^3/s la 200 m^3/s și constituie cca 17%. Debitul mediu multianual constituie cca 225 m^3/s, cu cca 3% mai mare decât pentru perioada de după darea în exploatare a CHE Dnestrovsk.

Din cele menționate observăm că dinamica regimului hidrologic în perioada a doua de regularizare are același trend - în scădere. Acest fenomen se observă pentru ambele PH atât în regim natural cât și regularizat. În majoritatea cazurilor cercetate se observă că tendința descreșterii valorilor debitelor medii anuale este mai mare în cazul regimelor naturale (PH Zaleșciki). Această situație ne dovedește că impactul comun al CHE Dnestrovsc (coeficient de regularizare cca 0,22) și CHE Dubăsari nu este unul negativ.

Un alt sector temporal al regimului hidrologic cuprinde perioada mixtă monitorizată la PH Tighina1860-1980 (A) și Zaleșciki (regim natural 1960-2020 (B)) (Fig.5 și 6.).

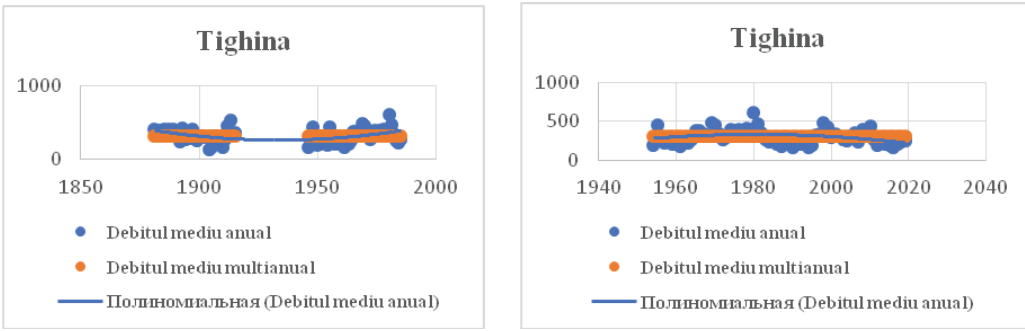


Fig. 5. Regimul hidrologic monitorizat la PH Tighina în perioadele 1860-1980 (A) și 1960-2020 (B)

În fig.5A se observă că în perioda anilor 1940 (regim natural) regimul hidrologic la PH Tighina prezintă un nivel minim al debitelor medii anuale. După trecerea acestei perioade tendința prezintă o creștere a debitelor până în anii 1980 (perioada 1960-1980 regularizată de lacul Dubăsari) după care se observă o descreștere (coincide cu darea în exploatare a CHE Dnestrovsc) până în prezent (Fig.5,B). Debitele medii multianuale constituie cca 323 m^3/s (Fig.5,A) pentru perioda 1860-1980 și 300 m^3/s (Fig.5,B) pentru perioda (1980 -prezent). Pentru a stabili motivul acestor fluctuații s-a efectuat o comparație a acestor tendințe a regimului hidrologic monitorizat la PH Tighina cu regimurile hidrologice din aceleași perioade monitorizate la PH Zaleșciki (Fig.6,A și B).

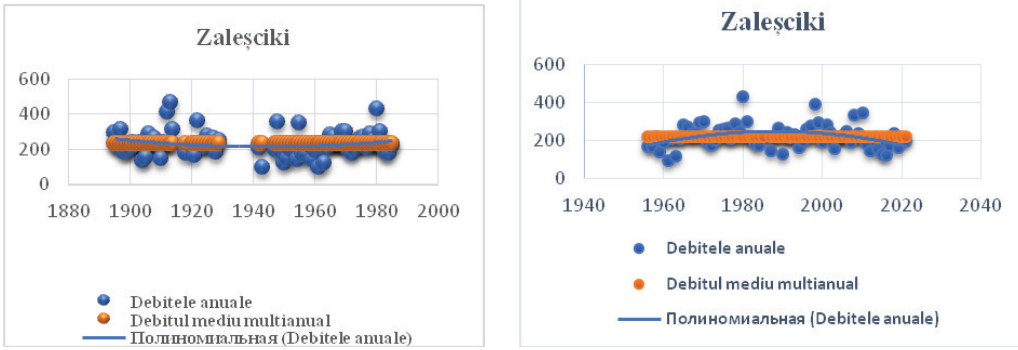


Fig. 6. Regimul hidrologic monitorizat la PH Tighina în perioadele 1860-1980 (A) și 1960-2020 (B)

Comparând șirurile de date pentru aceeași perioadă la PH Tighina cu cel al PH Zaleșciki se observă aceleași tendințe (Fig. 5A,B și 6A,B). Aceleași tendințe se observă și pentru debitele medii multianuale. Deci sursa fluctuațiilor nu este CHE.

