ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ APELE ROMÂNE

HIDROTEHNICA

Vol.69 | 22 martie | 2024



ISSN 0439-0962

HIDROTEHNICA

Revistă științifică și tehnică

VOLUMUL 69 2024

COMITETUL EDITORIAL

Conf.univ.dr.ing. **Altan ABDULAMIT**, Ing. **Nicolae BĂRBIERU**, Prof.univ.dr.ing. **Ioan BICA**, dr.ing. **Sergiu DIACONU**, prof.univ.dr.ing. **Radu DROBOT**, Ing. **Ovidiu GABOR**, prof.univ.dr.ing**. Petre GÂȘTESCU**, prof.univ.dr.ing. **Ion GIURMA**, conf.univ.dr.ing. **Jorj Mădălin MIHAILOVICI**, prof.univ.dr.ing. **Virgil PETRESCU**, Dr. **Petre STANCIU**, dr.ing. **Radu STATE**, ing. **Sorin RÂNDAȘU - BEURAN**, prof.univ.dr.ing. **Dan STEMATIU**, Dr.ing. **Ion TECUCI,** dr. chim. **Elena ȚUCHIU**

REDACȚIA

Str. Ion Câmpineanu, nr. 11, sector 1, 010031 București
tel. +40-021.3151216; tel./fax +40/021.312.21.74

Director general: Sorin LUCACI
Specialist relații publice: Ana - Maria AGIU

Tehnoredactor: Cristian Alexandru MARIN

Redacția își rezervă drepturile privind lucrările și materialul ilustrativ apărut în revistă, reproducerea integral sau parțială a articolelor publicate fiind permisă numai cu acordul editorului.

Revistă editată de Administrația Națională „Apele Române”

Responsabil de număr:
Ana - Maria AGIU

HIDROTEHNICA

Vol. 69 2024

UN WATER
22 MARTIE
ZIUA MONDIALĂ A APEI.

APA PENTRU PACE

Cuprins

MESAJUL MINISTRULUI MEDIULUI, APELOR ŞI PĂDURILOR

Mircea FECHET 5

MESAJUL DIRECTORULUI GENERAL AL ADMINISTRAȚIEI NAȚIONALE „Apele Române”

Sorin LUCACI 7

MESAJUL DOAMNEI DIRECTOR GENER AL ADMINISTRAȚIEI NAȚIONALE DE METEOROLOGIE

Elena MATEESCU 9

DIPLOMAȚIA APEI - UTILIZAREA STRATEGICĂ A RESURSELOR DE APĂ PENTRU O DEZVOLTARE ARMONIOASĂ A COOPERĂRII ROMÂNO-SÂRBE ÎN REGIUNEA BANATULUI

Mihai-Cătălin NAGY, Mihaela-Elisabeta MADAR, Viorel-Cătălin ALDESCU, Diana-Octavia CRISTESCU 12

STÂNCA – COSTEȘTI, EXEMPLU DE EXPLOATARE COORDONATĂ A UNEI AMENAJĂRI HIDROTEHNICE COMPLEXE ÎN ZONA TRANSFRONTIERĂ

Altan ABDULAMIT, Radu DROBOT..... 20

APA PENTRU PACE

Elvira MARCHIDAN, Corina Cosmina BOSCORNEA, Constanța MOLDOVAN, Elena ȚUCHIU 33

SCENARII PRIVIND SCHIMBĂRILE CLIMATICE ŞI IMPACTUL ASUPRA RESURSELOR DE APĂ

Viorel CHENDEŞ, Ciprian CORBUŞ, Roxana BOJARIU, Marius MĂTREAȚĂ, Alexandru PREDA 41

COLABORAREA CU ORGANISMELE INTERNAȚIONALE

Nelia – Cătălina BRĂGARU, Roxana MARAFEVICI, Carmen – Emanuela DOICIU 53

LISTA corpului de experţi atestaţi pentru elaborarea documentaţiilor de evaluare a stării de siguranţă în exploatare a digurilor de apărare împotriva inundaţiilor încadrate în categoriile de importanţă A, B, C şi D, conform prevederilor NTLH – 073/2019 58

HIDROTEHNICA

Vol. 69 2024

UN WATER
22 MARCH
WORLD WATER DAY
2024 Water for Peace

Summary

THE MESSAGE OF THE MINISTER OF ENVIRONMENT, WATERS AND FORESTS

Mircea FECHET 5

GENERAL MANAGER OF NATIONAL ADMINISTRATION „ROMANIAN WATERS" MESSAGE

Sorin LUCACI 7

GENERAL MANAGER OF NATIONAL ADMINISTRATION OF METHEOROLOGY MESSAGE

Elena MATEESCU 9

WATER DIPLOMACY - THE STRATEGIC USE OF WATER RESOURCES FOR A HARMONIOUS DEVELOPMENT OF ROMANIAN-SERBIAN COOPERATION IN BANAT REGION

Mihai-Cătălin NAGY, Mihaela-Elisabeta MADAR, Viorel-Cătălin ALDESCU, Diana-Octavia CRISTESCU 12

STÂNCA – COSTEȘTI, EXAMPLE OF COORDINATED OPERATION OF A COMPLEX HYDROTECHNICAL DEVELOPMENT IN THE CROSS – BORDER AREA

Altan ABDULAMIT, Radu DROBOT 20

WATER FOR PEACE

Elvira MARCHIDAN, Corina Cosmina BOSCORNEA, Constanța MOLDOVAN, Elena ȚUCHIU 33

CLIMATE CHANGE SCENARIOS AND IMPACT ON WATER RESOURCES

Viorel CHENDEȘ, Ciprian CORBUȘ, Roxana BOJARIU, Marius MĂTREAȚĂ, Alexandru PREDA 41

COLLABORATION WITH INTERNATIONAL BODIES

Nelia – Cătălina BRĂGARU, Roxana MARAFEVICI, Carmen – Emanuela DOICIU 53

Mesajul Domnului Mircea FECHET, Ministrul Mediului, Apelor și Pădurilor cu ocazia Zilei Mondiale a Apei - 22 martie 2024

Doamnelor și domnilor,
Stimați colegi,

Am plăcerea și onoarea să mă adresez dumneavoastră în acest an în calitatea mea de ministru al Mediului, Apelor și Pădurilor, cu ocazia Zilei Mondiale a Apei.

Avem astăzi oportunitatea de a celebra două elemente esențiale ale vieții noastre: apa și pacea. Aceste două concepte par, la prima vedere, distincte, dar în profunzime ele sunt strâns legate și esențiale pentru bunăstarea și supraviețuirea umanității.

Să începem cu apa - unul dintre cele mai prețioase daruri ale naturii. Apa este sursa vieții în toate formele sale. Este elementul fundamental al ecosistemului nostru, susținând existența animalelor și a plantelor, menținându-le vii și vibrante. Noi, oamenii, suntem în mod fundamental dependenți de apă pentru supraviețuirea noastră zilnică. Fie că este vorba de a bea, de a găti, de a cultiva sau de a ne spăla, apa este prezentă în toate aspectele vieții noastre.

Cu toate acestea, este important să recunoaștem că accesul la apă curată și potabilă și la sanitație este o luptă pentru multe comunități din întreaga lume. Deși planeta noastră este învelită în apă în proporție de aproximativ 70%, doar o mică parte din aceasta este potabilă și accesibilă pentru consum uman. Așadar, este responsabilitatea noastră să protejăm această resursă prețioasă și să ne asigurăm că toți oamenii au acces la beneficiile aduse de aceasta.

Aceasta ne conduce către tema păcii. Apa este, adesea, descrisă ca fiind sursa vieții, iar pacea este fără îndoială sursa prosperității și a fericirii umane. În absența păcii, viața devine fragilă, iar resursele esențiale, cum ar fi apa, devin subiecte ale conflictelor și disputelor. Este greu să ne imaginăm un mediu în care pacea nu este prezentă, în care resursele sunt monopolizate sau utilizate ca instrumente de putere și control.

În ultimele decenii, la nivel global a început să se manifeste o acută criză a apei, cauzată de creşterea populaţiei, a utilizării excesive şi poluării apei. Această criză va fi amplificată de efectele schimbărilor climatice care, în viitorul apropiat, vor duce la o acutizare a problemelor deja existente, făcând mult mai dificilă asigurarea acestei resurse indispensabile vieţii. Această situație a exacerbat conflicte asupra resurselor de apă deja existente în multe regiuni ale lumii.

Pe de altă parte, conflictele armate au un efect devastator asupra resurselor de apă, iar în acest sens avem exemplul războiului din Ucraina și distrugerea barajului de la Nova Kahovka, cu efecte de lungă durată asupra mediului marin al Mării Negre.

De aceea, este esențial să lucrăm împreună pentru a promova pacea și armonia în lumea noastră. Acest lucru implică dialog, cooperare, înțelegere și, uneori, compromis. Înțelegerea reciprocă și respectul pentru nevoile celorlalți sunt fundamentale pentru construirea unei lumi în care fiecare individ să se simtă în siguranță și respectat.

România a promovat dintotdeauna cooperarea pentru rezolvarea problemelor legate de resursele de apă. În acest sens, au fost negociate și sunt în implementare acorduri cu toate statele vecine pe baza cărora se lucrează în comun pentru un management echitabil al apelor transfrontiere.

De asemenea, România este parte a Convenției pentru protecția fluviului Dunărea, a Convenției pentru protecția Mării Negre împotriva poluării și a convențiilor relevante ale Națiunilor Unite.

Pe de altă parte, această zi reprezintă o oportunitate de concentrare a atenției asupra importanței apei și promovarea gestionării durabile a resurselor de apă, precum și o ocazie de a afla mai multe despre problemele legate de apă, de a vă inspira să le diseminați către toți utilizatorii apei și de a lua măsuri pentru a ajunge la un management integrat și echitabil al apei.

Aceasta înseamnă recunoașterea și luarea în considerare a tuturor beneficiilor oferite de apă - inclusiv dimensiunile economice, sociale și ecologice. În realizarea acestor beneficii, există un potențial semnificativ de a declanșa schimbări sistemice, asigurarea valorii corespunzătoare pentru apă conducând la luarea deciziilor care protejează sursele de apă și asigură alocarea apei la cea mai productivă, echitabilă și durabilă utilizare și la un consum care să țină seama de cerințele de mediu.

Așa cum foarte bine cunoașteți, efectele schimbărilor climatice se resimt și în România, ceea ce determină realizarea de investiții importante pentru asigurarea unui management integrat al resurselor de apă la nivel de bazin hidrografic.

În acest sens, prioritatea majoră a Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor va fi atragerea fondurilor europene disponibile în perioada următoare. Trebuie să fim pregătiți cu proiecte pentru managementul apei care să fie finanțate în Programul Operațional de Dezvoltare Durabilă și în componenta de apă din cadrul Programului Național de Redresare și Reziliență. Este necesar ca la toate nivelurile Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor și ale Administrației Naționale „Apele Române" să se întreprindă eforturi în vederea accesării fondurilor prevăzute pentru managementul apei. Trebuie să fim conştienţi că, dacă nu vom reuşi să accesăm aceste fonduri, nu vom fi capabili să ne atingem obiectivele la nivel naţional şi nici să ne conformăm cerinţelor europene.

Trebuie însă avut în vedere faptul că la dezvoltarea acestor proiecte, să luăm în considerare impactul asupra mediului, inclusiv în context transfrontier, efectele schimbărilor climatice și protecția și conservarea biodiversității.

Prin aceasta putem contribui la un management durabil al apelor și la evitarea conflictelor sociale regionale și internaționale.

Astăzi, pe măsură ce reflectăm asupra relației dintre apă și pace, să ne angajăm să fim gardieni responsabili ai acestei lumi pe care o împărțim. Să ne unim eforturile pentru a proteja resursele noastre naturale și pentru a promova înțelegerea și cooperarea între toate statele care împart aceleași resurse de apă.

Închei prin a sublinia faptul că apa și pacea sunt două daruri neprețuite ale vieții noastre. Înțelegerea interconexiunii lor este esențială pentru viitorul nostru comun. Să acționăm acum, să acționăm împreună, pentru a construi un viitor mai luminos și mai pașnic pentru toți.

Nu în ultimul rând, doresc să mulţumesc tuturor celor care și-au dedicat și își dedică viaţa profesională gospodăririi apei, să vă urez sănătate și succes în îndeplinirea obiectivelor propuse şi să-mi exprim speranţa că împreună vom găsi resursele necesare pentru a face faţă cu succes provocărilor actuale și viitoare.

Vă mulțumesc!

Mircea FECHET ,
Ministrul Mediului, Apelor și Pădurilor

MESAJUL
Domnului Sorin LUCACI, director general al Administrației Naționale „Apele Române” cu ocazia Zilei Mondiale a Apei
- 22 martie 2024 -

Onorată asistență,
Dragi colege/colegi,
Doamnelor și domnilor,

În contextul volatilității tot mai acute a resurselor de apă și al complexității problemelor subsecvente cu care se confruntă omenirea, apa este nu doar o resursă naturală, ci și un drept fundamental.

Valoarea apei este mult mai mare decât prețul său – apa are o valoare enormă și complexă pentru gospodăriile noastre, alimente, cultură, sănătate, educație, economie și integritatea mediului nostru natural. Dacă trecem cu vederea oricare dintre aceste valori, riscăm să gestionăm greșit această resursă finită, de neînlocuit.

Pornind de la celebrul dicton latin ***Aqua vita est***, ne putem da seama că fără o înțelegere cuprinzătoare a adevăratei valori multidimensionale a apei, nu vom putea proteja această resursă critică în beneficiul tuturor.

Tema aleasă în acest an pentru Ziua Mondială a Apei, "**Water for peace**", aduce o dimensiune nouă a acestei resurse naturale, aceea de omogenizator al diferențelor acumulate în timp de ordin politic, economic și cultural de către principalii actori instituționali sau statali.

Totodată tema subliniază implicit rolul esențial pe care îl are apa în istoria și evoluția popoarelor, dar și în menținerea stabilității globale.

Deși mai mult de 3 miliarde de oameni din întreaga lume depind de apele care le traversează frontierele, doar 24 dintre state (din cele 153 de țări care împart râuri, lacuri și ape subterane cu vecinii lor) au acorduri pentru apa pe care o folosesc împreună. Din fericire, printre acestea se numără și țara noastră.

Agenda 2030 pentru Dezvoltare Durabilă adoptată de toate statele membre ale Națiunilor Unite oferă un plan comun pentru pace și prosperitate pentru oameni și planetă, în prezent și în viitor. De asemenea, cooperarea în domeniul apelor dincolo de frontiere și sectoare va accelera progresul în îndeplinirea Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă, sporind astfel securitatea alimentară, susținând mijloace de trai și ecosisteme sănătoase, contribuind la consolidarea rezistenței la schimbările climatice, la reducerea riscului de dezastre, furnizarea de energie regenerabilă, sprijinirea orașelor și a industriei și promovarea integrării regionale și a păcii.

Redimensionarea nevoilor umane poate fi realizată prin integrarea coerentă a politicilor publice și reconfiguraerea strategiilor, încă din momentul elaborării lor, inclusiv din perspectiva utilizării raționale a apei, precum și a asigurării, prin programe investiționale, a accesului la apă pentru comunitățile din zonele slab dezvoltate.

Astfel, pentru a asigura o apă de bună calitate și într-o cantitate suficientă, îmbunătățirea accesului populației din România la servicii de apă și canalizare necesită implementarea cu succes a Protocolului privind apa și sănătatea, precum și a cerințelor legislației europene în domeniul apei, prin îmbunătățirea managementului apelor în cadrul unei dezvoltări durabile.

Sunt convins că împreună putem găsi soluții pentru a reface și întreține armonia dintre comunități folosind semantica naturală și socio-economică a acestei resurse esențiale. Acest efort înseamnă acorduri și convenții între state, precum și parteneriate la nivel local și totodată instituțional.

Împreună, prin dialog și cooperare, putem găsi o rezolvare la majoritatea problemelor actuale din domeniul apelor.

Cooperarea internațională în gestionarea apei devine un pas crucial către un viitor mai pașnic pentru toți locuitorii planetei.

La mulți ani tuturor de ZIUA MONDIALĂ A APEI!

Ing. **Sorin LUCACI,**
director general al Administrației Naționale „Apele Române”
cu ocazia Zilei Mondiale a Apei

MESAJUL
dnei. dr. Elena MATEESCU, Director General al Administrației Naționale de Meteorologie, Reprezentant Permanent al României pe lângă Organizația Meteorologică Mondială, cu ocazia Zilei Mondiale a Meteorologiei și Zilei Mondiale a Apei 2024



ÎN PRIMA LINIE A SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

ZIUA MONDIALĂ A METEOROLOGIEI

23 MARTIE 2024

Stimate Domnule Ministru,
Doamnelor și Domnilor Directori Generali,
Distinși invitați și colegi,

Sunt onorată să mă aflu astăzi în fața dumneavoastră, în deschiderea manifestărilor legate de sărbătorirea Zilei Mondiale a Meteorologiei și Zilei Mondiale a Apei 2024. În calitate de gazdă și co-organizator al acestui eveniment, de o deosebită importanță pentru comunitatea meteorologică și hidrologică, vă urez: Bine ați venit la sediul nostru!

Tema din acest an a Zilei Mondiale a Meteorologiei este "**În prima linie a schimbărilor climatice**". Alegerea acestui subiect nu este întâmplătoare. În ultimii ani, ca urmare a schimbărilor climatice din ce în ce mai evidente, Europa s-a confruntat cu un număr semnificativ de fenomene meteorologice și hidrologice severe. S-au semnalat ploi torențiale, inundații și alunecări de teren. Seceta a compromis culturile agricole și a generat, în repetate rânduri, incendii de pădure. Populația a fost afectată de numeroase episoade de caniculă și valuri de frig, cu temperaturi foarte scăzute. S-au înregistrat furtuni severe, cu descărcări electrice și rafale puternice de vânt, dar și căderi de grindină. Aceste hazarde naturale au avut un puternic impact: pierderi de vieți omenești, proprietăți distruse, infrastructură deteriorată, desfășurarea în bune condiții a activităților în sectoare cheie ale economiei fiind grav afectată. Nici în perioada viitoare fenomenele extreme de vreme și climă, precum valurile de căldură, seceta și precipitațiile abundente, nu vor scădea în intensitate sau frecvență. În acest context, va fi imperios necasar ca avertizările meteorologice timpurii pentru acest gen de fenomene să fie cât mai exacte. În aceeași măsură, comunitățile expuse acestor riscuri de producere a hazardelor naturale trebuie să fie mai bine informate și la timp, să conștientizeze aceste riscuri, să fie pregătite să reziste și să se adapteze.

După cum știm, misiunea primordială a Serviciilor Meteorologice și Hidrologice Naționale este aceea de a furniza factorilor de decizie și populației prognoze meteorologice și avertizări timpurii

cât mai exacte, în cazul producerii unor fenomene extreme care se pot transforma în dezastre, contribuind astfel la un mai bun management al riscurilor şi variabilităţii climatice, ameliorarea impactului hazardelor cauzate de fenomene meteorologice şi hidrologice periculoase precum şi la adaptarea la schimbările climatice, care determină efecte severe asupra vieții și bunurilor materiale. Astfel, acest eveniment este pentru noi toți o ocazie unică de a crește gradul de conștientizare a rolului și relevanței Serviciilor Meteorologice și Hidrologice Naționale, comunitatea meteorologică oferind instrumente și cunoștințe atât în ceea ce privește combaterea cât și adaptarea la schimbările climatice.

Din ideea de a avea o lume în care, până în anul 2030, toate naţiunile, mai ales cele mai vulnerabile, să devină mai reziliente la consecinţele socio-economice ale evenimentelor meteorologice, climatice, hidrologice şi de mediu care au manifestări extreme, în anul 2022, Secretarul General al Națiunilor Unite, dl. António Guterres, a lansat tuturor decidenților la nivel mondial invitația de a-și uni eforturile pentru a se asigura că, până în anul 2027, toată populația Globului va beneficia de sisteme de avertizare timpurie. În ultimii ani, statistic vorbind, sistemele de avertizare timpurie au contribuit semnificativ la scăderea numărului de decese provocate de vreme, apă și ca urmare a unor evenimente climatice periculoase. Sistemele de avertizare timpurie s-au dovedit a fi fundamentul adaptării și al reducerii riscului de dezastre, o modalitate eficientă de combatere a efectelor schimbărilor climatice, oferind un cadru rentabil și fiabil de a apăra viața, bunurile și mijloacele de trai ale oamenilor de pericolele naturale cum ar fi inundațiile, valurile de căldură și furtunile.

În ultima perioadă, clima, vremea și extremele legate de apă au dus la pericole mult mai mari pentru întreaga populație. Odată cu schimbările climatice induse în urma activităților umane, nevoia de sisteme de avertizare timpurie a devenit mai mare ca niciodată. Aceste sisteme nu sunt un lux, ci un instrument profitabil care salvează vieți, reduce pierderile economice și oferă o rentabilitate de aproape zece ori a investiției în ele. În ciuda necesității urgente, în prezent, numai jumătate dintre țările din întreaga lume raportează că au sisteme adecvate de avertizare timpurie multi-hazard și chiar mai puține la număr dețin și normative de reglementare care corelează avertizările timpurii cu planurile de urgență. Încă există lacune mari în sistemul global de observare necesar generării acestor prognoze.

Este bine știut că fiecare individ percepe în mod diferit acțiunile întreprinse pentru combaterea și adaptarea la schimbările climatce evidente. Cu toți suntem însă de acord că este imperios necesar să acționăm acum. Comunitățile meteorologice și hidrologice colectează, diseminează și analizează date meteorologice, hidrologice și de mediu. Acestea reprezintă baza pentru înțelegerea a ceea ce se întâmplă în prezent cu clima și a modului în care aceasta s-a schimbat în ultima perioadă. În Agenda Globală 2030, Obiectivul de Dezvoltare Durabilă nr. 13: Acțiune climatică presupune luarea unor măsuri urgente de combatere a schimbărilor climatice și a impactului lor, deoarece efectele schimbării climatice se manifestă în toate domeniile vieții, incluzând sănătatea și calitatea vieții în sine. Atingerea acestui obiectiv poate veni în sprijinul progresului în toate celelalte Obiective de Dezvoltare Durabilă.

Organizația Meteorologică Mondială (OMM), membrii și partenerii săi conduc întregul ciclu de valori, de la știință la servicii până la acțiune pentru bunăstarea societății umane. Experții în domeniu ne împărtășesc cunoștințele despre sistemul Pământ, monitorizează starea climei și a resurselor de apă, a emisiilor de gaze cu efect de seră și oferă servicii climatice și avertizări timpurii. OMM va rămâne în prima linie a acțiunii climatice valorificând expertiza colectivă pentru a depăși provocările și a face posibilă îndeplinirea dezideratului nostru comun.

Vremea și clima influențează în mod vădit activitățile socio-economice. Astfel, sunt afectate sistemele de energie regenerabilă, inclusiv energia eoliană, solară și hidroelectrică, producția agricolă, pescuitul, transportul, sănătatea. Așa cum puncta dna. prof. Celeste Saulo, Secretarul General al Organizației Meteorologice Mondiale, în mesajul domniei sale cu prilejul Zilei Mondiale a Meteorologiei: "Informațiile despre vreme și climă susțin creșterea economică. Trebuie să depunem mai mult efort pentru a transforma știința climei în servicii utile populației. Este extrem de necesar să facilităm accesul la serviciile climatice pentru a ne bucura de o societate eficientă și durabilă [….] În fața unor provocări de mediu fără precedent, nu suntem simpli observatori. Mai degrabă, suntem nevoiți să facem schimbările necesare și să acționăm în mod eficient".

În tot acest context, Administrația Națională de Meteorologie, în calitate de autoritate tehnică naţională în domeniul său de competenţă, care cuprinde cunoaşterea, monitorizarea şi anticiparea proceselor atmosferice şi fenomenelor asociate, depune toate eforturile pentru a facilita înțelegerea legăturii strânse dintre vreme și climă. Acest lucru ajută populația să înțeleagă mai bine lumea în care trăim, să cunoască mai îndeaproape impactul schimbărilor climatice și modul în care acestea afectează bunul curs al vieții. Rolul nostrum, al meteorologilor, ca cercetători ai domeniului și oameni de știință, nu a fost niciodată mai important decât în aceste momente. Eforturile noastre de astăzi vor asigura o lume mai sigură și mai sănătoasă generațiilor viitoare.

La mulți ani dragi colegi!
La mulți ani meteorologi și hidrologi de pretutindeni!

Vă mulțumesc!

Dr. **Elena MATEESCU**
Director General al Administrației Naționale de Meteorologie

DIPLOMAȚIA APEI - UTILIZAREA STRATEGICĂ A RESURSELOR DE APĂ PENTRU O DEZVOLTARE ARMONIOASĂ A COOPERĂRII ROMÂNO - SÂRBE ÎN REGIUNEA BANATULUI

Dr. ing. Mihai - Cătălin NAGY, *Director tehnic MEIRA, A.B.A. Banat*
Dr. hidr. Mihaela - Elisabeta MADAR, *Șef Sistem Hidrotehnic Bega, A.B.A. Banat*
Dr. geogr. Viorel - Cătălin ALDESCU, *Șef Compartiment Relații Transfrontaliere, A.B.A. Banat*
Dr. ing. Diana - Octavia CRISTESCU, *Serviciu Plan Management Bazinal, A.B.A. Banat*

Rezumat

Ținând cont de importanța vitală a apei, distribuția neuniformă a resurselor de apă pe suprafața Pământului a dus din cele mai vechi timpuri la dispute pe această temă. La nivel mondial există numeroase acorduri și convenții internaționale care au ca subiect resursa de apă, principalele provocări fiind negocierea utilizărilor comune ale apei și gestionarea impactului economic, social și de mediu.

Cu excepția râului Cerna, toate celelalte cursuri de apă din spațiul hidrografic Banat sunt cursuri transfrontaliere, ceea ce a dus la necesitatea unei colaborări bilaterale româno-sârbe. De-a lungul timpului, această colaborare a fost una complexă, dar a cunoscut și perioade în care întâlnirile mixte și schimbul de date au fost întrerupte din cauza apariției unor situații de instabilitate socio-politică internă sau chiar bilaterală.

Abstract

Considering the vital importance of water, the uneven distribution of water resources on the Earth's surface has led to disputes on this topic since ancient times. Worldwide there are numerous international agreements and conventions that deal with water resources, the main challenges being the negotiation of shared water uses and the management of economic, social and environmental impacts.

With the exception of the Cerna River, all other water courses in Banat Hydrographic Area are cross-border courses, which led to the need for Romanian-Serbian bilateral collaboration. Over time, this collaboration has been complex, but it has also known periods when bilateral meetings and data exchange were interrupted due to the emergence of internal or even bilateral socio-political instability situations.

Cuvinte cheie: ape transfrontaliere, managementul resurselor de apă, acorduri internaționale privind apa, colaborare româno-sârbă.

Necesitatea unei colaborări inter-statale pentru resursele de apă

„Fiecare se gândeşte mai mult la el şi mult prea puţin la interesul comun”
Aristotel

În contextul creșterii populației, al dezvoltării economice și al schimbării relațiilor interumane, resursa de apă poate deveni motivul apariției conflictelor atât în interiorul unei țări cât și între țările ce sunt traversate de cursuri de apă internaționale.

La nivel mondial au fost delimitate 263 de bazine internaționale, aferente râurilor care traversează sau delimitează granițele politice internaționale. România se află în cel mai internaționalizat spațiu hidrografic, Europa ocupând primul loc în lume cu 69 de bazine internaționale, fiind urmată de Africa cu 59 de bazine internaționale, Asia cu 57 de bazine internaționale, America de Nord cu 40 de bazine internaționale și America de Sud cu 38 de bazine internaționale (conform proiectului *Baza de date referitoare la litigiile privind apa dulce transfrontalieră, Universitatea de Stat din Oregon 2000* [1]).

Această delimitare poate suferi modificări odată cu schimbarea hărții politice a lumii. Astfel destrămarea Iugoslaviei sau a Uniunii Sovietice a dus la apariția de noi cursuri de apă internaționale în timp ce unificarea Germaniei a determinat transformarea unor cursuri de apă ce aveau caracter transfrontalier în cursuri de apă interne.

Impactul războaielor asupra relațiilor

privind apa este deosebit de complex și poate viza accesul la resursele de apă, impactul umanitar, precum și managementul resurselor de apă. Astfel, accesul la apă poate fi restrâns sau blocat atât prin afectarea sistemelor de alimentare cu apă cât și prin poluarea sau restricționarea accesului la sursele de apă potabilă. Capacitatea de tratare a apei destinată populației scade ceea ce poate duce la crize umanitare privind starea de sănătate a populației afectate, iar cooperarea dintre state referitor la managementul resurselor de apă poate fi deficitară, creându-se premisele apariției unor „cicluri vicioase".

Din cele mai vechi timpuri, apa a constituit unul dintre factorii principali care a determinat conflicte între oameni și state, având o importanță strategică în zone de pe Terra care se confruntă cu deficitul acestei resurse naturale. Acordurile și convențiile privind resursa de apă au apărut de-a lungul timpului pentru a preîntâmpina sau a rezolva aceste conflicte.

Un exemplu reprezentativ în acest sens a fost construirea de către Siria a barajelor care urmau să devieze izvoarele râului Iordan ce alimenta cu apă Marea Galileei, principala sursă de apă a Israelului. Acest lucru a fost considerat de către Israel ca fiind o declarație de război, răspunsul fiind bombardarea acestor construcții hidrotehnice [2].

Devierea debitului râului Iordan (cca. 98%) are efecte devastatoare: pierderea a 50% din biodiversitatea existentă, precum și probabilitatea ca lungi porțiuni din râu să sece ceea ce ar determina mari probleme de alimentare cu apă a populației.

Un pas în rezolvarea conflictelor din această zonă l-a reprezentat *Tratatul de pace dintre Statul Israel și Regatul Hașemit al Iordaniei*. Acesta este un acord prin care s-a semnat încheierea războiului și stabilirea relațiilor diplomatice care au prevăzut și rezolvarea disputelor legate de ape. Deoarece situația din această regiune era deosebit de delicată în ceea ce privește râul Iordan, problema a fost reluată și în perioada următoare la alte niveluri.

Un conflict latent mocnește între Etiopia și Egipt. Conflictul dintre cele două state este legat de accesul la râul Nil. Timp de 9 ani, între 2011 și 2020, Etiopia și-a construit un baraj, numit Marele Baraj Etiopian al Renașterii. Acest baraj poate revoluționa agricultura și economia statului dar, mai departe în aval, barajul generează anxietate în rândul egiptenilor. Cantitatea de apă care ajunge în Egipt ar putea fi redusă, iar lucrul acesta poate afecta, la rândul său, agricultura din zona deltei Nilului. Lucrul acesta conferă, prin urmare, un avantaj important Etiopiei și creează neliniști în Egipt. Nilul a jucat un rol vital în economia și în istoria Egiptului, iar guvernul de la Cairo va fi pus, cu siguranță, în situația de a lua măsuri în cazul în care barajul etiopian va reduce semnificativ curgerea Nilului către Marea Mediterană. Aceste „măsuri" au potențial, ca și în alte cazuri, să depășească barierele diplomației în conflictele militare [3].

Un alt caz de conflict bazat pe folosința comună a apei este conflictul barajului Gabcikovo - Nagymaros. În ciuda istoriei lungi de cooperare privind Dunărea, un litigiu privind proiectul barajului Gabcikovo-Nagymaros rămâne nerezolvat. Cazul fluviului Dunărea oferă un exemplu de aplicare practică a principiilor de drept internațional privind apa. Litigiul afectează punerea în aplicare a unui tratat bilateral încheiat de două state vecine, Ungaria și Cehoslovacia, care vizează dezvoltarea exploatării hidroenergiei prin construirea de baraje pe granița lor comună. Curtea Internațională de Justiție a solicitat ca părțile să găsească o soluție la litigiul lor în lumina deciziei sale, dar la 20 de ani după decizia judecătorească părțile încă nu o respectă pe deplin.

În toate studiile de caz - Iordan, Nil și Dunăre - eforturile de cooperare care vizează administrarea în comun a cursurilor de apă transfrontaliere trebuie cristalizate în dispoziții obligatorii legale care de multe ori implică instrumente de sprijin susținute de mecanisme instituționale.

În concluzie, „războaiele apei", atât la nivel intra-statal, cât și inter-statal ar putea deveni un tip de conflict care să macine politica internațională a etapei contemporane, dacă nu se investesc voință politică, timp și expertiză de cea mai înaltă calitate.

Cadrul cooperării internaționale

Resursele de apă transfrontaliere depășesc granițele naționale și administrative pe întreg

globul, ridicând problema gospodăririi în comun pentru a susţine într-o multitudine de moduri majoritatea populaţiei şi ecosistemelor din lume cu poate cea mai importantă resursă pentru viaţă, apa.

Mai mult de 400 de acorduri internaţionale oferă cadrul operaţional pentru cooperarea interstatală, care implică în cea mai mare parte împărţirea aceluiaşi curs de apă sau bazin hidrografic. Chiar dacă multe state au încheiat acorduri legate de apă pentru împărţirea aceluiaşi râu, lac sau bazin hidrografic, provocările rămân însă multiple. Alocarea resurselor de apă limitate au apărut ca principala cauză a conflictelor legate de apă şi cea mai importantă provocare constă în negocierea utilizărilor comune ale apei şi în gestionarea impactului economic, social şi de mediu. În acest context, rolul statului de drept în gestionarea conflictelor privind apele transfrontaliere şi construirea cooperării internaţionale merită o atenţie sporită [4].

Europa este singura regiune geografică care are un instrument legal la nivel de regiune, care acoperă apele transfrontaliere - Convenţia Europeană privind Protecţia şi Utilizarea Cursurilor de Apă Transfrontiere şi a Lacurilor Internaţionale bazată pe prevederile agreate de Comisia Economică a Organizaţiei Naţiunilor Unite din 1992 (Convenţia pentru Apă CEE-ONU).

Convenţia pentru Apă CEE-ONU prevede că „Părţile ar trebui să ia toate măsurile corespunzătoare pentru a asigura că apele transfrontaliere sunt folosite într-un mod rezonabil şi echitabil, luând în considerare în special caracterul lor transfrontalier, în cazul activităţilor care cauzează sau sunt susceptibile de a provoca un impact transfrontalier”(Art. 2 (2)); şi elaborează ulterior exemple specifice a ceea ce presupune aceasta [5].

Directiva Cadru Europeană privind Apa 2000/60/EU (EU WFD), de asemenea, se aplică bazinelor care depăşesc graniţele europene interstatale.

Comisia Internaţională pentru Protecţia Fluviului Dunărea (ICPDR) este una dintre cele mai eficiente instituţii bazinale din lume şi joacă un rol vital în promovarea eforturilor şi activităţilor comune care implică cele mai multe dintre statele dunărene.

Reuniunea ONU din 2012 privind „Apa, Pacea şi Securitatea” a subliniat importanţa de a găsi modalităţi de îmbunătăţire a cooperării şi colaborării privind resursele de apă transfrontaliere. Deoarece „resursele de apă ar putea deveni o sursă reală de manipulare şi de creştere a instabilităţii” şi „ar trebui să fie o prioritate în politica externă a fiecărei naţiuni şi a agendei interne”, „avem nevoie să lucrăm împreună pentru a promova cooperarea privind apele comune”. Prin urmare, voinţa politică a guvernelor naţionale determină în mare măsură gradul de cooperare dincolo de graniţele de stat, [6].

Obligaţia de a coopera în gospodărirea paşnică a resurselor de apă comune este o datorie şi un drept pentru toate statele. Provocarea actuală este aceea de a da o formă legală acestei datorii globale într-un cadru normativ în conformitate cu legislaţia naţională şi internaţională.

Colaboarea România-Serbia – depăşirea perioadelor conflictuale

Teritoriul Administraţiei Bazinale de Apă Banat respectiv al spaţiului hidrografic Banat, poziţionat în sud-vestul ţării, la graniţa cu Republica Serbia, include bazinele hidrografice ale râurilor Aranca, Bega, Bega Veche, Timiş, Bârzava, Moraviţa, Caraş, Nera, Cerna şi al fluviului Dunărea – parţial. Toate râurile care străbat acest spaţiu, cu excepţia râului Cerna, sunt transfrontaliere.

Pentru managementul acestor resurse vitale era nevoie de o cooperare bilaterală între ţările care le împart. Secolul XX aduce în viziunea gospodarilor de ape nevoia de cooperare pentru bazinele transfrontaliere. Odată încheiat cel de-al Doilea Razboi Mondial, statele încep să propună acorduri intestatale pentru o bună gospodărire în comun a apelor în zona de frontieră, dar care într-o anumită masură să asigure şi un cadru mai amplu de bună înţelegere între state, tocmai pentru a evita ca din mici conflicte să ia naştere conflicte mai mari. Dacă cel de-al Doilea Razboi Mondial ne-a învăţat ceva, e nevoia de colaborare pentru evitarea conflictelor.

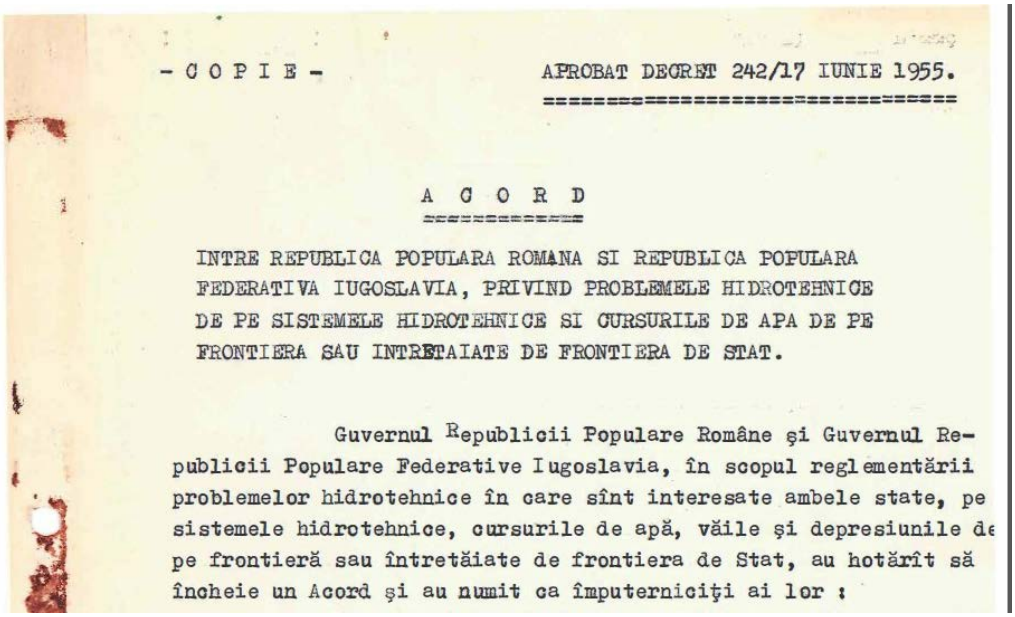
Astfel pe 7 aprilie 1955 s-a semnat *Acordul între Republica Populară Română şi Republica Populară Federativă Iugoslavia,*

privind problemele hidrotehnice de pe sistemele hidrotehnice și cursurile de apă de pe frontieră sau întretăiate de frontiera de stat [7]. Acest acord s-a creat în scopul reglementării problemelor hidrotehnice pe cursurile de apă care formează sau sunt întretăiate de frontiera de stat.

Acest acord se referă și la Dunăre, în măsura în care anumite probleme mai sus amintite nu sunt reglementate prin Convenţia referitoare la Regimul Navigaţiei pe Dunăre din anul 1948.

Odată cu semnarea și ulterior aprobarea Acordului, ca parte integrantă a acestuia, a fost creată Comisia hidrotehnică româno-iugoslavă în domeniul gospodăririi apelor de frontieră din anul 1956 (Sesiunea I-a, 18 martie, Vârșeț) până în anul 1990 (Sesiunea a XXVIII-a, 5 iulie, Timișoara) când a izbucnit războiul iugoslav care a provocat destrămarea Republicii Socialiste Federative a Iugoslaviei și a avut drept efect încetarea colaborării dintre cele două state.

Întalnirile mixte au încetat, măsurătorile efectuate în sectoarele de frontieră nu s-au mai efectuat, schimbul de date nu a mai avut loc și lipsa acestor activități s-a simțit acut în sistemele de gospodărire a apelor a celor două țări. Acesta este încă un caz ce ilustrează pierderea capacității



- C O P I E -

APROBAT DECRET 242/17 IUNIE 1955.

A C O R D

INTRE REPUBLICA POPULARA ROMANA SI REPUBLICA POPULARA FEDERATIVA IUGOSLAVIA, PRIVIND PROBLEMELE HIDROTEHNICE DE PE SISTEMELE HIDROTEHNICE SI CURSURILE DE APA DE PE FRONTIERA SAU INTRETAIATE DE FRONTIERA DE STAT.

Guvernul Republicii Populare Române şi Guvernul Republicii Populare Federative Iugoslavia, în scopul reglementării problemelor hidrotehnice în care sînt interesate ambele state, pe sistemele hidrotehnice, cursurile de apă, văile şi depresiunile de pe frontieră sau întretăiate de frontiera de Stat, au hotărît să încheie un Acord şi au numit ca împuterniciţi ai lor :

Fig. 1. Facsimil - prima pagină a Acordului R.P. Română - R.P.F. Iugoslavia, 1955 [7]

(denumită mai departe în text Comisia mixtă) devenită mai târziu Comisia hidrotehnică româno – sârbo - muntenegreană, iar mai apoi Comisia hidrotehnică româno-sârbă.

Ambele state semnatare s-au angajat ca fiecare, pe teritoriul său și în comun pe linia de frontieră, să întreţină în bună stare albiile și lucrările hidrotehnice și să asigure funcţionarea instalaţiilor de pe sistemele hidrotehnice, cursurile de apă, văile și depresiunile care formează sau sunt întretăiate de frontiera de stat. Executarea de noi lucrări care ar modifica regimul existent al apelor, ar influenţa negativ calitatea apelor sau ar cauza inundaţii și va fi supusă spre examinare Comisiei mixte. Comisia hidrotehnică sau Comisia mixtă a fost înfiinţată cu scopul de a examina problemele, măsurile și lucrările hidrotehnice pe sistemele hidrotehnice.

Comisia mixtă și-a desfășurat activitatea de colaborare în domeniul gospodăririi apelor pe perioada de conflict armat.

Dacă în acest interval de timp România a facut pași rapizi pentru a îmbrățișa directivele europene în domeniul apelor, Serbia a staționat, motivată firesc de problemele interne.

După încheierea conflictelor armate din fosta Iugoslavie, întâlnirile bilaterale au fost reluate începând cu anul 1998, iar în cadrul Sesiunii a XXIX-a, ținută la Novi Sad între 31 martie și 3 aprilie 1998, în baza prevederilor Statutului său (anexă a Acordului), Comisia hidrotehnică româno – sârbo-muntenegreană (Comisia mixtă) a înființat trei subcomisii prin intermediul cărora se vor desfăşura activităţile de lucru pe trei domenii de activitate distincte:

• Subcomisia pentru Apărarea împotriva Inundațiilor și Ghețurilor (AIIG);

• Subcomisia pentru Hidrometeorologie și Gospodărirea Cantitativă a Apelor (HGCA);

• Subcomisia pentru Protecția Calității Apelor (PCA).

Cele trei Subcomisii au sarcina de a se întâlni periodic, au un program avizat de preşedinţii celor două Părţi ale Comisiei mixte şi au datoria de a rezolva toate problemele ce intră în raza lor de incidenţă.

Efectele războaielor interne din fosta Iugoslavie se resimt însă în colaborarea în domeniul gospodăririi apelor până în anul 2004. Abia atunci, în urma unei întalniri a Comisiei mixte ce a avut loc la Timișoara, au fost restabilite vechile activități conform Acordului și au fost puse pe tapet necesitățile actuale de gospodărire în comun ale apelor transfrontaliere care presupuneau concepte de management integrat și gospodărire pe bazin hidrografic.

Dacă primele întâlniri sub umbrela Comisiei mixte păstrau o atitudine distantă, ușor beligerantă, cauzată de o pauză destul de lungă a colaborării între cele două state, necesitatea gospodăririi în comun a sectorului de frontieră și starea de pace din cele două teritorii și-au pus amprenta asupra întâlnirilor, acestea devenind tot mai eficiente și de ce nu, prietenoase.

Primii pași efectuați pe acest drum au fost: întâlnirile anuale dintre experții români și sârbi pe diferite teme sau în cadrul Subcomisiilor, recoltarea de probe de apă și măsurători de debite în comun pe râurile transfrontaliere, recoltări de probe de apă în comun pe fluviul Dunărea, concordarea periodică a rezultatelor analizelor și măsurătorilor efectuate în comun, precum și întâlniri în cadrul Subcomisiei pentru apărare împotriva inundaţiilor şi gheţurilor, pentru verificările de toamnă ale obiectivelor hidrotehnice de interes comun, întâlniri ce au loc atât pe teritoriul României, cât şi pe cel al Republicii Serbia.

Inițiativa privind revizuirea și actualizarea prezentului Acord, ca urmare a promovării unor noi principii ale colaborării în domeniul gospodăririi apelor de frontieră promovate de convențiile internaționale de mediu, a aparținut României, care în anul 1996 a trimis Guvernului Republicii Federale Iugoslavia un proiect de Acord.

Negocierile privind stabilirea unui nou cadru juridic în domeniul gospodăririi apelor transfrontaliere între cele două țări s-au desfășurat în baza Memorandului din anul 2007, cu tema „Aprobarea inițierii negocierii Acordului între Guvernul României și Guvernul Republicii Serbia privind cooperarea pentru protecția și utilizarea durabilă a cursurilor de apă care formează sau sunt întretăiate de frontieră”.