CONCLUZII

1. Rezultatele studiului infirmă ipoteza inițială, precum că din cauza CHE Dnestrovsc fl. Nistru seacă. Ca și dovadă este faptul că tendințele de formare a regimelor hidrologice regularizate cercetate în lucrare, corespund celor naturale în majoritatea perioadelor studiate.
   Din analiza informației [7] reiese, că în cazul când fl. Nistru nu ar fi fost regularizat, mun. Chișinău, Soroca ș.a. zone din componența Districtul hidrografic Nistru ar fi rămas fără apă potabilă pentru populație și industrie, iar ecosistemul acvatic ar fi suferit mult [2].
2. Rezultatele cercetărilor demonstrează că CHE Dnestrovsc în complex/fiecare în parte cu CHE Dubăsari nu a produs și nu produc impact negativ asupra tendințelor de formare a regimului hidrologic al fl. Nistru. Acest efect se datorează faptului că coeficientul de regularizare a CHE Dnestrovsc și Dubăsari luate împreună este cca 0,3. Trendul în descreștere a debitelor medii multianuale în perioadele regularizate este de origine naturală deoarece în majoritatea cazurilor cercetate, această legitate se observă și pentru regimurile hidrologice naturale.
3. Cu toate că la P/H Zaleșciki (regim natural), debitele medii multianuale în toate perioadele caracteristice practic sunt egale deoarece se află în limitele preciziei de măsurare a debitelor (cca 10%), observăm că debitele medii multianuale la P/H Tighina în perioada anilor 1960-1980 au crescut față de varianta naturală cu cca 15%, ceea ce este semnificativ. Motivul acestei creșteri, conform acestui studiu, este rezultatul fenomenelor naturale care au avut loc în bazinul hidro-

grafic al fluviului în acea perioadă. Observăm, că dintre variantele cercetate la P/H Tighina, cel mai mult se aseamănă cu cel natural două perioade cu diferite nivele de timp de regularizare: 1880-1980 (cu timp mixt) și 1956-2021 (toată perioada regularizată).

Propuneri

1. Având în vedere rezultatele menționate la pct. 4 concluzii, se impune necesitatea schimbării șirului de date care se utilizează în prezent (1885-2022) cu alt șir de date (1956-prezent), deoarece în aval de CHE nu mai avem șir de date complet natural. Totuși, pentru realizarea acestor schimbări sunt necesare cercetări complexe și modelări.
2. Având în vedere situațiile hidrologice periculoase de tip natural și antropic care se formează pe fl. Nistru și importanța asigurării cu apă a R. Moldova este necesar de elaborat un plan strategic în privința eficientizării managementului resurselor de apă de suprafață, care ar lua în vedere necesitatea interconectării resurselor de apă de suprafață ale Bazinului hidrografic Dunărea-Prut cu cele ale Districtului hidrografic Nistru. Asfel s-ar micșora cu mult riscul ce amenință asigurarea cu apă a R. Moldova.

REFERINȚE

1. În:https://www.ipn.md/ro/ministrul-mediului-nu-exista-un-pericol-ca-chisinaul-sa-7965_1086101.html
2. În:https://stiri.md/article/social/imagini-socante-in-unele-zone-raul-nistrul-este-aproape-secat/
3. Richter B., Baumgartner J., Powell J., Braun D. A method for assessing hydrologic alteration within ecosystems. In: Conserv. Biol., 1996, 10, p. 1163–1174, doi:10.1046/j.1523-1739.1996.10041163.x.
4. Datele SHS
5. Jeleapov A. Raport Starea hidrologică și hidromorfologică a fluviului Nistru în condițiile influenței exploatării Complexului Hidroenergetic Nistrean Chișinău, 2021
6. Анализ влияния водохранилищ днестровских ГЭС на состояние Днестра., Вена, Женева, Киев, Кишинев, 2019
7. „Resursele Acvatice ale Republicii Moldova”, Chișinău, I.E.P. Știința, 2007, ediție colectivă, ISBN 978-9975-67-200-08.
8. Правила эксплуатации водохранилищ днестровского каскада ГЭС и ГАЭС. Укргидроэнерго 2017