La solicitările insistente ale Părții române pe lângă autoritățile cu responsabilități în domeniul apelor din Republica Serbia, procesul de negociere a fost demarat în anul 2010 având loc şapte runde de negocieri:

• prima rundă de negocieri a avut loc la Belgrad în perioada 24-25 noiembrie 2010;

• a doua rundă de negocieri a avut loc la Bucureşti în perioada 6-8 iunie 2011;

• a treia rundă de negocieri a avut loc la Belgrad în perioada 27-29 septembrie 2011;

• a patra rundă de negocieri a avut loc la Timişoara în perioada 29-31 mai 2017;

• a cincea rundă de negocieri a avut loc la Vârşeţ în perioada 21-24 noiembrie 2017;

• a şasea rundă de negocieri a avut loc la Bucureşti în perioada 6-9 martie 2018;





Fig. 2. A 3-a rundă de negocieri, Belgrad 27 - 29.09.2011
Foto credit: Cătălin ALDESCU - A.B.A. Banat [8]

• a şaptea rundă de negocieri a avut loc la Belgrad, în perioada 7-8 august 2018 şi a avut drept scop finalizarea proiectului de text al noului Acord între Guvernul României şi Guvernul Republicii Serbia în vederea semnării acestuia în conformitate cu legislaţia naţională a fiecărei Părţi.

Noul Acord a fost semnat pe 5 iunie 2019 la Bucureşti, iar la data de 1 septembrie 2020 *Acordul între Guvernul României şi Guvernul Republicii Serbia privind cooperarea în domeniul gospodăririi durabile a apelor transfrontaliere* a fost publicat în Monitorul Oficial, acesta intrând în vigoare începând cu data de 11 septembrie 2020.



Fig. 3. Fotografie realizată la semnarea Acordului în iunie 2019 [8]

Noul acord este axat pe implementarea Directivelor Europene în domeniul apelor vizând următoarele obiective de colaborare:

• Atingerea stării bune a apelor transfrontaliere, inclusiv a unui potenţial ecologic bun al corpurilor de apă puternic modificate şi artificiale, în conformitate cu Directiva Cadru Apă 2000/60/CE;

• Controlul poluării şi prevenirea deteriorării stării apelor;

• Realizarea şi actualizarea Planurilor de management bazinale elaborate de fiecare Parte pe teritoriul propriu conform Directivei Cadru Apă şi concordarea în zona de aplicare a Acordului;

• Realizarea şi actualizarea Planului de management al riscului la inundaţii elaborat de fiecare Parte pe teritoriul propriu conform Directivei Inundaţii 2007/60/CE şi concordarea acestuia în zona de aplicare a Acordului;

• Prevenirea, înlăturarea, limitarea şi controlul efectelor fenomenelor hidrologice periculoase asupra apelor transfrontaliere, inclusiv ale poluărilor accidentale;

• Dezvoltarea unor sisteme de monitorizare şi evaluare a stării apelor transfrontaliere şi de urmărire a siguranţei în exploatare a construcţiilor hidrotehnice de pe acestea;

• Elaborarea, coordonarea şi punerea în aplicare a acţiunilor şi proiectelor comune, inclusiv de cercetare în domeniile care fac obiectul prezentului Acord [9].



Acord între Guvernul României şi Guvernul Republicii Serbia privind cooperarea în domeniul gospodăririi durabile a apelor transfrontaliere

Preambul

СПОРАЗУМ
ИЗМЕЂУ ВЛАДЕ РУМУНИЈЕ И ВЛАДЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
О САРАДЊИ
У ОБЛАСТИ ОДРЖИВОГ УПРАВЉАЊА ПРЕКОГРАНИЧНИМ ВОДАМА

ПРЕАМБУЛА

Fig. 4. Facsimil - prima pagină Acord România - Republica Serbia, 2019

Istoria recentă a lumii moderne, conflictele de natură politică, economică sau chiar de mediu ne arată că, dacă nu este gestionată durabil, utilizarea apei poate depăşi capacitatea

de suportabilitate a mediului nostru, deteriorând sau distrugând astfel ecosistemele acvatice și având totodată un impact negativ asupra sănătății umane. Iată de ce Comisia mixtă a considerat că numai printr-o abordare integrată a acestor sectoare putem asigura disponibilitatea apei de bună calitate pentru generațiile prezente și viitoare, lucru care se reflectă în prezent în strategia comună de punere în aplicare a prevederilor Acordului.

În prezent, sub egida noului Acord, Administrația Bazinală de Apă Banat în colaborare cu specialiștii din cadrul Administrației Naționale „Apele Române" și Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor și-a propus un program de lucru ambițios, prin intermediul Comisiei româno-sârbe pentru gospodărirea durabilă a apelor transfrontaliere, în perioada 2024-2025.

Astfel vor fi organizate întâlniri ale specialiștilor pentru: Subcomisia ad-hoc de coordonare și dezvoltare a colaborării, Subcomisia de gospodărire durabilă a apelor și hidrometeorologie, Subcomisia de calitate a apei, Întâlnirea de lucru în vederea pregătirii Sesiunii Comisiei româno-sârbe pentru gospodărirea durabilă a apelor transfrontaliere, Sesiunea Comisiei româno-sârbe pentru gospodărirea durabilă a apelor transfrontaliere, Verificarea pe teren a lucrărilor de apărare împotriva inundațiilor pe ambele teritorii, Prelevări și analiză comună pe cursurile de apă.

Așa cum a fost prezentat în aceste rânduri istoricul colaborării dintre România și Republica Serbia în domeniul gospodăririi apelor, putem concluziona că relația dintre cele două state este una de lungă durată și complexă. Aceasta relație a fost însă influențată direct de efectele stărilor conflictuale existente pe teritoriul fostei Iugoslavii și a avut efecte de termen lung, colaborarea reluându-se teoretic la încetarea conflictelor, însă practic abia peste mai bine de 10 ani.

Ca orice componentă de mediu sau economică a vieții noastre, apa are nevoie de pace pentru a fi gospodărită în cele mai bune condiții.

Reglementările internaționale privind apa servesc ca o platformă pentru facilitarea cooperării transfrontaliere prin stabilirea de norme transparente și previzibile de angajament reciproc pentru evitarea stărilor conflictuale. Cooperarea transfrontalieră oferă un cadru normativ și instituțional în care diferite aspecte și linii directoare pot fi adaptate în mod corespunzător și specific pentru a trata probleme de geografie, economie, resurse, relațiile interstatale cu asimetrii de putere în diverse regimuri politice, sau diferite stări conflictuale sau de pace.

„*Problemele legate de apă din lumea noastră nu trebuie să fie doar o sursă de tensiune; ele pot fi, de asemenea, un catalizator pentru cooperare.*" Kofi Annan [10]

Suntem 70% apă și e în natura noastră să fim conflictuali. De la războaie pentru hrană, teritorii, avuții, supremație locală, regională, globală și până la conflicte pentru o resursă mai importantă decât toate celelalte la un loc – apa – n-a fost decât un pas. Suprapopularea și schimbările climatice ne fac să realizăm că apa va fi mai valoroasă decât aurul.

Noul *El Dorado* izvorăște dintr-o țară și se varsă într-alta făcând relațiile transfrontaliere dintre state să devină noua diplomație mondială. Cooperarea dintre vecini în utilizarea resurselor de apă trebuie să fie armonioasă și sustenabilă, iar exemplul colaborării bilaterale dintre România și Serbia este un exemplu reușit în acest sens. România, ca țară amonte, dar și aval are o datorie morală și civică de a păstra apele la un nivel ridicat al calității și de a lua toate măsurile necesare pentru a preveni inundațiile, obligație care îi revine și Serbiei în calitate de țară aval, dar și amonte.

Modelul regional de cooperare de succes între Banat și Voievodina (părți componente ale Banatului istoric) poate fi promovat drept exemplu de gestionare a resurselor de apă care a prosperat în vremuri de stabilitate politică, economică și socială.

Românii și sârbii s-au înțeles aproape întodeauna, chiar și atunci când interesele și căile fiecăruia nu au fost convergente, iar colaborarea a devenit mai rugoasă, apa a ajutat la erodarea asperităților, unindu-i.

Să fie aceasta calea noastră, a tuturor? Calea apei?

Bibliografie

[1] https://na.unep.net/siouxfalls/publications/treaties/2_WorldsAgreements_atlas.pdf

[2] https://ro.wikipedia.org/wiki/Cisiordania

[3] https://www.euronews.ro/articole/vor-deveni-razboaiele-apei-tipul-de-conflict-dominant-din-viitor

[4] https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/17.-international-law---facilitating-transboundary-water-cooperation-2013-rumanian.pdf

[5] Agenda 21: Declarația de la Rio privind Mediul și Dezvoltarea.

[6] - http://www.gwp.org/Global/About%20GWP/Strategic%20documents/GWP_Strategy_2009- 2013_final.pdf

[7] Arhiva A.B.A. Banat, Sesiunile Comisiei mixte I-XLI.

[8] Arhiva A.B.A. Banat, Poze runda a 3-a negocieri, Semnarea Acordului în iunie 2019.

[9] „Acordul între Guvernul României și Guvernul Republicii Serbia privind cooperarea în domeniul gospodăririi durabile a apelor transfrontaliere", intrat în vigoare în 2020.

[10] http://www.un.org/News/Press/docs/2002/sgsm8139.doc.htm - Kofi Annan



STÂNCA – COSTEŞTI, EXEMPLU DE EXPLOATARE COORDONATĂ A UNEI AMENAJĂRI HIDROTEHNICE COMPLEXE ÎN ZONA DE TRANSFRONTIERĂ

Conf. dr. ing. Altan ABDULAMIT, *Universitatea Tehnică de Construcții București*
Prof. univ. dr. ing. Radu DROBOT, *Universitatea Tehnică de Construcții București*

Rezumat

Managementul integrat al bazinelor hidrografice internaţionale întâmpină o serie întreagă de dificultăţi atunci când ţările riverane au propriile politici şi strategii, în special în domeniul gospodăririi apelor, protecţiei mediului sau al amenajării teritoriului.
Articolul prezintă situaţia exploatării comune şi coordonate a Amenajării hidrotehnice complexe Stânca-Costeşti, exemplu de bune practici între două ţări vecine, România şi Republica Moldova care asigură valorificarea în beneficiul ambelor părţi a resurselor de apă ale râului Prut.

Abstract

The integrated management of international river basins encounters a whole series of difficulties when the riparian countries have their own policies and strategies, especially in the field of water management, environmental protection or urban planning.
The paper presents the joint and coordinated operation of the Stânca-Costeşti complex hydrotechnical development, an example of good practices between two neighboring countries, Romania and the Republic of Moldova, which ensures the utilization for the benefit of both sides of the water resources of the Prut river.

Cuvinte cheie: bazine hidrografice internaţionale, amenajare hidrotehnică complexă, reguli de exploatare, viituri.

1. Introducere

Conform statisticilor, cca. 60% din resursele de apă dulce ale globului sunt conţinute într-un număr de 263 de bazine hidrografice internaţionale, care ocupă aproximativ jumătate din suprafaţa continentelor şi care adăpostesc cam 40% din populaţia Pământului. Astfel, mare parte din resursa de apă dulce se află în bazine hidrografice partajate de două sau mai multe ţări. Este înţeles, de multă vreme, că managementul bazinal trebuie făcut unitar şi integrat, pentru a se asigura utilizarea optimă şi protecţia resursei de apă. Acest lucru poate să aducă o serie întreagă de provocări chiar şi atunci când bazinul se află situat într-o singură ţară. Însă atunci când bazinul hidrografic este intersectat de una sau mai multe graniţe politice, se adaugă un nivel suplimentar de complexitate. [2]

De asemenea, este recunoscut faptul că neconcordanţa dintre graniţele politico-administrative şi cele naturale ale bazinelor hidrografice poate conduce la o serie de dificultăţi în planificarea în comun, incluzând alocarea costurilor şi beneficiilor (social, economic, de mediu etc.), ceea ce va îngreuna managementul integrat la scara întregului bazin. Mai mult, diferenţele dintre ţările riverane, cu niveluri diferite de dezvoltare economică, infrastructură, orientare politică, sisteme legislative etc., creează dificultăţi suplimentare. [3]

Pentru reglementarea administrării bazinelor hidrografice internaţionale, a fost elaborat un cadru legislativ care să permită managementul integrat, la nivelul întregului bazin hidrografic.

Regulile Helsinki privind utilizarea apelor râurilor internaţionale [2] (Asociaţia Internaţională de Drept, Helsinki, august 1966) precizează că „*fiecare ţară riverană are dreptul, pe teritoriul propriu, la o parte rezonabilă şi echitabilă în beneficiul propriu, din resursa de apă dintr-un bazin hidrografic internaţional*”. Ceea ce reprezintă „*partea rezonabilă şi echitabilă*” din resursa de apă trebuie să fie stabilit, ţinând seama de toţi factorii relevanţi – condiţiile geografice şi hidrologice din bazin, istoricul utilizării resursei de apă, necesităţile

economice şi sociale din fiecare ţară riverană, mărimea populaţiei dependente de resursa de apă din bazin, gradul de satisfacere a cerinţelor fiecărui stat riveran, fără a afecta statele vecine etc. [1]

Un stat acţionează conform *Regulilor Helsinki* dacă, indiferent de poziţia în bazinul hidrografic, notifică oricare alt stat riveran ale cărui interese ar putea fi afectate de orice propuneri de proiecte de construcţii şi/sau instalaţii care ar putea influenţa regimul apelor din bazinul respectiv, cu posibila generare a unor situaţii de conflict.

Regulile Helsinki din 1966 nu au vreun statut în Dreptul internaţional. Chiar dacă prevederile acestor principii sunt acceptate de cei mai mulţi experţi, regulile sus-menţionate nu au atins nivelul unui/unor tratate internaţionale.

Declaraţia Conferinţei Naţiunilor Unite asupra mediului locuit (Stockholm, iunie 1972), afirmă, între altele, dreptul suveran al statelor de a-şi exploata propriile resurse, cu respectarea propriilor politici de mediu şi cu responsabilitatea de a se asigura că activităţile de pe teritoriul, jurisdicţia sau controlul unui stat nu produc distrugeri de mediu sau de altă natură altor state sau teritorii din afara jurisdicţiei naţionale [4].

Conferinţa Naţiunilor Unite pentru Mediu a elaborat, la Rio de Janeiro, Agenda 21, care precizează, în Capitolul 18, că „*Resursele de apă transfrontieră şi valorificarea acestora sunt de maximă importanţă pentru statele riverane. În aceste condiţii, este de dorit ca aceste state să coopereze, în conformitate cu acordurile existente şi/sau cu respectarea altor înţelegeri sau aranjamente, ţinând seama de interesele tuturor statelor riverane*". [1]

În 1997, Adunarea Generală ONU a adoptat Convenţia Naţiunilor Unite privind Legea utilizării pentru alte folosinţe decât navigaţia a apelor internaţionale. Convenţia este un acord-cadru care stă la baza principiilor generale şi regulilor care pot fi aplicate şi stabilite de statele riverane pentru a satisface necesităţile şi condiţiile specifice fiecărei regiuni sau/şi bazin [1].

Aceste acţiuni internaţionale au fost completate cu iniţiative regionale. La nivel european, Comisia pentru Europa a Naţiunilor Unite a adoptat o serie de acorduri cu referire la resursele de apă partajate. Astfel, în 1992 a fost semnată Convenţia Helsinki asupra protecţiei şi utilizării cursurilor de apă transfrontieră şi a lacurilor internaţionale (UNECE, 1992), iar în 1999 a fost semnat Protocolul privind Apa şi Sănătatea (UNRECE, 1999). Ambele acorduri conţin obligaţii pentru protecţia şi prezervarea resurselor de apă partajate astfel încât să nu fie periclitată sănătatea populaţiei care depinde de aceste resurse. [1]

Un document european de mare importanţă este Directiva Cadru Apă nr. 2000/60/CE, cu prevederi specifice managemen-



Fig. 1. Acumularea Stânca-Costeşti de pe râul Prut, la frontiera dintre România şi Republica Moldova

tului integrat al bazinelor hidrografice. Este completat de directiva „*Inundaţii*”, nr. 2007/60/CE.

De asemenea, la nivel european, au fost înfiinţate organizaţii ca ICPR (Comisia Internaţională pentru Protecţia Fluviului Rin) sau ICPDR (Comisia Internaţională pentru Protecţia Fluviului Dunărea), care au creat cadrul de reglementare pentru bazine hidrografice internaţionale cum ar fi Rinul sau Dunărea.

2. Amenajarea hidrotehnică complexă Stânca - Costești

2.1. Date generale

Râul Prut reprezintă frontiera cu Republica Ucraina (pe cca. 42 km) şi cu Republica Moldova, de la intrare în ţara şi până la confluenţa cu Dunărea, pe o lungime totală de cca. 742 km. Lungimea totală a râului însumează cca. 1000 km, iar suprafaţa bazinului hidrografic este de 28400 km^2.

Nodul hidrotehnic Stânca-Costeşti este amplasat pe cursul mijlociu al râului Prut şi se desfăşoară pe un sector de cca. 100 km, între localitaţile Rădăuţi – Prut şi Stânca pe teritoriul României, respectiv Şirăuţi şi Costeşti pe teritoriul Republicii Moldova (fig. 1). În Registrul Român al Marilor Baraje, în prezent cu un total de 247 baraje, barajul amenajării hidrotehnice Stânca - Costeşti figurează pe poziţia 49 în ordinea înălţimii lui şi pe locul 2 funcţie de volumul total al lacului de acumulare, după amenajarea hidroenergetică Porţile de Fier, de pe Dunăre.

Lacul de acumulare Stânca – Costeşti controlează o suprafaţă de recepţie totală de cca. 12000 km^2, situată pe teritoriile a trei ţări, România, Republica Moldova şi Ucraina.

2.2. Puțină istorie

Construcţia Nodului Hidrotehnic Stânca-Costeşti s-a realizat pe baza “Acordului între Guvernul R.S. România şi Guvernul U.R.S.S. cu privire la realizarea în comun a Nodului Hidrotehnic Stânca-Costeşti de pe râul Prut, precum şi pentru stabilirea condiţiilor de exploatare“ semnat la 16 decembrie 1971 la Bucureşti [5].

În conformitate cu acordul sus-menţionat, la data de 29 iunie 1978 a fost făcută recepţia



Fig. 2. Placa memorială asociată realizării amenajării hidrotehnice complexe Stânca-Costeşti

provizorie şi dată în exploatare temporară întreaga amenajare (fig. 2).

Punerea sub sarcină a barajului a început în decembrie 1977 de la cota 64,00 mdMB. În anul 1978 este atinsă cota 86,00 mdMB, iar în primăvara anului 1979 se atinge şi se depăşeşte pentru prima oară NNR (90,80 mdMB).

Recepţia definitivă a Nodului Hidrotehnic Stânca – Costeşti de pe râul Prut a fost semnată de Comisia interguvernamentală româno – sovietică la data de 13 decembrie 1984.

Nodul hidrotehnic Stânca - Costeşti de pe râul Prut, judeţul Botoşani, compus din frontul de retenţie şi lacul de acumulare împreună cu centrala hidroelectrică, este administrat în comun cu instituţiile care asigură exploatarea din Republica Moldova.

Partea din Nodul Hidrotehnic Stânca - Costeşti situată pe teritoriul României este administrată de Administraţia Naţională “Apele Române” - Exploatarea complexă Stânca – Costeşti şi respectiv Sucursala Hidrocentrale Bistriţa – CHE Stânca pentru uzina hidroelectrică situată aval de piciorul barajului principal, iar partea aflată pe teritoriul Republicii Moldova, Nodul hidrotehnic, este administrată de Direcţia de Exploatare a Nodului Hidrotehnic Costeşti – Stânca de pe râul Prut şi respectiv de I.S. Nodul Hidroenergetic Costeşti pentru partea de exploare hidroenergetică.

Amenajarea Stânca-Costeşti are caracter complex şi se încadrează în prevederile Schemei directoare de amenajare şi gospodărire a apelor spaţiului hidrografic Prut, răspunzând cerinţelor de gospodărire raţională şi eficientă a apelor.

Conform Acordului interguvernamental R.S.R. – U.R.S.S., încheiat la 16 decembrie 1971, articolul 1, Nodul hidrotehnic Stanca Costeşti are

drept scop:

- regularizarea debitelor râului Prut pentru irigaţii, alimentarea cu apă a centrelor populate şi a întreprinderilor industriale, amenajări piscicole;
- atenuarea viiturilor pentru combaterea inundaţiilor în zona aval de baraj;
- producerea de energie electrică;
- asigurarea, după posibilităţi, în râul Prut, a nivelului de apă necesar navigaţiei, aval de Nodul hidrotehnic, în limitele lungimii traseului convenit de ambele părţi.

În ultimii ani, a fost inclus, între folosinţe, agrementul.

Principalele folosinţe şi consumatori sunt:

- Irigaţii total: 800 mil. m^3, din care România 400 mil.m^3 şi Moldova 400 mil. m^3;
- Alimentări cu apă total: 314 mil. m^3, din care România 157 mil. m^3 şi Moldova 157 mil. m^3;
- Piscicultură: 54 mil. m^3, din care România 27 mil. m^3 şi Moldova 27 mil. m^3.

Potrivit prevederilor art. 13, părţile au căzut de acord să folosească, la toate nivelurile lacului de acumulare, în cote egale şi pe toata durata existenţei Nodului hidrotehnic, volumul regularizat şi energia electrică produsă.

Nodul hidrotehnic a devenit, după anul 1992, punct vamal, loc de desfăşurare a întâlnirilor tehnice între administraţiile locale şi centrale de pe ambele maluri ale râului Prut, ale specialiştilor din diferite domenii, inclusiv ale celor de gospodărirea apelor, pădurilor şi mediului, având un rol important în cadrul viitoarei Zonei Libere de Dezvoltare Prut – superior. Ca prim pas în crearea Zonei Libere de Dezvoltare Prut –superior, în septembrie 1999 s-a deschis, pe coronamentul barajului Stânca – Costeşti, traficul auto internaţional dintre România şi Republica Moldova. [5]

2.3. *Elemente caracteristice*

Nodul hidrotehnic Stânca - Costeşti are în componenţa următoarele lucrări principale (fig. 3):

- Frontul de retenţie al amenajării, în lungime de cca. 3 km, care cuprinde o alternanţă de baraje de tipuri şi caracteristici diferite, conectate între ele sau separate prin proeminenţe ale reliefului: barajul principal, descărcătorul de ape mari, barajele de închidere în versanţii calcaroşi de pe cele două maluri şi barajul din vechea carieră de calcar, de pe malul stâng. Coronamentul întregului front de retenţie are cota generală 102,50 mdMB;

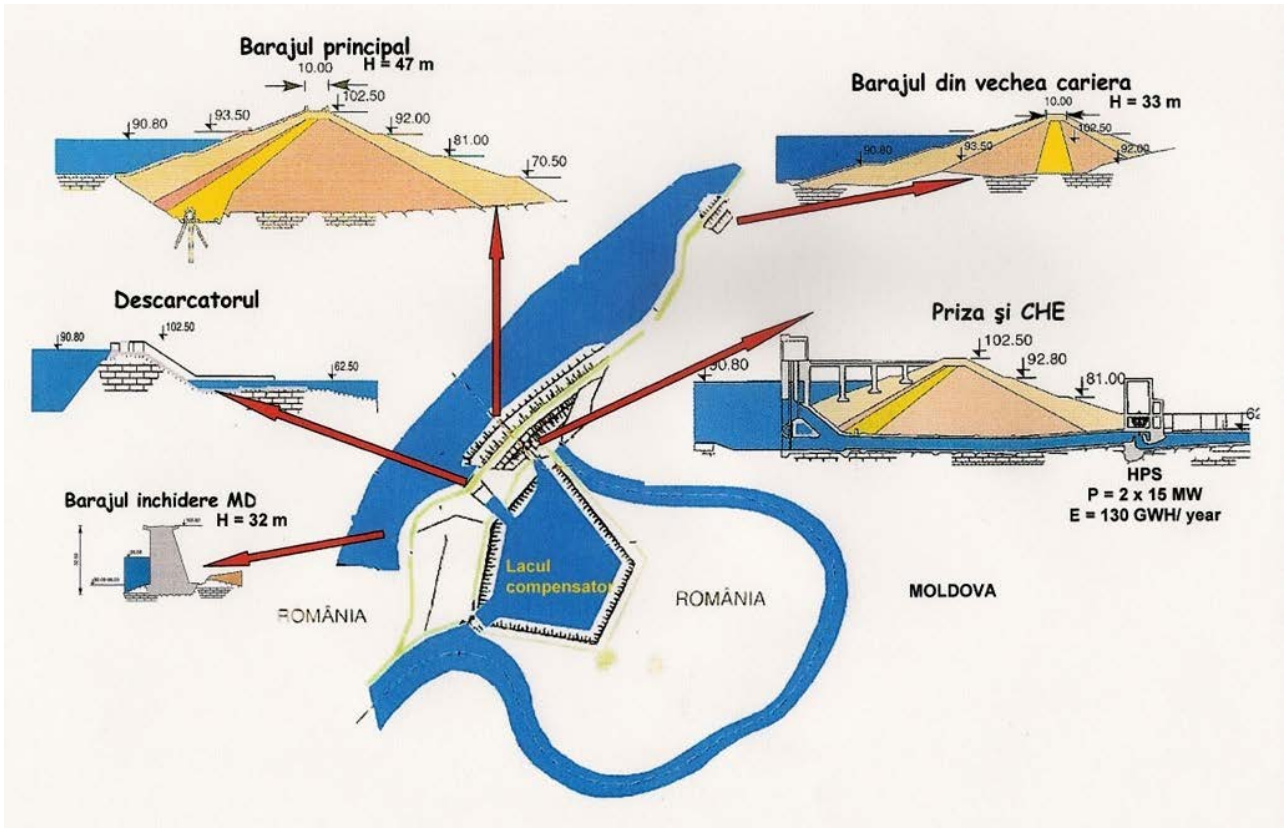


Fig. 3. Amenajarea hidrotehnică complexă Stânca-Costeşti; dispoziţie generală şi elemente componente (adaptare după [6])

• Nodul de presiune: prizele de apă, galeriile de aducţiune ale centralelor hidroelectrice (CHE), golirile de fund, cele două CHE, lucrările de disipare a energiei, lacul de compensare, stăvilarul lacului de compensare;

• Lucrările de protecţie, etanşare, drenaj şi consolidare;

• Consolidări de mal, lucrări-anexă, alte amenajări. [6]

Principalele componente ale amenajării hidrotehnice complexe sunt ilustrate şi în figura 4.

Barajul a fost încadrat în clasa a II - a de importanţă, în conformitate cu prevederile STAS 4273-83. În conformitate cu normativul NTLH-021/2002, lucrarea se încadrează în categoria de importanţă B, „*lucrări de importanţă deosebită*".

Viitura de calcul în secţiunea acumulării Stânca-Costeşti este constituită dintr-un tren de unde asemănătoare viiturilor produse în anii 1972 şi 1985 (fig. 5). Timpul total al viiturii este de 75 zile, distanţa între vârfurile celor două unde principale este de 34 zile, timpul de creştere al primei unde este de 12 zile, iar timpul de apariţie al celei de-a doua este de 46 zile. Debitele maxime ale celor două unde de viitură succesive care formează unda de calcul din secţiunea Stânca-Costeşti sunt următoarele: 2800 m^3/s debitul maxim al primului vârf şi 1850 m^3/s debitul maxim al celui de al doilea vârf. [5]

2.4. Probleme privind exploatarea

Realizarea coordonării şi rezolvarea problemelor legate de exploatarea şi întreţinerea Nodului hidrotehnic se face de către Comisia pentru Nodul hidrotehnic Stânca-Costeşti. Decizia de exploatare operativă curentă este luată de Subcomisia operativă pentru exploatarea Nodului hidrotehnic Stânca-Costeşti.

Toate deciziile de exploatare se iau pe baza Regulamentului de exploatare existent încă de la punerea în funcţiune a amenajării hidrotehnice complexe.

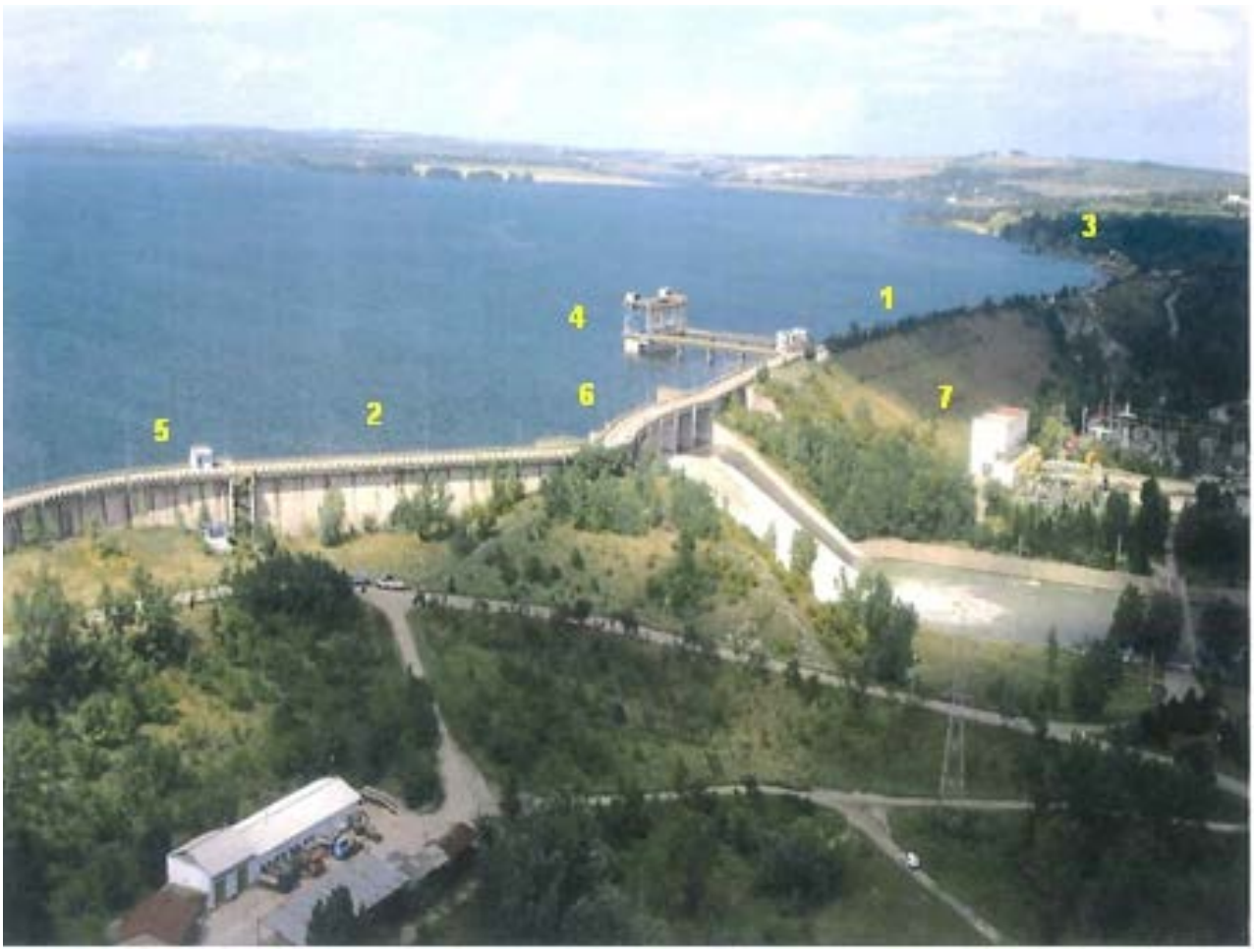


Fig. 4. Amenajarea hidrotehnică complexă Stânca-Costeşti, vedere aeriană de ansamblu: 1-baraj principal; 2-baraj de închidere mal drept; 3-barajul din vechea carieră; 4-turn de priză; 5-priza de rezervă; 6-descărcătorul de ape mari; 7-CHE

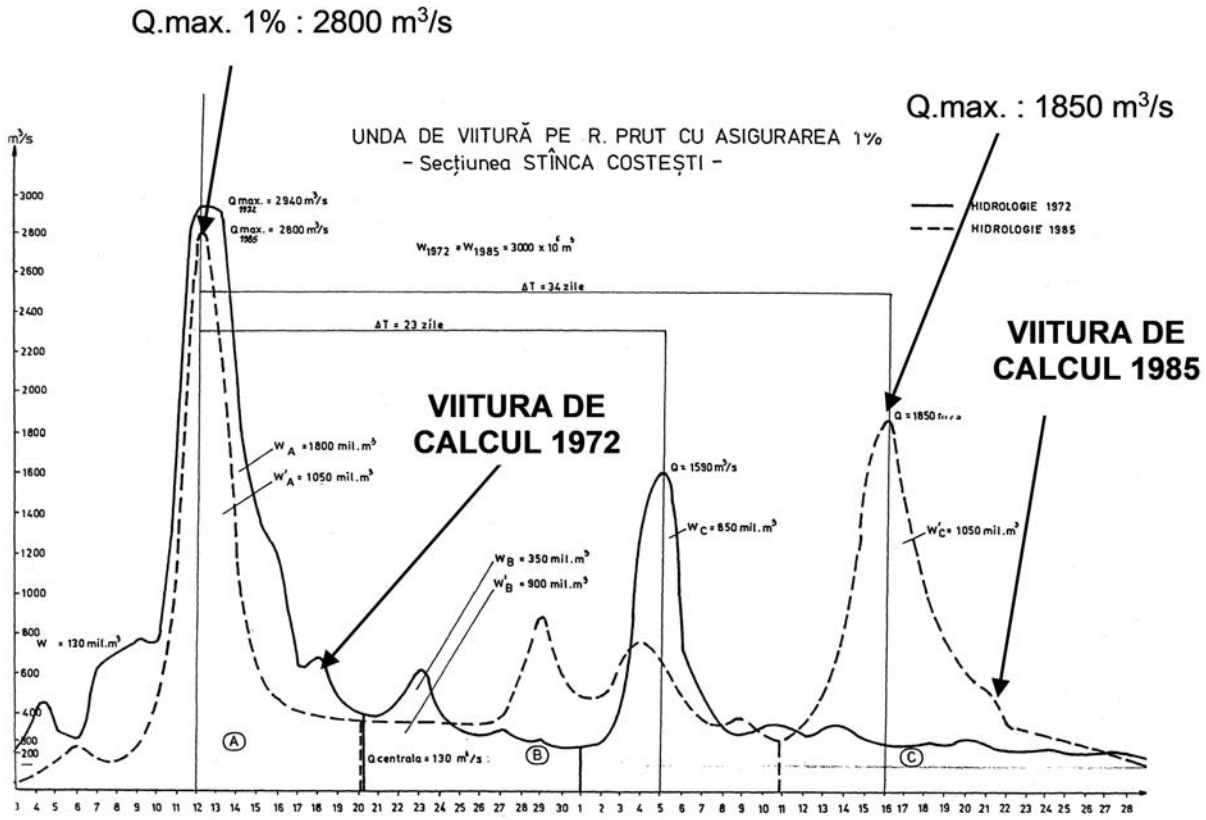


Fig. 5. Stabilirea viiturii de calcul pentru Amenajarea hidrotehnică complexă Stânca-Costeşti [5]

Un moment de importanţă majoră în cooperarea bilaterală l-a reprezentat încheierea Acordului dintre Guvernul României şi Guvernul Republicii Moldova privind cooperarea pentru protecţia şi utilizarea durabilă a apelor Prutului şi Dunării, semnat la Chişinău, la 28 iunie 2010.

În perioada de exploatare de peste 40 ani, folosinţele au fost asigurate, în general, fără întreruperi, conform regulilor agreate la promovarea investiţiei. Este remarcabil că, în tot acest timp, amenajarea hidrotehnică complexă a fost supusă câtorva viiturii importante. Cel mai mare debit afluent a fost înregistrat în timpul viiturii din 2008, în timp ce viitura cu volumul cel mai mare s-a produs în 2010. In ambele cazuri nivelul în acumulare a depăsit cota pragului deversor, cu precizarea că, în 2008, a funcţionat şi descărcătorul de ape mari, prin deschiderea stavilelor-clapet (fig. 6, 7). [7]

Regulamentul de exploatare existent prevede reguli de exploatare la ape mari când sunt îndeplinite următoarele condiţii: debit afluent peste 300 m³/s sau nivel în acumulare peste NNR (90,80 mdMB).

Tabelul următor prezintă date caracteristice ale principalelor viituri la care a fost supusă amenajarea hidrotehnică în perioada de exploatare, cu precizarea că au fost inventariate numai

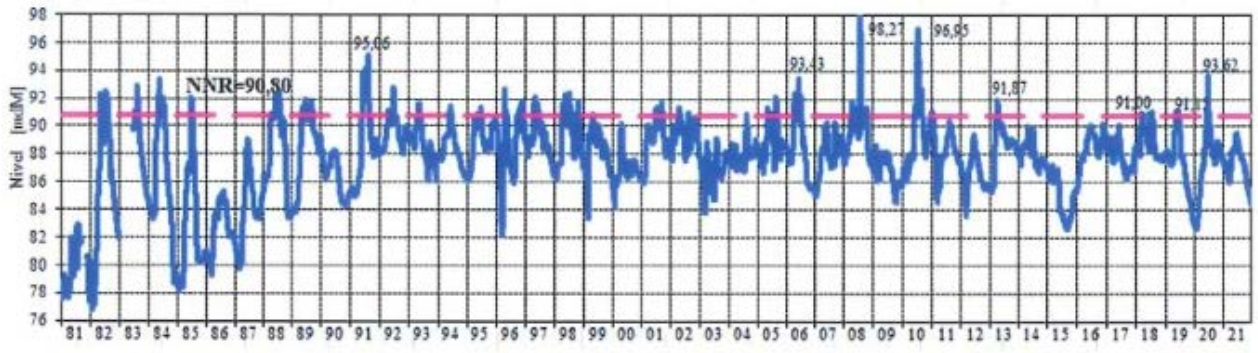


Fig. 6. Variaţia nivelului acumulat în Amenajarea hidrotehnică complexă Stânca-Costeşti [7]

Tabelul 1: **Viituri semnificative pentru Amenajarea hidrotehnică complexă Stânca-Costeşti**

Data	$Q_{af,max}$ [m^3/s]	$Q_{def,max}$ [m^3/s]	C_{at} [%]	H [mdMB]	ΔH [m]	V_{tot} [hm^3]	ΔV_{ac} [hm^3]	Durata [zile]
Aprilie 1996	1160	518	45	92,68	7,57	1080	520	31
Mai 1998	2410	605	25	92,31	1,85		259	10
August 2005	2640	564	21	92,14	4,64	554	267	5
Mai-iunie 2006	1180	483	41	93,43	2,20	560	270	15
Iulie-august 2008	3380	840	24	98,27	8,64	840	560	10
Iunie-iulie 2010	2310	710	31	96,95	6,26	1700	440	24
Iunie-iulie 2020	2400	630	25	93,64	3,74	940	240	15

viiturile cu probabilitatea de depăşire sub 10%. [7]

Aşa cum s-a mai precizat, cea mai mare viitură atenuată şi tranzitată prin amenajarea hidrotehnică complexă Stânca-Costeşti a fost cea



Fig. 7. Viitura din iulie 2008 a condus la intrarea în funcţiune a descărcătorilor de ape mari la Amenajarea hidrotehnică complexă Stânca-Costeşti

din iulie 2008. Viitura a avut cel mai mare debit înregistrat până în prezent pe râul Prut şi a condus la cel mai ridicat nivel înregistrat în acumulare. Pentru prima şi singura dată a intrat în funcţiune descărcătorul de ape mari al amenajării (fig. 7). [6]

De menţionat faptul că barajul a fost confruntat în anul 2008 cu o viitură al cărei debit maxim afluent a fost de 3380 m^3/s, reprezentând o depăşire cu circa 15% a valorii debitului de calcul ($Q_{1\%}$) considerat la proiectarea descărcătorului de ape mari. Debitul maxim evacuat a fost de circa 840 m^3/s, rezultând o atenuare cu circa 75,15% a valorii debitului maxim al viiturii (fig. 8). [8]

Viitura din anul 2010 a fost cu totul deosebită pentru exploatarea acumulării Stânca-Costeşti, atât prin durata şi debitul maxim afluent, dar în special prin volumul viiturii, fiind înregistrată viitura cu volumul maxim din perioada de exploatare a amenajării (tabelul 1).

Dimensionarea barajului şi a lucrărilor de descărcare a viiturilor precum şi modul propus de exploatare a acumulării a avut în vedere ca debitul evacuat în aval, la viituri cu probabilitatea anuală de depăşire 1%, să fie limitat la valoarea de 700 m^3/s, valoare care a fost luată în considerare la dimensionarea îndiguirilor proiectate pentru zona râului Prut, situată între Nodul Hidrotehnic Stânca-Costeşti şi confluenţa cu Dunărea.

Ultima viitură, din iunie 2020, a avut un debit cu valoarea maximă inferioară celei din

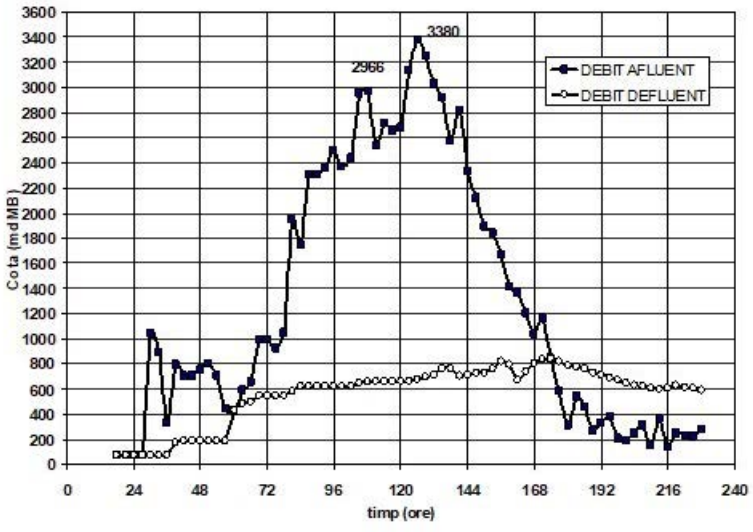


Fig. 8. Hidrografele afluent şi defluent ale viiturii din iulie 2008 la Amenajarea hidrotehnică complexă Stânca-Costeşti [8]

Tabelul 2: **Date hidrologice reactualizate în sectiunea Rădăuți-Prut**

p%	Debit maxim [m³/s]		Volum [hm³]		
	RA	CC	RA	$V^L_{p\%}$	CC
0,1	4878	5000	2158	1826	2400
1	3352	3600	1744	1473	1850
2	2774	2870	1508	1271	1600
5	2007	2100	1106	919	1150
10	1479	1575	770	613	800

RA - regim actual; CC - Schimbări climatice;
$V^L_{p\%}$ - limita inferioară a intervalului de încredere pentru volumele p%

2008, dar uşor superioară celei din 2010. A fost cea de-a treia viitură tranzitată în acumularea Stânca-Costeşti, după viiturile din anii 2008, 2010 (fig. 9). [7]

Analizele viiturilor din anii 2008, 2010, 2020 au pus în discuţie necesitatea reevaluării siguranţei la ape mari a amenajării hidrotehnice complexe.

dimensionarea descărcătorilor barajelor, la care volumul de atenuare este redus în timp ce a doua se utilizează la dimensionarea descărcătorilor şi stabilirea regulilor de exploatare pentru barajele care crează acumulări importante cu volume mari destinate atenuării viiturilor. [6, 9]

Ca urmare a schimbărilor produse în hidrologia râului în urma viiturilor din anii 2008,



Fig. 9. Viitura din iunie-iulie 2020 nu a condus la intrarea în funcţiune a descărcătorilor de ape mari la Amenajarea hidrotehnică complexă Stânca-Costeşti

2.5. Propuneri privind actualizarea regulilor de exploatare

După viiturile din 2008 şi 2010, a reieşit clar că este necesară o nouă abordare în ceea ce priveşte caracterizarea viiturilor. Regimul apelor mari se defineşte prin două viituri cu probabilitatea asociată p%, una caracterizată de *debitul maxim* şi o a doua caracterizată de *volumul maxim, forma şi durata hidrografului*. Prima este utilă la

2010 și 2020 a fost necesară refacerea calculelor statistice în vederea stabilirii viiturilor de calcul și verificare, rezultând următoarele valori pentru debitele maxime şi volumul viiturilor (Tabelul 2) [10].

Pentru calculele de atenuare în acumularea Stânca-Costești sunt necesare undele de viitură sintetice la intrarea în lacul de acumulare. Cuplând un model de propagare hidraulică (pe sectorul

cuprins între secțiunea stației hidrometrice Rădăuți-Prut la capătul amonte, respectiv o secțiune situată aproximativ la 2 km aval de stăvilarul lacului de compensare) cu un model de atenuare se ține seama implicit de variația nivelului apei în sens longitudinal, în lungul acumulării. Astfel, spre deosebire de abordările uzuale de tip *Puls* utilizate la calculul atenuării (care consideră suprafața apei orizontală, iar volumul intrat în cadrul pasului de calcul la coada lacului conduce la o creștere instantanee constantă pe întreaga suprafață a lacului), în acest caz se ține seama de propagarea viiturii în cadrul acumulării.

Ca exemplu, undele de viitură sintetice mono-undă (uni-modale) pentru probabilitățile de depășire de 0,1%, 1% și 10% corespund ca formă viiturii din anul 2008 (Fig. 8, Fig. 10). Această viitură s-a caracterizat printr-un coeficient de formă ridicat în zona centrală, ceea ce a condus la un gradient important al volumelor de viitură în secțiunea stației hidrometrice Rădăuți-Prut și la o creștere rapidă a nivelului apei în acumulare [10].

Viiturile sintetice au fost determinate în două scenarii, corespunzând viiturii de debit maxim $Q_{p\%}^{max}$: Se consideră:

- atât perechea de valori ($Q_{p\%}^{max}$; $V_{p\%}^{L}$), plecând de la considerentul că o viitură nu poate avea simultan debitul maxim și volumul corespunzător aceleiași probabilități de depășire p%; notația $V_{p\%}^{L}$ reprezintă limita inferioară a intervalului de încredere pentru volume,

- cât și perechea ($Q_{p\%}^{max\,CC}$; $V_{p\%}^{CC}$), în care atât debitul maxim cât și volumul corespund valorilor din scenariul Climate Change (schimbări climatice, CC).

În cadrul calculului de atenuare, pe lângă unda de viitură din secțiunea stației Rădăuți-Prut trebuie introdus și aportul pe diferența de bazin, corespunzător unei suprafețe de aproape 3000 km^2 (Tabelul 3). Valorile respective au fost

Tabelul 3: **Parametrii viiturilor sintetice pe restul de bazin**

Secţiunea	F [km^2]	$Q_{p\%,max}$ [m^3/s]				γ	$W_{1\%}$ [hm^3]
		0,1%	0,5%	1%	10%		
Rest bazin Rădăuţi-baraj Stânca-Costeşti	2676*	945	635	550	200	0,40	103
Volovăţ-amonte confluenţa Prut	214	385	265	210	65	0,25	10,20

* Exclusiv r. Volovăț, situat în amonte de baraj în România

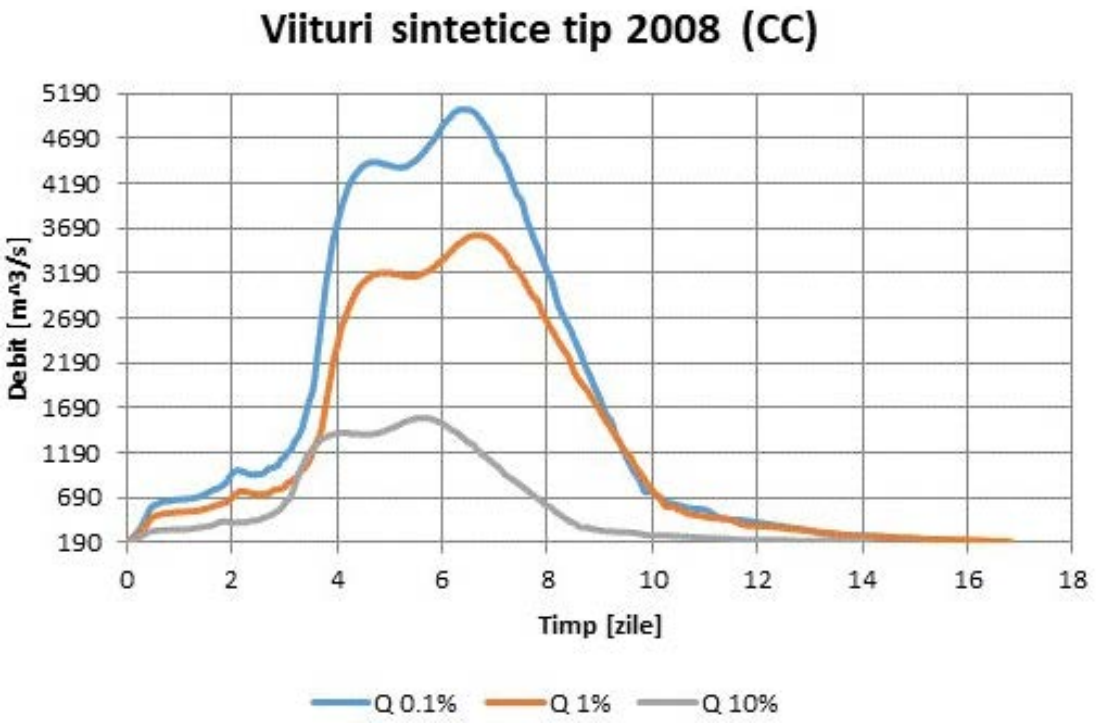


Fig. 10. Viituri sintetice uni - modale în secțiunea Rădăuți - Prut (scenariul cu luarea în considerare a schimbărilor climatice, CC) [10]

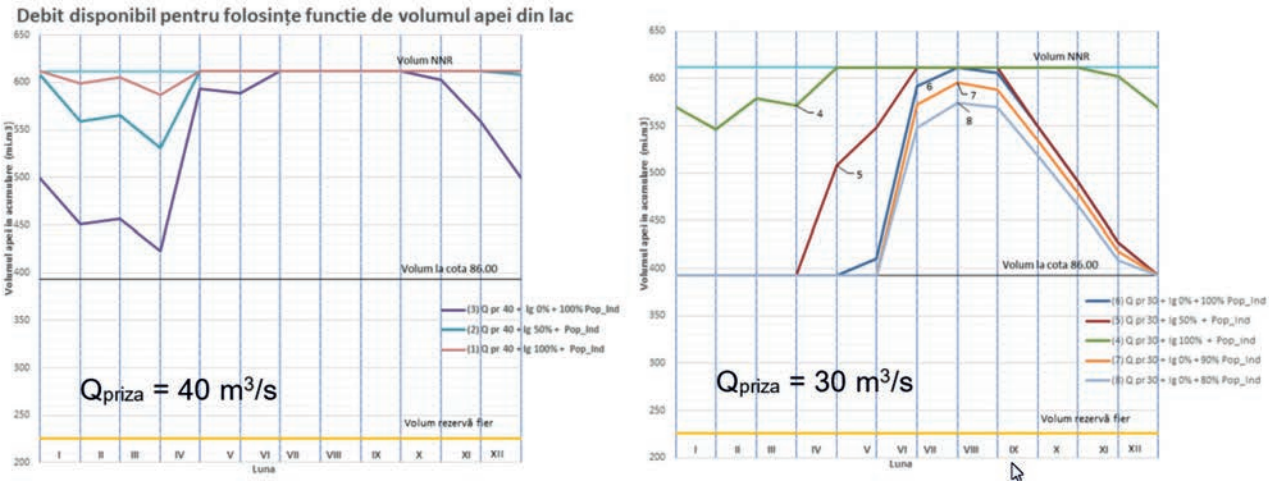


Fig. 11. Grafice dispecer pentru diverse scenarii analizate [10]

furnizate de INHGA în cadrul proiectului EastAvert. [10]

Studiul pentru actualizarea regulilor de exploatare s-a desfăşurat pe o durată mare de timp, începută, practic, imediat după viitura din 2008 şi actualizată în permanenţă, cu ocazia noilor viituri la care a fost expusă amenajarea hidrotehnică complexă (din anii 2010, 2020). Finalizarea studiului realizat sub coordonarea prof. Radu DROBOT a creat premizele regândirii şi reactualizării Regulamentului de exploatare.

Au fost revizuite, astfel, regulile de exploatare la ape medii şi mici, precum şi la ape mari.

a. Exploatarea la ape medii are loc în conformitate cu graficul dispecer. În perioada actuală de exploatare a amenajării Stânca-Costeşti, valoarea debitului minim necesar a fi evacuat în albia râului Prut aval de baraj pentru asigurarea nivelului minim de funcţionare a prizelor de alimentare cu apă a folosinţelor s-a convenit să fie de cca. 30-50 m^3/s. Acest fapt se datorează adâncirii albiei râului Prut în zona aval de barajul Stânca-Costeşti, urmare procesului de reţinere a aluviunilor în proporţie de cca. 96% în cuveta lacului de acumulare.

Pentru construirea graficului dispecer se consideră gama de debite $Q_{priză}$ = 30; 40; 50 m^3/s, care se adauga la debitul necesar folosinţelor.

În Figura 11 sunt prezentate separat Liniile de Funcționare în Regim Asigurat pentru scenariile în care $Q_{priză}$ = 40 m^3/s, respectiv $Q_{priză}$ = 30 m^3/s.

Linia de Funcționare în Regim Asigurat (LFRA) reprezintă volumele minime necesare în lacul de acumulare pentru a putea livra debitele necesare folosințelor. Aceasta înseamnă că pentru niveluri mai ridicate decât valorile LFRA, folosințele sunt asigurate putând primi debitele corespunzătoare scenariului pentru care s-a construit Linia de Funcționare respectivă.

Dacă în condiţiile concrete ale zilei în care se face concordarea regimului de exploatare în cadrul Subcomisiei operative pentru exploatarea Nodului hidrotehnic Stânca-Costeşti, în lungul râului Prut pe întreaga lungime a acestuia în aval de acumulare nu este asigurat debitul corespunzător nivelului necesar la prize (corelat cu debitul ecologic), din acumularea Stânca-Costeşti se va evacua un volum suplimentar care să conducă la acoperirea cerinței de mediu.

Prin exploatarea în perioade de ape mici în condiţiile actuale, se înţelege exploatarea acumulării în perioada în care debitul afluent în acumulare este mai mic decât cel necesar în aval (cca. 40 m^3/s), iar nivelul şi respectiv volumul apei din lacul de acumulare nu permit asigurarea completă cu apă a tuturor consumatorilor (inclusiv debitul ecologic), fiind sub cota de 86,00 mdMB [10].

Regulile de exploatare în aceste perioade sunt dictate de prevederile “Planului de restricţie şi folosire a apei în perioade deficitare”.

b. Exploatarea la ape mari introduce un nou concept, cel de *exploatare adaptivă* (*adaptativă*).

În funcție de volumul prognozat al viiturii, precum și de situația nivelurilor în acumulare, regulile de exploatare se adaptează trecând succesiv de la regulile corespunzătoare viiturii de

10% la regulile viiturii de 1% și apoi, dacă este cazul, la cele ale viiturii de 0,1%. Prin viitura *p*% se înțelege viitura caracterizată de perechea de valori ($Q^{max}_{p\%}$; $V^{L}_{p\%}$), unde $V^{L}_{p\%}$ reprezintă limita inferioară a intervalului de încredere pentru curba de probabilitate de depășire anuală a volumelor.

Având în vedere modificarea hidrologiei în urma viiturilor din anii 2008, 2010 și 2020, în sensul creșterii debitului maxim și al volumului pentru fiecare probabilitate de depășire, este necesar ca o parte din descărcătorii de adâncime să intre în funcțiune atunci când debitul la Rădăuți-Prut depășește 200 m^3/s, iar prognoza hidrologică indică debite maxime pe următoarele 3 zile de cel puțin 500-600 m^3/s. Ca urmare a acestor manevre se obține o ușoară pregolire a acumulării (niveluri în lac sub cota 90,80 mdMB), ceea ce are un efect favorabil asupra debitelor defluente aval pentru viitura de calcul, respectiv a siguranței barajului pentru viitura de verificare. Debitul evacuat/pregolit nu trebuie să depășească 700 m^3/s în secţiunea Ungheni.

Detalii privind modalitatea de exploatare la ape mari sunt precizate în studiul [10].

Se atrage atenția că decizia de exploatare depinde nu numai de nivelul apei din acumulare ci și de prognoza hidrografului de viitură pe următoarele zile. Volumul viiturii și gradul de compactitate ale acesteia joacă un rol determinant în stabilirea regulilor de exploatare, spre deosebire de debitul maxim, a cărei influență este mai redusă.

Datorită duratei mari și a evacuării treptate a volumului de viitură, viiturile cu mai multe vârfuri ridică mai puține probleme în ceea ce privește atenuarea. Regulile de exploatare adaptivă se vor păstra neschimbate și în acest caz.

În faza de golire a acumulării, golirile mari, golirile îngustate și priza de rezervă pot fi închise atunci când nivelul apei în acumulare este mai ridicat decât cota NNR în vederea producerii de energie suplimentară, însă numai în condițiile în care prognoza hidrologică nu semnalează posibilitatea apariției unei noi viituri având debite care ar putea depăși valoarea corespunzătoare probabilității de 10%. [10]

3. Concluzii

În cazul amenajării hidrotehnice complexe Stânca-Costeşti, după viiturile din 2008 şi 2010, a reieşit clar că este necesară o nouă abordare în caracterizarea viiturilor. Regimul apelor mari se defineşte prin două viituri cu probabilitatea asociată p%, una caracterizată de *debitul maxim* şi o a doua caracterizată de *volumul maxim, forma şi durata hidrografului*. Prima este utilă la dimensionarea descărcătorilor barajelor, la care volumul de atenuare este redus în timp ce a doua se utilizează la dimensionarea descărcătorilor şi stabilirea regulilor de exploatare pentru barajele care crează acumulări importante cu volume mari destinate atenuării viiturilor.

Cele mai multe dintre amenajările hidrotehnice şi hidroenergetice româneşti au fost concepute şi realizate în perioada 1960-1990. În prezent, actualizarea datelor hidrologice poate conduce la majorări semnificative ale valorilor care caracterizează viiturile, în comparaţie cu valorile proiectate.

Articolul prezintă, succint, modalitatea în care studii complexe au propus regândirea regulilor de exploatare, cu introducerea conceptului de exploatare adaptivă (adaptativă).

Mulţumiri

Mulţumiri tuturor specialiştilor care au contribuit, în decursul anilor, la exploatarea în siguranţă a Amenajării hidrotehnice complexe Stânca-Costeşti: ing. Ion HORTOPAN (nea Bobiţă), ing. Dumitru POPESCU (nea Milică), ing. Ovidiu GABOR, ing. Mircea VUCOVICI, prof. Dan STEMATIU, Administraţia Naţională "Apele Române", Institutul Naţional de Hidrologie şi Gospodărire a Apelor, Aquaproiect SA Bucureşti, Universitatea Tehnică de Construcţii Bucureşti şi mulţi alţii.

Bibliografie

[1] United Nations Environmental Programme (2007), *Dams and Development*, Relevant practices for improved decision-making.

[2] McCaffrey, S.C. and Reed, J.T. (2005), *Negotiator's Handbook on International Freshwater Agreements*.

[3] WWAP (World Water Assessment Programme). 2003. "*Water for People, Water for Life*." In Sharing Water: Defining a Common Interest. United Nations World Water Development Report.

[4] UNCHE (United Nations Conference on the Human Environment). 1972. United Nations Conference on the Human Environment Declaration.

[5] Aquaproiect SA Bucureşti (2008), *Completări la Regulamentul de exploatare a Nodului Hidrotehnic Stânca-Costeşti de pe râul Prut*.
[6] Stematiu, D., Abdulamit., A. (2021), *Modificări în exploatarea lacurilor de acumulare pentru adaptarea la schimbările climatice*, Hidrotehnica, vol. 64, septembrie 2021.
[7] Aquaproiect SA Bucureşti (2023), *Raport-sinteză UCC Nodul Hidrotehnic Stânca-Costeşti de pe râul Prut pt. perioada 2021-2022*.
[8] Gabor, O., Hortopan, I. (2008), *Atenuarea viiturii din iulie-august 2008 în acumularea Stânca-Costeşti,* Hidrotehnica, vol. 53 (2008), nr. 11-12.
[9] Drobot, R., Draghia, A. (2012), *Design floods obtained by statistical processing*, Proc. 84th Annual ICOLD Conference, Kyoto, Japan.
[10] Drobot, R., *Studiu privind fundamentarea actualizării Regulamentului de exploatare şi întreţinere a Nodului hidrotehnic Stânca-Costeşti pe baza datelor de exploatare şi a datelor hidrologice existente după inundaţiile din 2008 şi 2010 de pe râul Prut, 2018, suplimentat cu elemente referitoare la inundaţiile din 2020, 2023-2024.*



Inspecţia tehnică pentru evaluarea stării construcţiilor, echipamentelor şi instalaţiilor de la Amenajarea hidrotehnică complexă Stânca-Costeşti, 24.09.2008 (din arhiva autorului)





APA PENTRU PACE

Elvira MARCHIDAN[1], Corina Cosmina BOSCORNEA[2], Constanța MOLDOVAN[3], Elena ȚUCHIU[4]

[1] Șef Birou Planuri de Management Bazinale Dobrogea - Marea Neagră, Administrația Națională „Apele Române", elvira.marchidan@rowater.ro
[2] Şef Serviciu Planuri de Management Bazinele Tia-Banat, Dunăre, Dobrohgea – Marea Neagră, Administrația Națională „Apele Române", corina.boscornea@rowater.ro
[3] Șef Birou Management Protecția Resurselor de Apă, Administrația Națională „Apele Române", constanta.moldovan@rowater.ro
[4] Director Departamentul Management European Integrat – Resurse de Apă, Administrația Națională „Apele Române", elena.tuchiu@rowater.ro

Rezumat

Moto-ul Zilei Mondiale a Apei în anul 2024 este „Apa pentru pace", pentru viață, subliniind rolul pe care îl are apa în stabilitatea și prosperitatea lumii. În acest context, o multitudine de documente și ținte strategice europene, regionale, globale contribuie la implementarea politicii de gestionare durabilă a resurselor de apă inclusiv la nivel național (Protocolul privind apa și sănătatea, Obiectivul de Dezvoltare Durabilă 6 - Accesul populației la apă curată și o sanitație adecvată, Strategia Naţională pentru Dezvoltarea Durabilă a României 2030, etc.). Cooperarea în domeniul apei dincolo de frontiere și sectoare va accelera progresul în îndeplinirea Obiectivelor de dezvoltare durabilă (ODD), sporind securitatea alimentară, susținând ecosisteme sănătoase, contribuind la consolidarea rezistenței la schimbările climatic și la promovarea integrării regionale și a păcii.

Abstract

The motto of the World Water Day in 2024 is "Water for peace", for life, emphasizing the role that water has in the stability and prosperity of the world. In this context, a multitude of European, regional and global strategic documents and targets contribute to the implementation of the policy of sustainable water management resources, including at the national level (Protocol on water and health, Sustainable Development Goals 6 - The population's access to clean water and adequate sanitation, the National Strategy for the Sustainable Development of Romania 2030, etc.). Water cooperation across borders and sectors will accelerate progress towards the Sustainable Development Goals (SDGs), enhancing food security, supporting healthy ecosystems, helping to strengthen resilience to climate change and promoting regional integration and peace.

Cuvinte cheie: apă, pace, protocol, sănătate, obiective de dezvoltare durabilă, managementul integrat al apelor, cooperare transfrontieră în domeniul gospodăririi apelor

Apa pentru pace

Ziua Mondială a Apei este sărbătorită în fiecare an în data de 22 martie, sub o tematică specifică stabilită la nivel mondial de către Națiunile Unite.

Moto-ul acestui an este *Apa pentru pace*, pentru viață, subliniind rolul pe care îl are apa în stabilitatea și prosperitatea mondială. În acest context, o multitudine de documente strategice europene, regionale, globale au fost elaborate, transpuse și urmărite în implementarea politicii de gestionare durabilă a resurselor de apă, inclusiv la nivel național.

Unul dintre aceste documente îl reprezintă Protocolul privind apa și sănătatea[1] din cadrul Comisiei Economice pentru Europa a Națiunilor Unite (UNECE) și Oficiul Regional pentru

1) https://unece.org/environment-policy/water

Europa al Organizației Mondiale a Sănătății. Protocolul este primul instrument juridic internațional care promovează, atât la nivel național, cât și în context transfrontalier și internațional, protecția sănătății și a bunăstării oamenilor în cadrul unei dezvoltării durabile, prin îmbunătățirea managementului apelor, prin prevenirea, controlul și reducerea bolilor asociate apei.

România a ratificat Protocolul privind apa și sănătatea prin Ordonanța Guvernului nr. 95/29.08.2000, aprobată prin Legea nr. 228/30.11.2000, având astfel obligaţii participarea la activităţile desfășurate în cadrul Protocolului, inclusiv în a stabili și raporta ținte specifice, în concordanță cu Art. 6 și 7 ale Protocolului.

În cadrul Protocolului au fost stabilite la nivel național un număr de douăzeci de obiective care au ținut cont de obligațiile asumate de România cu privire la implementarea Directivelor Europene în domeniul apei, în special cele privind calitatea apei potabile și epurarea apelor uzate urbane.

Astfel, unul dintre obiectivele principale este legat de **accesul la apă și sanitație**, cu alte cuvinte, asigurarea accesului la apă și la infrastructura de apă uzată.

Potrivit ultimului raport în cadrul Protocolului apa și sănătatea, precum și a Raportului național privind implementarea Directivei privind epurarea apelor uzate urbane,



Administrația Națională „Apele Române”, prin experții săi care fac parte din Grupele de lucru ale Protocolului, a participat la toate cele cinci raportări din cadrul Protocolului privind apa și sănătatea, prima fiind transmisă în anul 2010. În anul 2025 se va realiza cea de a șasea raportare privind stabilirea obiectivelor legate de apă și sanitație și a termenelor de atingere a acestora.

în perioada 2016-2022 evoluția gradului de racordare la rețelele de canalizare și la stațiile de epurare a apelor uzate a înregistrat o creștere constantă (fig. 1).

Un alt obiectiv principal stabilit la nivel național și raportat în cadrul Protocolului este legat de **proporția corpurilor de apă cu o stare calitativă bună**. În concordanță cu cerințele Directivei Cadru Apă, toate corpurile de apă de

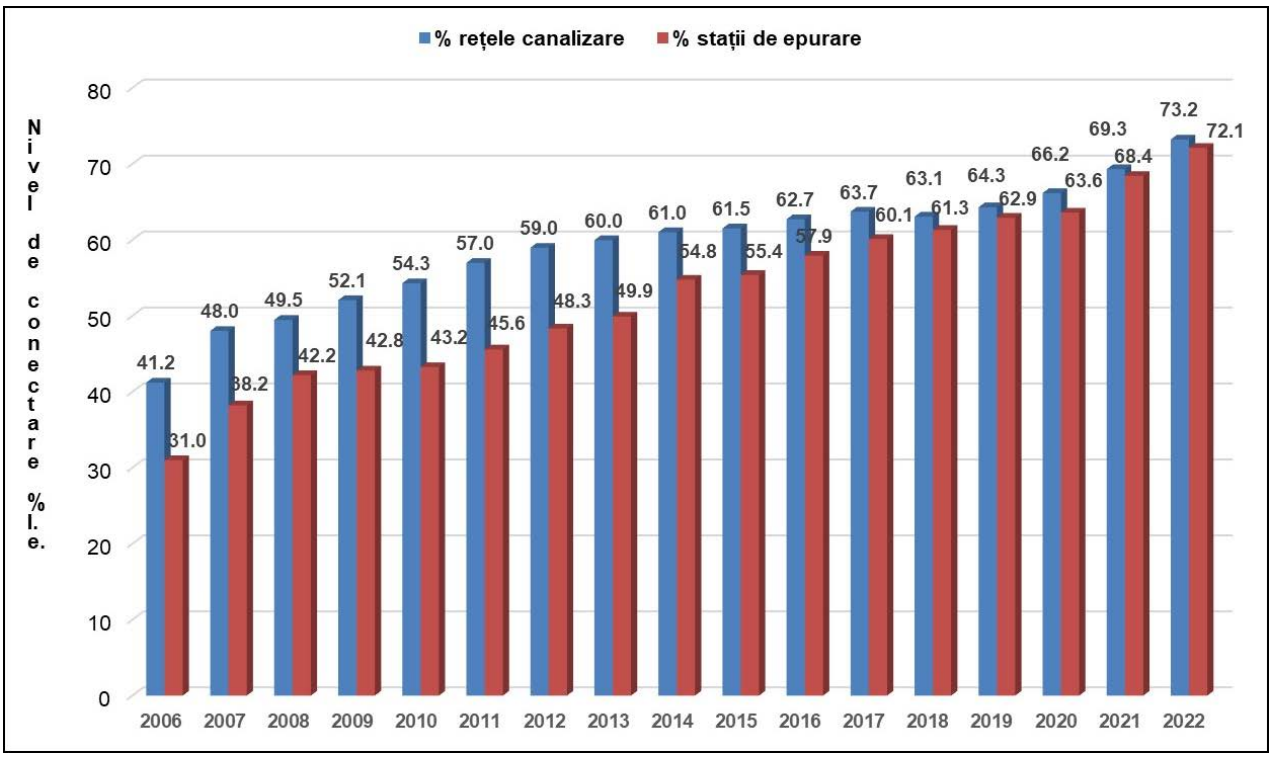


Fig. 1. Evoluția nivelului de conectare la infrastructura de apă uzată în aglomerările umane cu mai mult de 2.000 locuitori echivalenți

Tabel 1: **Situația stării ecologic / potențialului ecologic bun al corpurilor de apă de suprafață**

	Clase de stare ecologică/potențial ecologic			
Numărul corpurilor de apă/procente	Bună/Bun	Moderată/ Moderat	Slabă[3]	Proastă/Prost
3.025	1.988	938	85	14
(100 %)	65,72 %	31,01 %	2,81 %	0,46 %

suprafață au fost evaluate din punct de vedere al stării/potențialului ecologic și al stării chimice, iar corpurile de apă subterană au fost evaluate din punct de vedere al stării cantitative și chimice. Rezultatul clasificării la nivel național a stării/potențialului ecologic al corpurilor de apă de suprafață, conform Planului Național de Management actualizat[2], aprobat prin HG nr. 392/2023, este prezentat în tabelul 1.

Din punct de vedere al stării chimice a corpurilor de apă de suprafață, a rezultat faptul că din 3.025 corpuri de apă, 2.954 corpuri de apă (97,65 %) sunt în stare chimică bună, iar restul de 71 corpuri de apă (2,35 %) nu ating starea chimică bună.

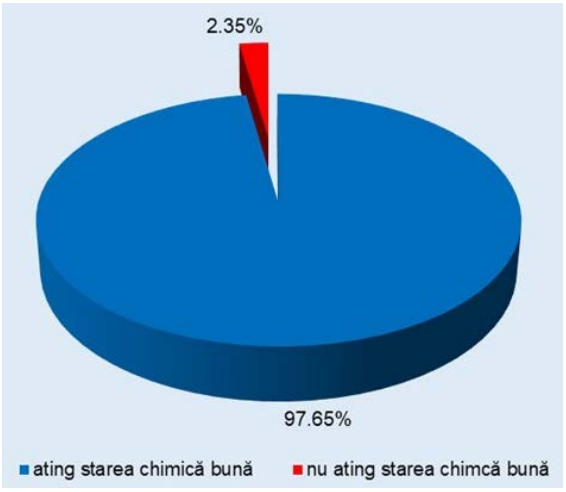


Fig. 2. Situația stării chimice a corpurilor de apă de suprafață

2) https://rowater.ro/activitatea-institutiei/departamente/managementul-european-integrat-resurse-de-apa/planurile-de-management-ale-bazinelor-hidrografice/

3) include numai corpuri de apă naturale

Evaluarea stării corpurilor de apă subterane conduce la următorul rezultat:

- 91,61% din cele 143 corpuri de apă – în stare chimică bună;
- 8,39% - în stare chimică proastă;
- 100% - în stare cantitativă bună.

Este important de menționat și obiectivul legat de **calitatea apelor uzate evacuate din stațiile de epurare**. Astfel, apele uzate sunt epurate corespunzător atunci când concentrațiile tuturor indicatorilor nu depășesc valorile limită admise prevăzute în autorizațiile de gospodărirea apelor (este suficientă înregistrarea depășirilor la un singur indicator de calitate pentru ca apele evacuate să fie considerate ca epurate necorespunzător).

Aglomerările umane și activitățile industriale sunt principalele surse de ape uzate evacuate în receptorii naturali. La nivel național, în anul 2022, cca 92% din aceste surse deversează ape uzate după epurare, în funcție de natura/tipul acestor ape.

Agenda 2030 pentru Dezvoltare Durabilă[4], adoptată de toate statele membre ale Națiunilor Unite în anul 2015, oferă un plan comun pentru pace și prosperitate pentru oameni și planetă, în prezent și în viitor. În centrul său se află cele 17 Obiective de Dezvoltare Durabilă (ODD), care reprezintă un apel urgent la acțiune din partea tuturor țărilor - dezvoltate și în curs de dezvoltare, într-un parteneriat global.

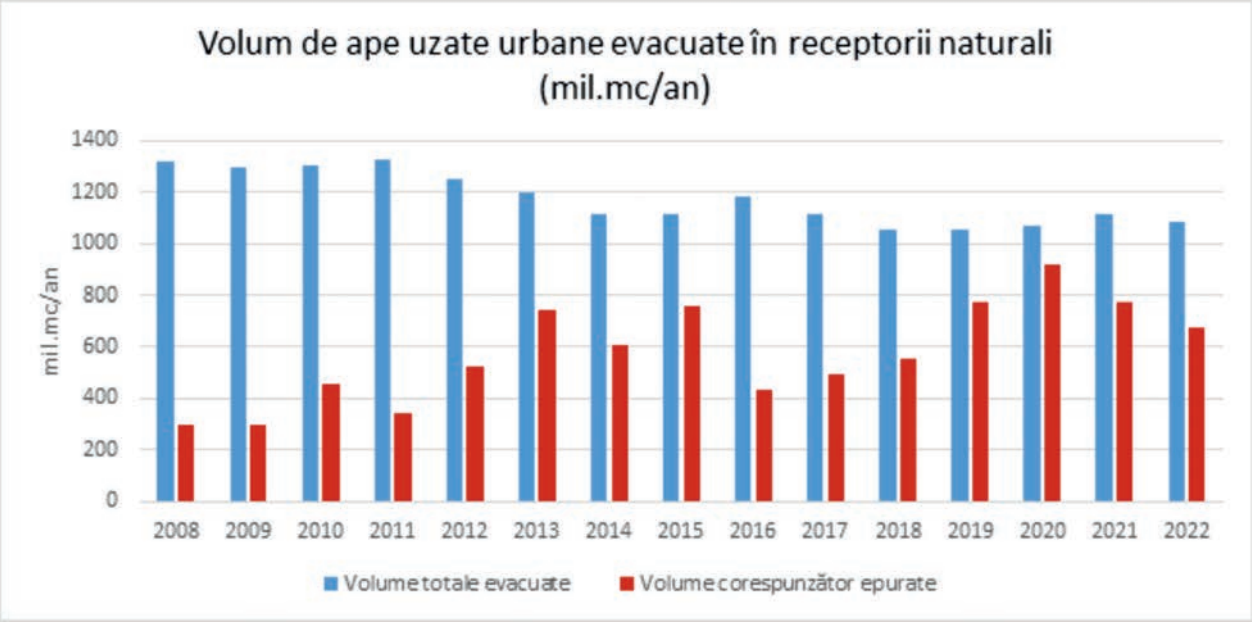


Fig. 3. Volumele de apă uzată evacuate în resursele de apă



Fig. 4. Situația epurării apelor uzate evacuate de principalele surse de poluare din România

Acest proces de raportare reprezintă o bază solidă pentru aplicarea altor instrumente politice și juridice la nivel național, precum stabilirea de Obiective de Dezvoltare Durabilă (ODD), în particular ODD 6 – Accesul populației la apă curată și o sanitație adecvată, dar și la indicatorii și țintele aferente.

Zonele țintă conform articolului 6.2 din Protocolul apa și sănătatea sunt în conformitate cu ODD 6.1, care stipulează că până în anul 2030, să se asigure acces universal și echitabil la apă potabilă sigură pentru toți. Sinergiile și caracteristicile comune conduc la implementarea

4) https://sdgs.un.org/2030agenda



Fig.5. Obiective de Dezvoltare Durabilă

Protocolul și țintele legate de apă, salubritate și sănătate ale Agendei 2030, într-un mod integrat pentru a sprijini implementarea eficientă la nivel de țară.

De asemenea, cooperarea transfrontalieră în domeniul apei joacă un rol crucial în sprijinirea integrării regionale mai largi, a păcii și a dezvoltării durabile, precum și în abordarea provocărilor regionale de securitate sau în sprijinirea adaptării la schimbările climatice.

Obiectivul de dezvoltare durabilă 6.5, respectiv *Implementarea managementului integrat al resurselor de apă* are ca obiectiv global ca până în 2030 să implementeze la nivel bazinal, național și internațional, inclusiv prin cooperare transfrontalieră, după caz. Din acest punct de vedere, politica națională privind resursele de apă include managementul unitar



Fig. 6. Componența Obiectivului de Dezvoltare Durabilă 6 - Accesul populației la apă curată și o sanitație adecvată

integrat al resurselor de apă de suprafață și subterană, repartizarea echitabilă a apei între utilizatori, inclusiv nevoile pentru mediu (exemplu debitul ecologic), gestionarea riscurilor cantitative (inundații, secetă și deficit de apă), planificarea adecvată și participarea publicului. Recent, politica a inclus efectele schimbărilor climatice și nevoia de adaptare în sectorul managementului apei.

Astfel, referitor la indicatorul ODD 6.5.1[5] - *Gradul de implementare a managementului integrat al resurselor de apă (IWRM)*, Administrația Națională "Apele Române" a contribuit la a doua rundă de colectare a datelor la nivel internațional și a raportat gradul de implementare a managementului integrat al resurselor de apă. În acest sens, s-a transmis contribuția la exercițiile de raportare pentru implementarea Convenției UNECE privind protecția și utilizarea cursurilor de apă transfrontieră și a lacurilor internaționale (Helsinki, 1992), respectiv formatul de raportare completat ținând cont de rezultatele exercițiului de raportare anterior în 2020 și evoluția în perioada 2021-2023. Raportul conține secțiuni principale dedicate:

- mediului legislativ (politici, legislație și planuri pentru a sprijini implementarea IWRM;
- instituțiilor și participarea lor (tipul și rolurile instituțiilor politice, sociale, economice și administrative și ale altor grupuri de părți interesate care ajută la sprijinirea implementării IWRM);
- instrumentelor de management (instrumentele și activitățile care permit factorilor de decizie și utilizatorilor să facă alegeri raționale și informate între acțiunile alternative);
- finanțării pentru dezvoltarea și managementul integrat al resurselor de apă.

Potrivit ultimului raport transmis de România, domeniile de acțiune prioritare pentru promovarea implementării IWRM au în vedere, în principal, implementarea noii legislații UE pentru atingerea obiectivelor de mediu și menținerea stării bune a corpurilor de apă în beneficiul sănătății umane și ecosistemelor acvatice (ex. Directiva reformulată 2020/2184 privind calitatea apei destinate consumului uman, Regulamentul 741/2020 privind cerințele minime pentru reutilizarea apei, Directiva 91/271/CEE privind epurarea apei uzate urbane și reformularea sa), precum și impactul schimbărilor climatice.

În ceea ce privește atingerea țintei de 100% pentru indicatorul ODD 6.5.1, ultimele trei rapoarte ale României din 2017, 2020 și 2023 au indicat o îmbunătățire în implementarea managementului integrat al resurselor de apă, așa cum reiese din Figura 7, de la 72% în anul 2017 la 79% în 2023. De asemenea, în perspectiva anului 2030, se preconizează că valoarea IWRM va ajunge la 85%.

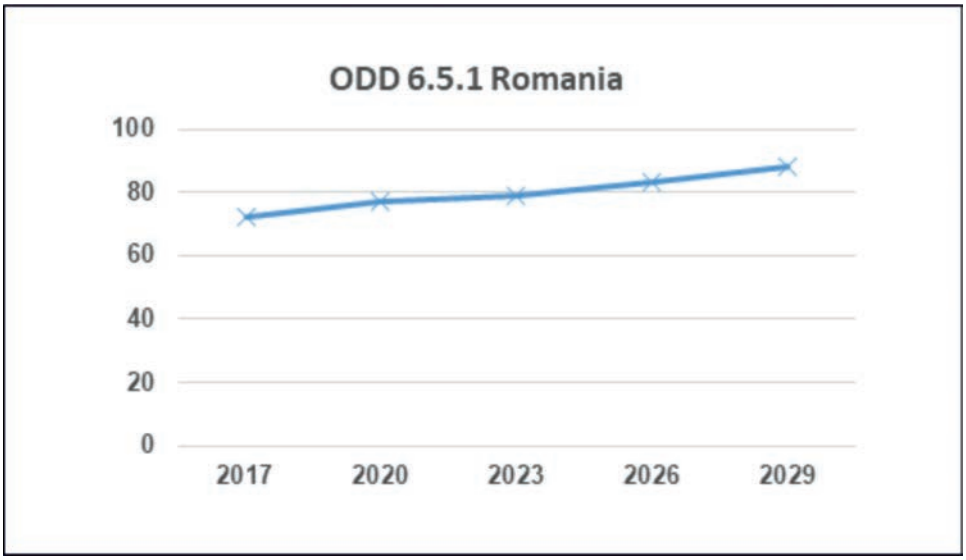


Fig. 7 – Evoluția și proiecțiile IWRM în România

5) https://www.unwater.org/our-work/integrated-monitoring-initiative-sdg-6/indicator-651-degree-integrated-water-resources

Un alt indicator, ODD 6.5.2 - *Proporția suprafeței bazinului transfrontalier*, are în vedere cooperarea transfrontalieră în domeniul apei, iar prin intermediul acestui indicator se evaluează măsura în care bazinele transfrontaliere sunt acoperite de acordurile de cooperare bilaterale și internaționale. Bazinele transfrontaliere sunt sisteme de râuri, lacuri și acvifere împărțite între două sau mai multe țări. Aranjamentele sunt „operaționale" atunci când există un organism comun, au loc întâlniri formale între țări și se fac schimburi de informații cel puțin o dată pe an și au fost stabilite planuri sau obiective de management comune sau coordonate pentru bazinul/bazinele hidrografice.

Calcularea ODD 6.5.2 ca procentul de suprafață a bazinelor transfrontaliere ale râurilor și lacurilor acoperite de un acord operațional se realizează pe baza formulei:

$$((A + C)/(B + D)) \times 100 \leq 100$$

unde:

A = suprafața bazinelor transfrontaliere ale râurilor și lacurilor acoperite de un aranjament operațional

B = suprafața totală a bazinelor transfrontaliere ale râurilor și lacurilor

C = suprafața acviferelor transfrontaliere acoperite de un acord operațional

D = suprafața totală a acviferelor transfrontaliere

În cazul României, pentru cele două cicluri de raportare din anii 2017 și 2020[6] și ulterior din anul 2023, ODD 6.5.2 a avut valoarea de 100%, ceea ce semnifică faptul că toate resursele de apă din zona transfrontieră sunt acoperite de un aranjament/acord operațional, situând astfel țara noastră printre cele 24 de state al căror raport indică îndeplinirea țintei de 100%[7].

Cooperarea transfrontieră a fost evaluată, atât la nivelul districtului internațional al Dunării, în cadrul Convenției privind cooperarea pentru protecția și utilizarea durabilă a fluviului Dunărea (Convenția pentru protecția fluviului Dunărea), semnată la 29 iunie 1994 la Sofia, cât și la nivelul cooperării bilaterale cu cele 5 state vecine ale României (Ungaria, Moldova, Serbia, Bulgaria și Ucraina). Activitatea de cooperare cu țările vecine se desfășoară în baza acordurilor încheiate la nivel de Guvern/Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor:

- Acordul între Guvernul României și Guvernul Ucrainei pentru cooperarea în domeniul gospodăririi apelor de frontieră" (Galați, 30 septembrie 1997);
- Acordul între Guvernul României și Guvernul Republicii Ungare privind colaborarea pentru protecția și utilizarea durabilă a apelor de frontieră" (Budapesta, 15 septembrie 2003);
- Acordul între Guvernul României și Guvernul Republicii Serbia privind cooperarea în

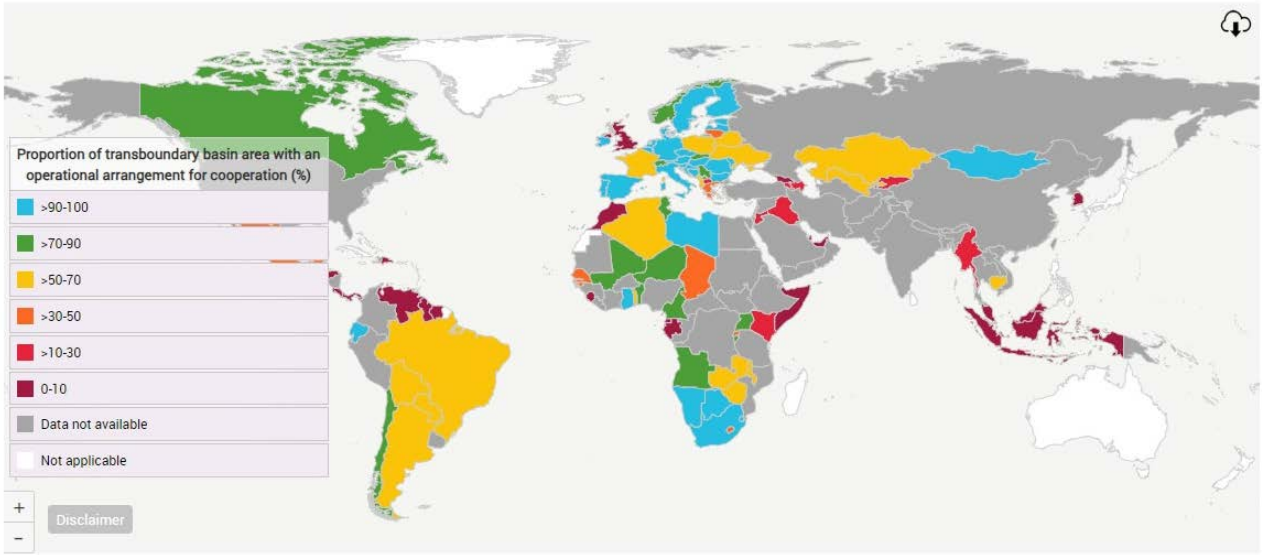


Fig. 8. Situația la nivel mondial a indicatorului 6.5.2 Proporția zonei transfrontaliere de bazin cu un aranjament/acord operațional de cooperare în domeniul apei (2020)

6) https://unece.org/national-country-reports-sdg-indicator-652

7) https://www.unwater.org/publications/progress-transboundary-water-cooperation-2021-update

domeniul gospodăririi durabile a apelor transfrontaliere" (București, 5 iunie 2019);

- Acordul între Ministerul Mediului și Gospodăririi Apelor din România și Ministerul Mediului și Apelor din Republica Bulgaria privind cooperarea în domeniul gospodăririi apelor" (București, 12 noiembrie 2004);

- Acordul între Guvernul României și Guvernul Republicii Moldova privind cooperarea pentru protecția și utilizarea durabilă a apelor Prutului și Dunării" (Chișinău, 28 iunie 2010).

Acordurile bilaterale au la bază, prevederile principalelor Convenții internaționale (Convenția privind cooperarea pentru protecția și utilizarea durabilă a fluviului Dunărea, Convenția privind protecția Mării Negre împotriva poluări și Convenția privind protecția și utilizarea cursurilor de apă transfrontieră și a lacurilor internaționale), dar și principiile/prevederile Directivei Cadru Apă 2000/60/CE și Directivei 2007/60/CE privind evaluarea și gestionarea riscurilor de inundații.

La nivel național, pașii următori au în vedere obiectivele de dezvoltare durabilă menționate în Strategia Naţională pentru Dezvoltarea Durabilă a României 2030, respectiv:

- creşterea substanţială a eficienţei de utilizare a apei în toate sectoarele şi asigurarea unui proces durabil de captare şi furnizare a apei potabile, pentru a face față secetei și deficitului de apă;

- conectarea gospodăriilor populaţiei din oraşe, comune şi sate la reţeaua de apă potabilă şi canalizare în proporţie de cel puţin 90 %;

- creşterea accesului la apă potabilă pentru grupurile vulnerabile şi marginalizate;

- îmbunătăţirea calităţii apei prin reducerea poluării, eliminarea depozitării deşeurilor şi reducerea la minimum a produselor chimice şi materialelor periculoase, reducând proporţia apelor uzate netratate şi sporind substanţial reciclarea şi reutilizarea sigură.

Cooperarea în domeniul apei dincolo de frontiere și sectoare va accelera progresul în îndeplinirea Obiectivelor de dezvoltare durabilă (ODD), sporind securitatea alimentară, susținând mijloace de trai și ecosisteme sănătoase, contribuind la consolidarea rezistenței la schimbările climatice, contribuind la reducerea riscului de dezastre, furnizarea de energie regenerabilă, sprijinirea orașelor și a industriei, și promovarea integrării regionale și a păcii.

Bibliografie

[1] **** Directiva Parlamentului şi Consiliului European 2000/60/EC privind stabilirea unui cadru de politică comunitară în domeniul apei, 2000;

[2] Directiva Parlamentului European și a Consiliului 2007/60/CE privind evaluarea și gestionarea riscurilor de inundații, 2007;

[3] ****Directiva Consiliului 91/271/EEC privind epurarea apelor uzate urbane, modificată şi completată de Directiva Comisiei 98/15/EC, 1991;

[4] **** Directiva Parlamentului European și a Consiliului 2008/56/CE de instituire a unui cadru de acțiune comunitară în domeniul politicii privind mediul marin (Directiva-cadru Strategia pentru mediul marin), 2008;

[5] **** Convenția privind cooperarea pentru protecția și utilizarea durabilă a fluviului Dunărea, Sofia, 1994;

[6] ****Convenția privind protecția Mării Negre împotriva poluării, București, 1992;

[7] **** Convenția privind protecția și utilizarea cursurilor de apă transfrontieră și a lacurilor internaționale, Helsinki,1992;

[8] **** Protocolul privind apa şi sănătatea la Convenţia privind protecţia şi utilizarea cursurilor de apă transfrontiere şi a lacurilor internaţionale, 1999;

[9] **** National country reports on SDG indicator 6.5.2, în 2017 și 2020

[10] **** Progress on Transboundary Water Cooperation, Global status of SDG indicator 6.5.2 and acceleration needs, 2021;

[11] **** Legea nr. 228 din 30 noiembrie 2000 privind aprobarea Ordonanţei Guvernului nr. 95/2000 pentru ratificarea Protocolului privind apa şi sănătatea, adoptat la Londra la 17 iunie 1999, la Convenţia privind protecţia şi utilizarea cursurilor de apa transfrontiera şi a lacurilor internaţionale, adoptată la Helsinki la 17 martie 1992;

[12] ****Hotărîrea Guvernului nr. 392 din 26 aprilie 2023 pentru aprobarea Planului naţional de management actualizat aferent porţiunii din bazinul hidrografic internaţional al fluviului Dunărea care este cuprinsă în teritoriul României.

SCENARII PRIVIND SCHIMBĂRILE CLIMATICE ŞI IMPACTUL ASUPRA RESURSELOR DE APĂ

Viorel CHENDEŞ[1], Ciprian CORBUŞ[1], Roxana BOJARIU[2], Mihaela BORCAN[1]
Marius MĂTREAŢĂ[1], Alexandru PREDA[1]

[1] *Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor*
[2] *Administraţia Naţională de Meteorologie*

Rezumat

Potrivit ultimelor rapoarte, extremele climatice din ultimii ani au avut un impact negativ asupra întregului continent. La nivel european, este de așteptat o creștere a vulnerabilității resurselor de apă ca efect al schimbărilor climatice, dar proiecțiile climatice au încă un grad ridicat de incertitudine. Schimbările climatice din România se încadrează în tendinţa globală de încălzire, având însă particularităţi regionale legate de poziţia în partea sud-estică a Europei Centrale şi de existenţa lanţului carpatic. Aceste schimbări includ evoluţia principalilor parametri climatici, succesiunea sezoanelor, existenţa unor fenomene extreme şi a tendinţelor de deşertificare.
Având în vedere faptul că resursa oferită de apele interioare are cea mai importantă pondere în satisfacerea necesităţilor de apă ale economiei României, monitorizarea și cunoașterea acesteia, inclusiv evaluarea tendințelor de evoluție viitoare a acesteia, sunt esențiale pentru stabilirea măsurilor de adaptare necesare la nivelul fiecărui bazin hidrografic.

Abstract

According to the latest reports, the climatic extremes of recent years had a negative impact on the entire continent. At European level, water resources vulnerability is expected to increase as a result of climate change, but climate projections still have a high degree of uncertainty. Climate changes in Romania are part of the global warming trend, but have regional particularities related to the position in the south-eastern part of Central Europe and the existence of the Carpathian chain. These changes include the evolution of the main climatic parameters, the succession of seasons, the existence of extreme phenomena and desertification trends.
Considering the fact that the resources provided by inland waters has the most important weight in satisfying the water needs of the Romanian economy, its monitoring and knowledge, including the evaluation of its future evolution trends, are essential for establishing the necessary adaptation measures at the level of each river basin.

Cuvinte cheie: schimbări climatice, resurse de apă.

1. Introducere

Chiar dacă incertitudinile privind amploarea schimbărilor climatice sunt încă numeroase, creșterea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES), și mai ales de CO_2, nu poate fi negată, fiind pusă în special pe seama creșterii consumului de combustibili fosili. Astfel, se apreciază că acestea au crescut în secolul al XX-lea de 6-12 ori, iar în perioada 1990-2012 cu peste 50%. Manifestările la scară globală a schimbărilor climatice au generat, în special după anul 2000, o serie de măsuri pentru reducerea emisiilor, cu rezultate pozitive mai ales în SUA și Uniunea Europeană.

Trebuie însă menționat faptul că pe lângă elementul de forțare a schimbărilor climatice, reprezentat de GES, procesele de interacțiune (feedback) pot amplifica sau diminua efectul elementului perturbator, jucând un rol important în determinarea stării climatice viitoare. Principalul feedback pozitiv în încălzirea globală este reprezentat de efectul încălzirii de a crește cantitatea de vapori de apă din atmosferă, ceea ce la rândul său duce la o încălzire suplimentară. Alte interacțiuni ce favorizează creșterea temperaturii atmosferei sunt cele legate de pierderea unor importante suprafețe forestiere din pădurile amazoniene și din cele boreale, dereglările la nivelul permafrostului, modificarea albedoului în zona gheţarilor etc. (*IPCC, 2007a*).

Chiar dacă studiile au pus în evidență și feedback-uri negative, ce conduc la reducerea temperaturii (spre exemplu cantitatea de căldură radiată de pe Pământ în spațiu se schimbă cu a patra putere a temperaturii suprafeței și atmosferei Pământului), studiile indică faptul că bilanțul tuturor factorilor implicați este pozitiv, conducând la încălzirea atmosferei (*IPCC, 2013*).

De-a lungul secolului trecut, temperatura medie globală a crescut cu 0,74°C, aceasta fiind, în opinia multor cercetători din domeniu, cea mai rapidă tendință de încălzire care a putut fi identificată în istoria Pământului. Mai mult, numeroase studii publicate de către IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) arată pentru decada 2009-2018 o încălzire de 0,93°C comparativ cu perioada pre-industrială (IPCC, 2018). În prezent, din ce în ce mai mulţi oameni percep o serie de fenomene care arată că ceva deosebit se întâmplă cu clima, resursele de apă şi mediul înconjurător, mai ales că perioada actuală se caracterizează prin creşterea impactului activităților umane asupra atmosferei și hidrosferei.

Rapoartele IPCC oferă proiecții detaliate pentru secolul XXI și acestea arată că încălzirea globală va continua, estimările indicând faptul că Pământul s-ar putea încălzi chiar și cu 3°C până în anul 2100 (*IPCC, 2007b*). Totuși, ținta agreată de numeroase țări prin acordul de la Copenhaga în anul 2009 (la cea de-a 15-a Conferință a Națiunilor Unite privind schimbările climatice – COP15) a fost de 2°C, aceasta fiind ulterior reevaluată la 1,5°C. Trebuie menționat însă faptul că pentru Europa Centrală și de Sud, se previzionează o creștere cu 1°C peste valoarea medie la nivel global, atât în scenariul +2°C, cât și în scenariul +1,5°C.

Încălzirea globală poate determina schimbări esențiale în timp și spațiu ale climei, și implicit ale regimului hidrologic și resurselor de apă. Schimbările climatice influențează evoluția principalilor parametri climatici și hidrologici, succesiunea anotimpurilor, apariția fenomenelor extreme și tendința de deșertificare a anumitor zone. Până în prezent, numeroase studii şi cercetări arată că tendinţa generală a resurselor de apă atât din punctul de vedere cantitativ cât şi calitativ nu este deloc optimistă.

Studiile recente abordează în special impactul diferit al celor două scenarii (creștere de +2°C, respectiv +1,5°C), dar în ambele cazuri proiecțiile arată o reducere a cantității medii de precipitații, o creștere a precipitațiilor torențiale în toate sezoanele, o creștere a debitelor maxime și o reducere a debitelor medii.

2. Resursele de apă ale României

Resursele naturale de apă ale României sunt furnizate de râurile interioare, lacurile naturale, Fluviul Dunărea, precum și de acviferele subterane. Resursa oferită de apele interioare (râuri, lacuri, ape subterane) are cea mai importantă pondere în satisfacerea necesităţilor de apă ale economiei României. Fluviul Dunărea, deși deține întâietatea în ceea ce privește volumul resursei, fiind situat excentric față de teritoriul național, este mai puțin folosit ca sursă de apă utilizabilă economic, dar de o importanță majoră pentru navigație și hidroenergie.

România dispune de o reţea hidrografică cu o lungime de 78.905 km, constituită din râuri de câmpie, cu scurgere lentă şi zone inundabile largi, şi râuri de deal şi de munte, cu scurgere rapidă. Întreaga reţea hidrografică a ţării colectează şi trimite apele, direct sau indirect, în Marea Neagră. Resursele de apă din râurile interioare sunt de circa 40 miliarde m^3, ceea ce reprezintă circa 20% din resursele de apă totale ale fluviului Dunărea la intrarea în țară. Însă regimul scurgerii râurilor este foarte diferit de la an la an şi de la o regiune la alta, atât datorită pronunţatei variaţii în timp a factorilor climatici cât şi diversităţii foarte mari a celorlalţi factori fizico-geografici.

Valorile scurgerii râurilor depind în cea mai mare parte de precipitaţii, de pierderile prin evaporaţie şi de procesele de acumulare şi de consum ale rezervelor de apă din bazinele râurilor. La nivelul unui areal mai restrâns, ca de exemplu al bazinului hidrografic, relieful este principalul factor al zonalității altitudinale a scurgerii medii.

Astfel, la nivelul Administrațiilor Bazinale de Apă, A.B.A. Someș-Tisa înregistrează cele mai bogate resurse de apă datorită unor condiții fizico-geografice favorabile (Tabelul 1). Stratul scurs ajunge la aproape 300 mm (283 mm sau 0,283 mil. m^3/km^2). Pe rama estică a Carpaților Orientali, cursurile de apă din b.h. Siret drenează în medie anual un volum de 0,223 mil. m^3/km^2.

Zona centrală și de vest (Crișuri, Mureș, Banat și Olt) beneficiază de o resursă semnificativă, stratul scurs fiind în jur de 200 mm. Față de această zonă, A.B.A. Argeș-Vedea și A.B.A. Ialomița-Buzău se bazează pe o resursă medie anuală înjumătățită (124 mm, respectiv 100 mm). Situația cea mai critică este specifică bazinelor hidrografice din A.B.A. Prut-Bârlad, unde volumul resursei poate fi exprimat într-un strat scurs de 44 mm, și A.B.A. Dobrogea-Litoral, cu numai 12 mm (0,012 mil. m^3/km^2).

Variabilitatea temporală produce diferențieri semnificative de la un sezon la altul sau de la un an la altul, cu efecte uneori severe pentru economie. Se observă discrepanțe foarte mari între anii secetoși (1990, 2012), când volumul anual din râuri a reprezentat 57-63% din volumul mediu multianual, și cei foarte ploioși (2005, 2010), când excedentul a depășit cu cca. 60% media perioadei 1990-2022 (Fig. 1).

Tabelul 1: **Distribuția medie multianuală a resurselor de apă provenite din râurile interioare, calculate pentru perioada 1970-2016, la nivel de Administrații Bazinale de Apă**

A.B.A.	F (km^2)	Q_{med} (m^3/s)	W_{med} ($10^6 m^3$)	W_{med} ($10^6 m^3$)/F (km^2)	Strat scurs (mm)	W_{med} A.B.A./W_{total} România (%)
Someș - Tisa	22444	201.7	6361	0.283	283	16.1
Crișuri	14942	90.4	2852	0.191	191	7.2
Mureș	28525	182.6	5758	0.202	202	14.5
Banat	18324	119.8	3776	0.206	206	9.5
Jiu	16775	97.6	3078	0.183	183	7.8
Olt	24945	162.7	5132	0.206	206	13.0
Argeș-Vedea	21928	85.9	2710	0.124	124	6.8
Ialomița-Buzău	24453	77.3	2438	0.100	100	6.2
Siret	28646	203.0	6402	0.223	223	16.2
Prut-Bârlad	19927	28.1	886	0.044	44	2.2
Dobrogea-Litoral	17482	6.4	202	0.012	12	0.5
Total România	**238391**	**1255.6**	**39596**	**0.168**	**168**	**100.0**

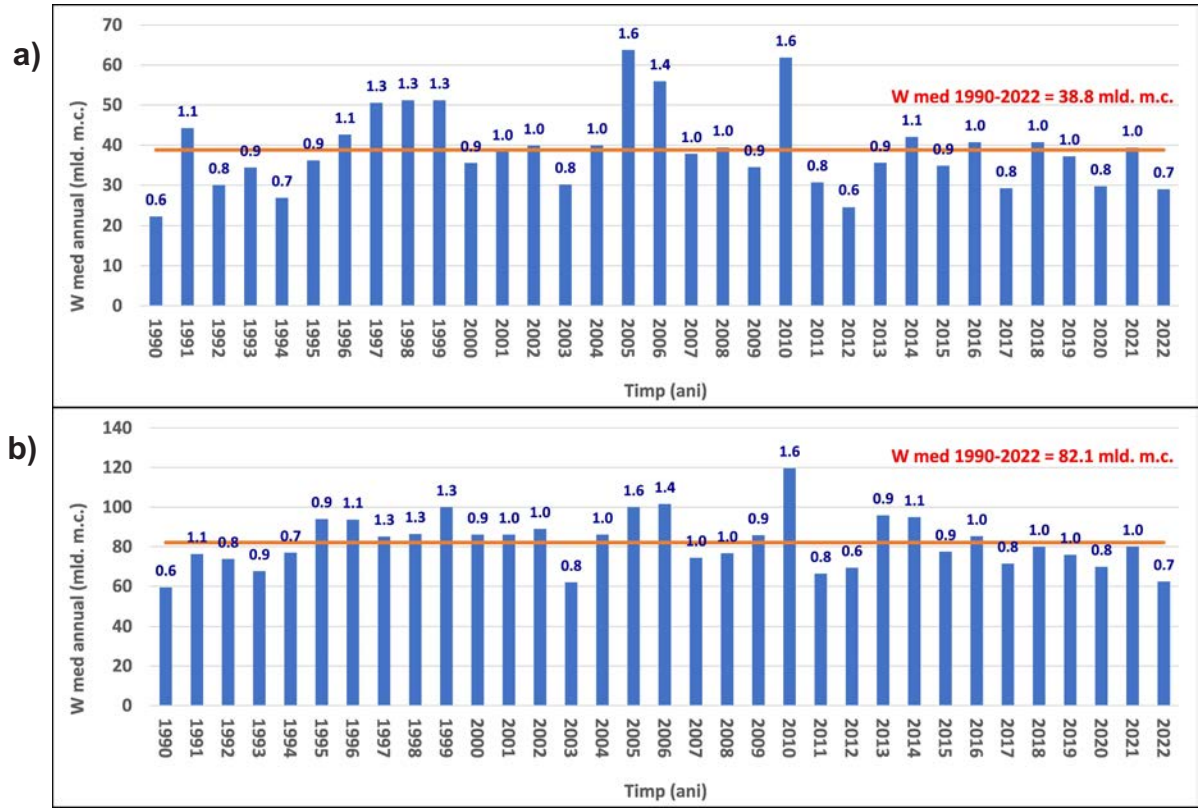


Fig. 1. Variația anuală a resurselor de apă ale României din râurile interioare (a) și din Dunăre, respectiv 50% din volumele scurse pe Dunăre la intrarea în țară, aferente României, cealaltă jumătate revenind Serbiei (b);

Într-un an foarte secetos, volumul resursei naturale se reduce practic la jumătate. Astfel, spre exemplu, în anul cel mai secetos din intervalul 1990-2022, respectiv anul 1990, pentru întreaga rețea hidrografică națională ponderea volumului resursei totale a fost de 57% din media multianuală (22,3 mld. m^3, comparativ cu 38.8 mld. m^3). Însă ponderea volumului scurgerii anuale s-a situat sub 50% din media multianuală pentru 9 mari bazine hidrografice din cele 15.

Cu toate că la nivelul țării, în decada 2011-2020 nu s-a înregistrat nici unul din cele mai mici 3 valori ale volumelor anuale, aceasta este caracterizată de resursa decadală cea mai redusă, cu un volum mediu de 34,5 mld. m^3. Prin urmare, putem spune că această reducere este una sistematică, caracterizată de o situare pe un palier inferior. Aceasta se datorează atât anilor deficitari din unele bazine hidrografice, cât și a unei creșteri a gradului de omogenitate de la un an la altul pe fondul unor debite maxime mai reduse. De altfel, dacă volumele anuale din perioada 1990-2020 au avut o mare variabilitate (cu un coeficient de variație Cv de 0,26), volumele anuale din perioada 2011-2020 s-au situat într-un ecart mult mai redus, cu un Cv de numai 0,15.

Datorită suprafeței mari a bazinului hidrografic drenat de Dunăre până la intrarea în țară, respectiv la Baziaș, acest curs de apă prezintă o stabilitate mai ridicată a resurselor acvatice, cu o fluctuație mai mică de la un an la altul. Valoarea coeficientului Cv pentru perioada 1990-2022 este de 0,16 (comparativ cu 0,26 în cazul resursei anuale a cursurilor de apă interioare de pe teritoriul României). Raportul dintre volumul anual și volumul mediu multianual variază între 0,72 în anul 1990 (respectiv 0,75 în 2003) și 1,46 în anul 2010 (1,24 în 2006 și 1,22 în 2005).

România are o resursă specifică din râurile interioare de circa 2050 m^3/loc./an, mult sub media la nivelul Europei. Conform unui raport al Organizației Națiunilor Unite (UN-WATER) din 2012, o țară experimentează „stresul apei" atunci când resursele sale de apă anuale sunt sub 1700 m^3 per locuitor. Dacă nu luăm în considerare volumele de apă ale Dunării, fluviu situat în extremitatea sudică a țării și la granița cu Serbia și Bulgaria pe sectorul Baziaș - Călărași, sau pe cele din acvifere, putem considera că resursa de apă a României este una redusă. Prin urmare, cunoașterea efectelor schimbărilor climatice asupra apei în România este importantă nu doar din punct de vedere a debitelor extreme (viituri sau secetă), ci și din punct de vedere a valorilor medii, cele pe baza cărora se determină resursa de apă.

Deși în ultimii ani resursele de apă se situează sub media multianuală, s-au produs totuși viituri și inundații chiar și în anii caracterizați ca fiind secetoși, ceea ce evidențiază o anumită intensificare a fenomenelor extreme.

3. Scenarii privind schimbările climatice în România

În vederea simulării, predicției și analizei evoluției variabilelor climatice în viitor, se utilizează modele climatice globale și regionale. Acestea permit realizarea de scenarii privind comportamentul atmosferei pornind de la o stare inițială și luând în considerare perturbațiile externe viitoare (precum schimbările compoziției atmosferei datorită creșterii concentrației gazelor cu efect de seră - GES). Modelele climatice globale (GCMs) furnizează condițiile la limită pentru modelele climatice regionale (RCMs), care practic proiectează dinamic evoluțiile globale la scări spațiale mai fine.

Dinamica schimbării climatice în următoarele decenii și secole depinde în mare măsură de evoluția activităților umane viitoare. De aceea, modelele climatice sunt rulate în condițiile unor scenarii de dezvoltare socio-economică, pe baza acestora fiind estimate viitoarele concentrații ale GES (*Bojariu et al., 2015*).

Începând cu anul 2000, au fost introduse în cercetare o serie de scenarii care acordă o importanţă deosebită factorului uman, cunoscute sub denumirea de IPCC SRES sau SRES (Special Report on Emissions Scenarios). Aceste scenarii se bazează pe o serie de factori socio-economici, cum ar fi creșterea populației sau durabilitatea dezvoltării socio-economice, care conduc la creșterea emisiilor de aerosoli și GES. Scenariile SRES iau în considerare două situaţii, care presupun fie dublarea instantanee a concentraţiei de CO_2 în atmosferă, fie dublarea treptată. Conform celui de-al treilea raport IPCC (2001a) concentraţia de CO_2, cel mai important gaz cu efect de seră, va ajunge în anul 2100 la cantităţi

cuprinse între 540 şi 970 ppm, respectiv o creştere cu 90 - 230% comparativ cu situaţia din 1750.

Această primă abordare în proiectarea scenariilor climatice a fost una liniară, constând în următoarele etape: (1) producerea de scenarii socio-economice de tipul IPCC SRES; (2) transformarea acestor emisii în concentraţii; (3) descrierea influenţelor lor asupra sistemului climatic şi (4) evaluarea implicaţiilor acestor schimbări climatice, împreună cu schimbările socio-economice şi de mediu, asupra sistemelor naturale şi umane (Fig. 2a).

Cel mai utilizat dintre scenariile SRES este A1B, considerat ca fiind de echilibru din punct de vedere a utilizării surselor de energie fosile şi non-fosile, în ipoteza că rate similare de îmbunătăţire se aplică tuturor tehnologiilor de furnizare a energiei şi de utilizare finală.

O a doua abordare a scenariilor ce sunt impuse modelelor climatice a fost proiectată pentru o mai bună integrare între factorii socio-economici, schimbările din sistemul climatic şi vulnerabilitatea sistemelor naturale şi umane. În loc să pornească de la scenarii socio-economice care conduc la diferite niveluri de emisii ale aerosolilor şi GES, noile scenarii pleacă de la valorile forţării radiative (termen prin care se exprimă dezechilibrul bugetului energetic al Terrei) şi de la concentraţiile viitoare de aerosoli şi gaze cu efect de seră (Fig. 2b). Aceste noi scenarii descrise de Moss şi colaboratorii (2008) sunt numite „căi reprezentative de evoluţie a concentraţiilor" (RCPs).

Scenariile de tip RCP nu sunt legate de nici un scenariu socio-economic, dar fiecare dintre ele este în concordanţă cu multe tipuri de evoluţii socio-economice, deoarece diferite schimbări socio-economice viitoare ar putea conduce la schimbări similare în compoziţia atmosferică (*Bojariu et al., 2015*).

În ultimii ani, au fost dezvoltate o serie de scenarii noi care examinează modul în care societatea globală, demografia şi economia s-ar putea schimba în secolul următor. Acestea sunt cunoscute sub numele de „traiectorii socio-economice comune" (Shared Socioeconomic Pathways - SSPs). Scenariile de tip SSP oferă cinci traiectorii pe care lumea ar putea evolua. În comparaţie cu scenariile anterioare, acestea oferă o viziune mai largă asupra unei lumi fără restricţii privind activităţile ce au drept consecinţă schimbări climatice.

Gama de scenarii RCP a IPCC estimează, pentru orizontul de timp 2100, o încălzire la nivel global cu până la 1,7°C faţă de perioada 2046-2065 (Tabelul 2). Scenariul RCP 8.5 reprezintă varianta cea mai pesimistă de evoluţie a parametrilor climatici de referinţă (temperatura atmosferică şi precipitaţiile). Acest scenariu estimează o evoluţie climatică probabilă în situaţia în care, la nivel planetar, emisiile de CO_2 ar continua să crească, creştere ce ar fi cauzată, în principal, de utilizarea tot mai intensă a combustibililor fosili, în special cărbunele. Se apreciază, astfel, că scenariul RCP 8.5 este un scenariu al extremelor climatice care propune o încălzire a atmosferei de până la 2,6°C pentru intervalul 2046-2065 şi de aproape 5°C (între 2,6 şi 4,8°C) pentru intervalul 2081-2100.

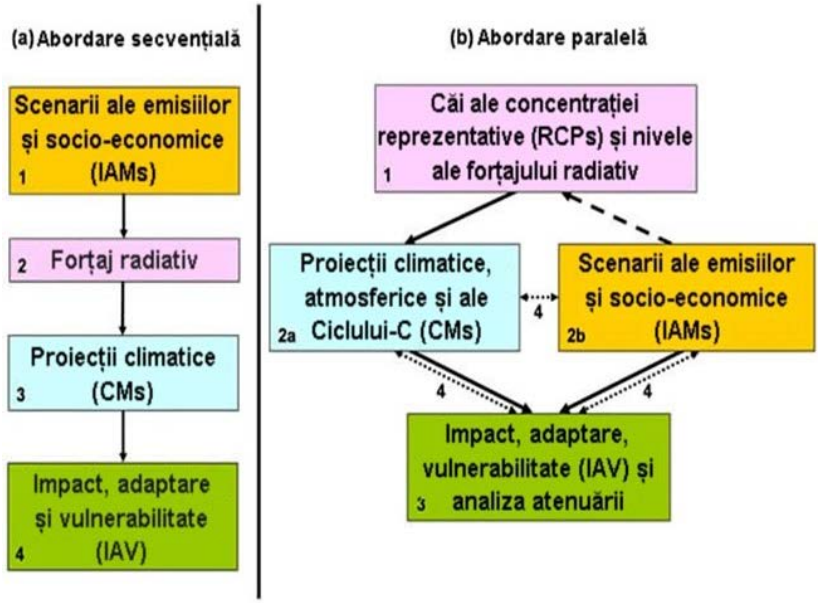


Fig. 2. Abordări în dezvoltarea scenariilor globale: (a) abordare secvenţială precedentă; (b) abordare paralelă propusă. Numerele indică paşii analitici (2a şi 2b acţionează în acelaşi timp). Săgeţile indică transferuri de informaţie (solid), selecţia RCP-urilor (liniuţe) şi integrarea informaţiei şi feedback-urilor (punctat) - adaptare după Moss et al., 2008, preluată din Bojariu et al., 2015.

Spre deosebire de rapoartele anterioare ale IPCC, raportul din anul 2013 (AR5) estimează, pe baza gamei de scenarii RCP, evoluţia regimului termic global

Tabelul 2: **Estimări privind evoluția regimului termic global pentru intervalele 2046-2065 și 2081-2100 pe baza scenariilor RCP ale IPCC (după IPCC, 2013: Summary for Policymakers)**

Scenariul climatic	Intervalul 2046-2065		Intervalul 2081-2100	
	Estimare medie (°C)	Ecart de variație posibil (°C)	Estimare medie (°C)	Ecart de variație posibil (°C)
RCP 2.6	1.0	0.4 – 1.6	1.0	0.3 – 1.7
RCP 4.5	1.4	0.9 – 2.0	1.8	1.1 – 2.6
RCP 6.0	1.3	0.8 – 1.8	2.2	1.4 – 3.1
RCP 8.5	2.0	1.4 – 2.6	3.7	2.6 – 4.8

dincolo de limita anului 2100, extinzându-se spre orizontul de timp al anului 2300 (intervalul 2281-2300).

Pentru viitorul apropiat (2021-2050), la nivelul României, rezultatele experimentelor numerice cu modele climatice indică, față de intervalul de referință (1961-1990) o creștere medie a temperaturii lunare în cea mai caldă luna a anului cu peste 4°C și o reducere medie a cantității lunare de precipitații de până la 15%, în timpul verii, în cel mai pesimist scenariu. Diferențe climatice mai mari sunt așteptate de la mijlocul secolului XXI către sfârșitul său. În acest caz, în condițiile scenariului pesimist, creșterea medie a temperaturii pentru România poate trece de 9°C în lunile de vară (august), iar reducerea medie a cantității lunare de precipitații ajunge, vara, până la 35% în intervalul 2061-2090, comparativ cu intervalul 1961-1990 (Fig. 3).

Proiecțiile climatice arată că schimbări ale temperaturii medii și cantităților medii de precipitații au loc împreună cu schimbări în statistica fenomenelor extreme, precum creșterea intensității și frecvenței valurilor de căldură, creșterea intensității precipitațiilor (*Bojariu et al., 2015*). Proiecțiile viitoare sugerează că cele mai mari creșteri ale intensității precipitațiilor vor fi în zone muntoase din Apuseni, Carpații Meridionali și Nordul Carpaților Orientali și în regiuni din Oltenia și Moldova. Inundațiile urbane sunt și ele amplificate în orașe, în condițiile în care intensitatea precipitațiilor crește, iar izolarea

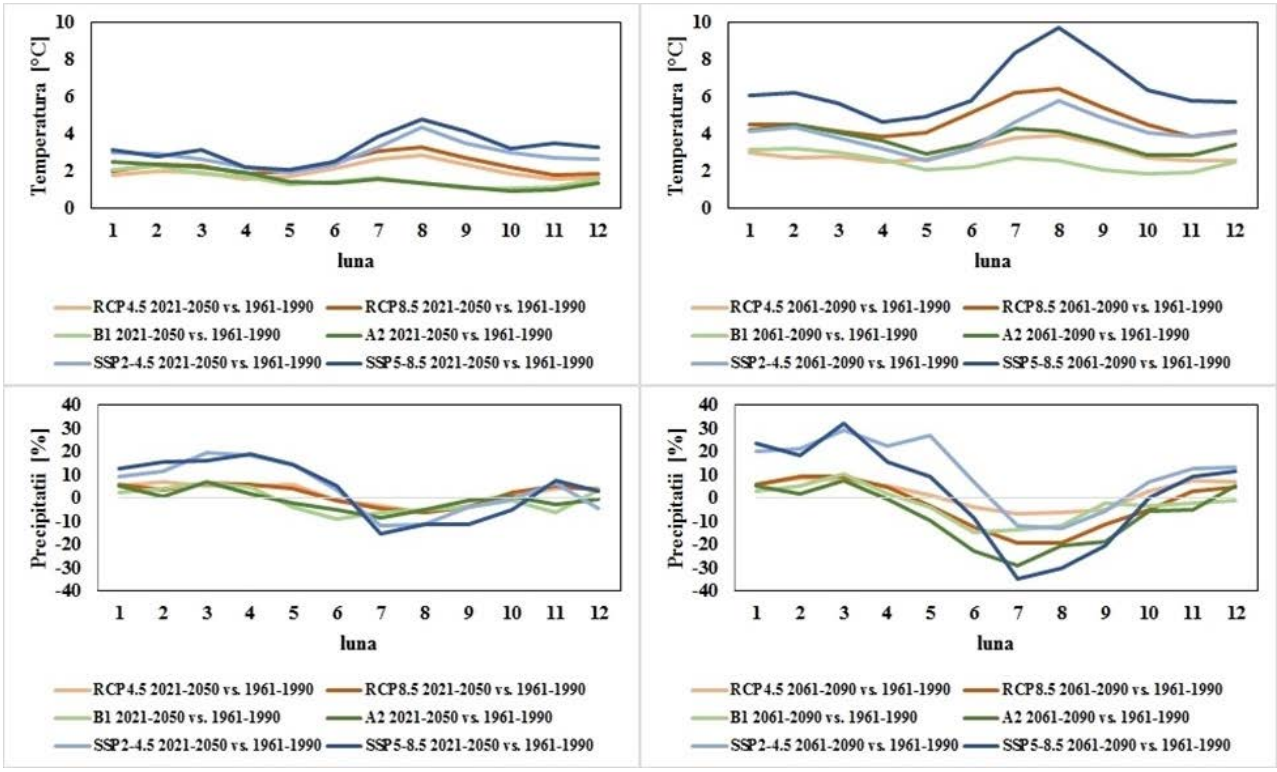


Fig. 3. Schimbările în mediile lunare multianuale în orizonturile de timp 2021-2050 vs. 1961-1990 (stânga) și 2061-2090 vs. 1961-1990 (dreapta) ale temperaturii aerului (în °C, sus) și precipitației (în %, jos), mediate pe întreg teritoriul României, în condițiile mai multor scenarii climatice (după Bojariu et al., 2020)

solului cu asfalt şi construcţii determină o creştere a scurgerii apei la suprafaţă şi o reducere a apei infiltrate în sol.

În general, cele mai mari diferenţe ale valorilor parametrilor climatici au fost obţinuţi în cazul noilor scenarii SSP. Scenariul RCP 4.5 (considerat în condiţiile stabilizării forţării radiative după anul 2100 la o valoare de ~4.5 W/m^2), cel mai utilizat dintre scenariile de tip RCP, indică creşteri de temperatură şi reduceri ale precipitaţiilor mai ponderate. Diferenţele între rezultatele diferitelor scenarii sunt semnificative în special pentru perioada 2061-2090.

4. Modelarea impactului potenţial al schimbărilor climatice asupra resurselor de apă

În vederea determinării vulnerabilităţii resurselor de apă la schimbările climatice şi a stabilirii unor măsuri de adaptare la nivelul fiecărui bazin hidrografic este necesară o analiză privind estimarea impactului schimbărilor climatice asupra regimului scurgerii din diverse bazine hidrografice. În cadrul I.N.H.G.A., în special în ultimii ani, au fost realizate o serie de astfel de studii, ce au abordat impactul potenţial al schimbărilor climatice asupra resurselor de apă şi a regimului debitelor maxime.

În vederea evaluării efectului schimbărilor climatice asupra resurselor de apă, au fost rulate modele hidrologice de simulare a scurgerii care utilizează ca date de intrare seriile de precipitaţii şi temperaturi rezultate din procesarea datelor obţinute din simulările de evoluţie climatică cu ajutorul unor modele meteorologice regionale. Modelele climatice au fost ameliorate prin includerea de efecte mult mai complexe ce descriu comportamentul sistemului climatic dar şi prin utilizarea unei rezoluţii spaţiale din ce în ce mai fine pentru a putea surprinde orografia complexă a fiecărei regiuni. Utilizarea rezultatelor acestor modele privind modificările parametrilor climatici permit elaborarea de scenarii, pentru diferite bazine hidrografice de pe teritoriul României, referitoare la estimarea impactului asupra resurselor de apă în general şi asupra extremelor hidrologice în particular.

Simulările de evoluţie climatică utilizate au fost cele obţinute cu ajutorul modelului REMO versiunea 5.7, simulări obţinute în urma colaborării din cadrul Proiectului FP6 CLAVIER (2006-2009) şi care au fost realizate pe o reţea grid de rezoluţie spaţială de 0,25° (~25 km). Aceste simulări au fost realizate în baza scenariului de evoluţie a emisiilor de gaze cu efect de seră A1B pentru perioada 2021-2050, folosind drept condiţii la limită simulările realizate cu modelul global cuplat ocean – atmosferă ECHAMP5.

Având în vedere cerinţele specifice pentru aplicarea în bune condiţii a modelului de simulare a proceselor hidrologice (o rezoluţie spaţială de cel mult 0,1 grade, o rezoluţie temporală de 6 ore pentru analiza debitelor maxime, precum şi absenţa unor erori semnificative de tip bias în datele de intrare) şi, respectiv, caracteristicile datelor de scenarii climatice disponibile (rezoluţie spaţială de 0,25° şi pas de timp de 24 ore), a fost necesară realizarea unor operaţii de preprocesare a datelor meteorologice de intrare în vederea obţinerii unei rezoluţii spaţio – temporale corespunzătoare, ca de ex. realizarea unui downscaling statistic spaţial de la rezoluţia de 0,25° la cea de 0,1°.

Pentru simularea scurgerii, au fost utilizate două modele hidrologice diferite, în funcţie de datele de intrare disponibile şi de rezoluţiile spaţială şi temporală la care se realizează simularea hidrologică. Astfel, pentru estimarea impactului schimbărilor şi variabilităţilor climatice asupra regimului debitelor medii lunare, sezoniere şi anuale, au fost realizate simulări de lungă durată cu ajutorul modelului hidrologic WatBal. Acesta este un model conceptual simplu, de tip rezervor (Fig. 4), pentru evaluarea resurselor de apă şi a componentelor acestora (Yates, 1994), acesta extinzând, practic, modelul hidrologic cu pas de timp lunar, CLIRUN (*Kaczmarek, 1993*).

Modelul WATBAL (Water Balance Model) a fost dezvoltat de Kaczmarek (1993) în încercarea de a folosi ipoteze simple, acceptate de comunitatea ştiinţifică din domeniu, referitoare la bilanţul de apă şi abordări fizice robuste de estimare a evapotranspiraţiei potenţiale.

Datele de intrare în modelul WatBal necesare pentru calibrarea parametrilor acestui model sunt precipitaţiile şi temperaturile aerului medii lunare, medii pe subbazinele hidrografice aferente staţiilor hidrometrice analizate,

determinate pe baza datelor de la staţiile meteorologice din zonă, precum şi debitele medii lunare de la staţiile hidrometrice. Rezultatele constau în debite cu pas de timp lunar.

Un alt model utilizat a fost modelul hidrologic CONSUL, cu pas de timp de 6 ore. Acesta a fost dezvoltat anterior în cadrul I.N.H.G.A. (Şerban şi Simota, 1992; Şerban et al., 1992; Corbuş et al., 2011; Mic et al., 2015), este un model matematic hidrologic determinist care permite simularea scurgerii atât în bazine mici cât şi în bazine mari, complexe, care se divizează în unităţi omogene (subbazine). Modelul permite calculul hidrografelor debitelor pe subbazine, propagarea şi compunerea acestora pe râul principal şi pe afluenţi. Acesta simulează majoritatea proceselor hidrologice importante din bazinul hidrografic şi anume: topirea zăpezii, intercepţia, reţinerea în depresiuni, evapotranspiraţia, infiltraţia, scurgerea de suprafaţă, scurgerea hipodermică, percolaţia şi scurgerea de bază.

Simulările hidrologice, având parametrii optimi obţinuţi în urma procesului de calibrare, au fost realizate pentru două perioade de timp: perioada de referinţă 1971÷2000 (Scenariul 0) şi respectiv perioada viitoare 2021÷2050 (Scenariul 1) pentru un număr de 285 staţii staţii hidrometrice din România.

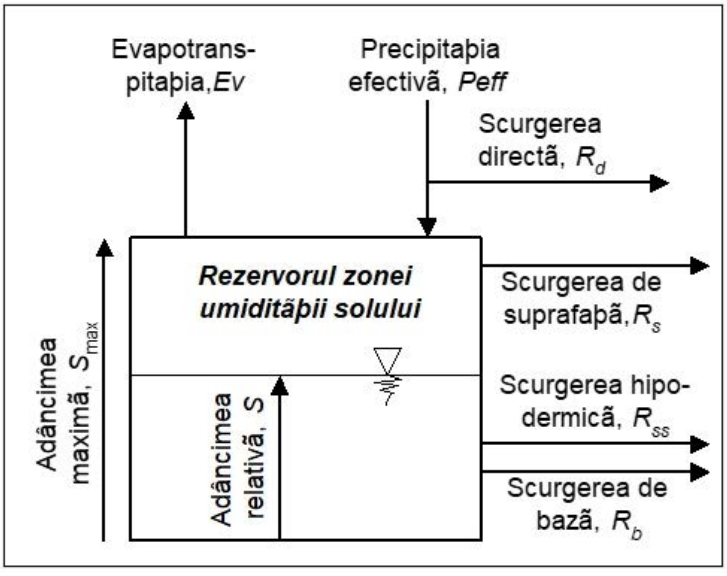


Fig. 4. Conceptualizarea bilanţului de apă pentru modelul WATBAL (după *Yates, 1994*)

5. Evaluarea impactului potențial al schimbărilor climatice asupra resurselor de apă ale râurilor din România

Scurgerea simulată cu ajutorul modelului permite determinarea impactului schimbărilor climatice asupra resursei de apă din spațiul hidrografic analizat. Într-o primă etapă a fost realizată o analiză comparativă a datelor de intrare în modelele hidrologice (precipitații și temperaturi medii la nivelul sub-bazinelor corespunzătoare secțiunilor analizate) între cele două perioade de timp considerate în studiile I.N.H.G.A..

Figurile 5 și 6 arată abaterile relative ale temperaturii aerului și respectiv ale precipitațiilor, ca valori medii multianuale, între scenariul 1 (S1) și scenariul 0 (S0). La nivelul României, simulările indică o creștere a temperaturii medii anuale cu 1,3°C (cu o variabilitate spațială în ecartul 1,1-1,6°C) iar pentru precipitații o reducere cu 3,2%, ce poate ajunge până la -10,6% dar și la diferențe pozitive, respectiv creșteri de până la 12%.

Pentru zona de nord a României, în bazinele hidrografice Tisa și Tur, sunt prognozate cele mai mici reduceri ale cantităților anuale de precipitații, iar în b.h. Someș scenariile au indicat chiar o creștere medie de 5,5%.

Condițiile cele mai defavorabile identificate pentru perioada următoare sunt specifice bazinelor hidrografice din sud-vestul și sudul României, începând de la Bega, unde a fost simulată o reducere cu circa 6,5% a precipitațiilor și o creștere a temperaturilor cu 1,3°C. Tendința se accentuează spre Cerna, și mai ales în b.h. Jiu, unde se preconizează o reducere a precipitațiilor de aproape 9% și o creștere a temperaturii de circa 1,5°C. În sud-estul României, începând de la Vedea, se vor menține creșteri importante ale temperaturii în special în bazinele hidrografice ale afluenților mici ai Dunării din zona de câmpie sau dealuri.

În ceea ce privesc valorile medii lunare, scenariile indică scăderi semnificative în sezoanele de vară și toamnă, în special în perioada august-noiembrie, bineînțeles cu diferențieri de la un bazin la altul. Pe de altă parte, acestea sunt compensate în multe zone de

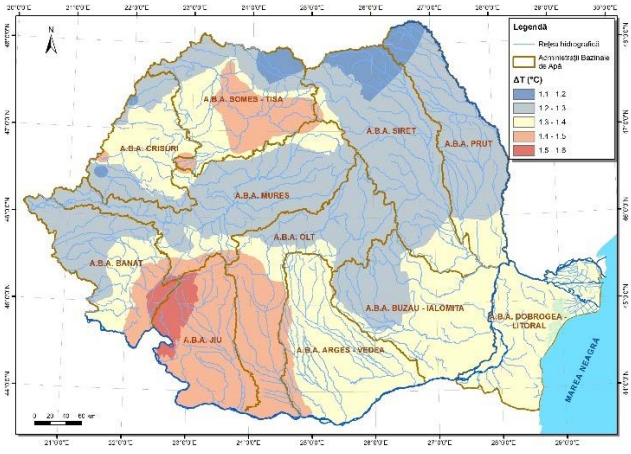


Fig. 5. Deviația relativă a temperaturii medii multianuale, ΔT (%), pentru S1 comparativ cu S0.

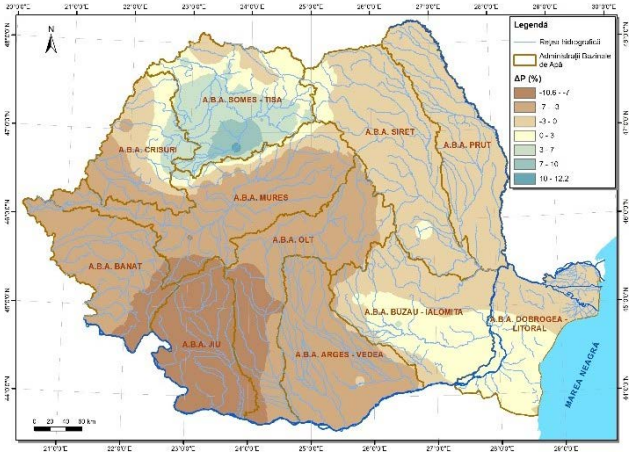


Figura 6. Deviația relativă a precipitațiilor medii multianuale, ΔP (%), pentru S1 comparativ cu S0.

creșteri semnificative în luna decembrie și, în unele bazine, chiar și februarie sau martie. Temperaturile medii lunare vor crește în fiecare lună în general cu 0,5-2°C, însă izolat chiar și cu 2,7-3°C (Cerna, Jiu, Argeș etc.). Fenomenul va fi mai accentuată în februarie și octombrie.

Rezultatele modelării au constat din debite medii lunare multianuale. Pe baza analizei acestora, s-a identificat o creștere semnificativă a resursei de apă în ianuarie și februarie și o scădere semnificativă în aprilie, mai și august - noiembrie ceea ce ar putea însemna și o scădere a probabilității de apariție a evenimentelor extreme în aceste luni sau, cel puțin, a intensității acestora. În cazul debitelor medii sezoniere, pentru bazinele hidrografice analizate s-a identificat, în general, o creștere în timpul iernii și o scădere a lor în celelalte sezoane. Sunt și unele bazine hidrografice unde aceste creșteri din sezonul rece cel mai probabil nu se vor produce, așa cum este Moravița și Caraș, sau unde acestea vor fi mai ușoare, precum Vedea.

La nivelul debitelor medii multianuale, simulările au indicat, în general, o tendință de scădere de maxim -15% (valori mai mici fiind obținute pentru bazinele hidrografice din nord-vestul țării, maxim -5% și mai mari, până la -40% în unele bazine din sudul României, cu excepția bazinului râului Someș pentru care s-a obținut o creștere a resursei de apă (Fig. 7).

Pentru nordul României, simulările au indicat un oarecare grad de stabilitate a resursei de apă pentru perioada următoare (Vișeu, Iza și Tur), sau chiar o creștere a resursei cu 6% în b.h. Someș. În cazul acestui bazin, se preconizează o creștere iarna, primăvara și vara și o scădere în timpul toamnei iar local, în subbazine ale Someșului Mic, creșterea medie anuală poate ajunge la 23%. De altfel, în b.h. Someșul Mic a fost pusă în evidență cea mai importantă creștere a resursei de apă, cu 10-23% față de situația de referință.

În jumătatea inferioară a bazinului hidrografic Mureș, ca și în zona cursurilor de apă Bega Veche–Bega–Timiș și Nera-Cerna, reducerea resursei este estimată la 10-15%. Un nucleu caracterizat de o reducere severă a resursei a fost identificat în zona Moravița–Caraș, unde scăderea va fi de 15-22%, local putând ajunge la 25%.

În bazinul hidrografic Jiu, chiar dacă la nivelul întregului spațiu reducerea este de doar 10%, în zona superioară (deluroasă și montană), diferența negativă comparativ cu situația de referință poate ajunge la -22%. Tot o reducere medie de 10% caracterizează și bazinele râurilor Olt, Argeș și Siret, dar putând ajunge local la 12-14%. În cazul Ialomiței, resursa se va diminua cu numai 6%.

Cel mai afectat de diminuarea resursei de apă va fi bazinul hidrografic Vedea, unde a fost simulată o scădere la nivelul întregului bazin de 24.6%, dar aceasta ajungând în unele subbazine până la 38%. La nivel de subbazin, cea mai mică diminuare este de circa 12%.

Și alte studii au concluzionat că schimbările climei ar putea reduce resursa de apă de pe teritoriul României, mai ales în regiuni din sud și est (*Bojariu et al., 2018*). Bazinul Argeșului, cel ce alimentează cu apă capitala țării, ar putea suporta tendințe mai mari de aridizare, comparativ cu alte râuri, în condițiile scenariului cel mai pesimist al schimbării climatice (RCP 8.5).

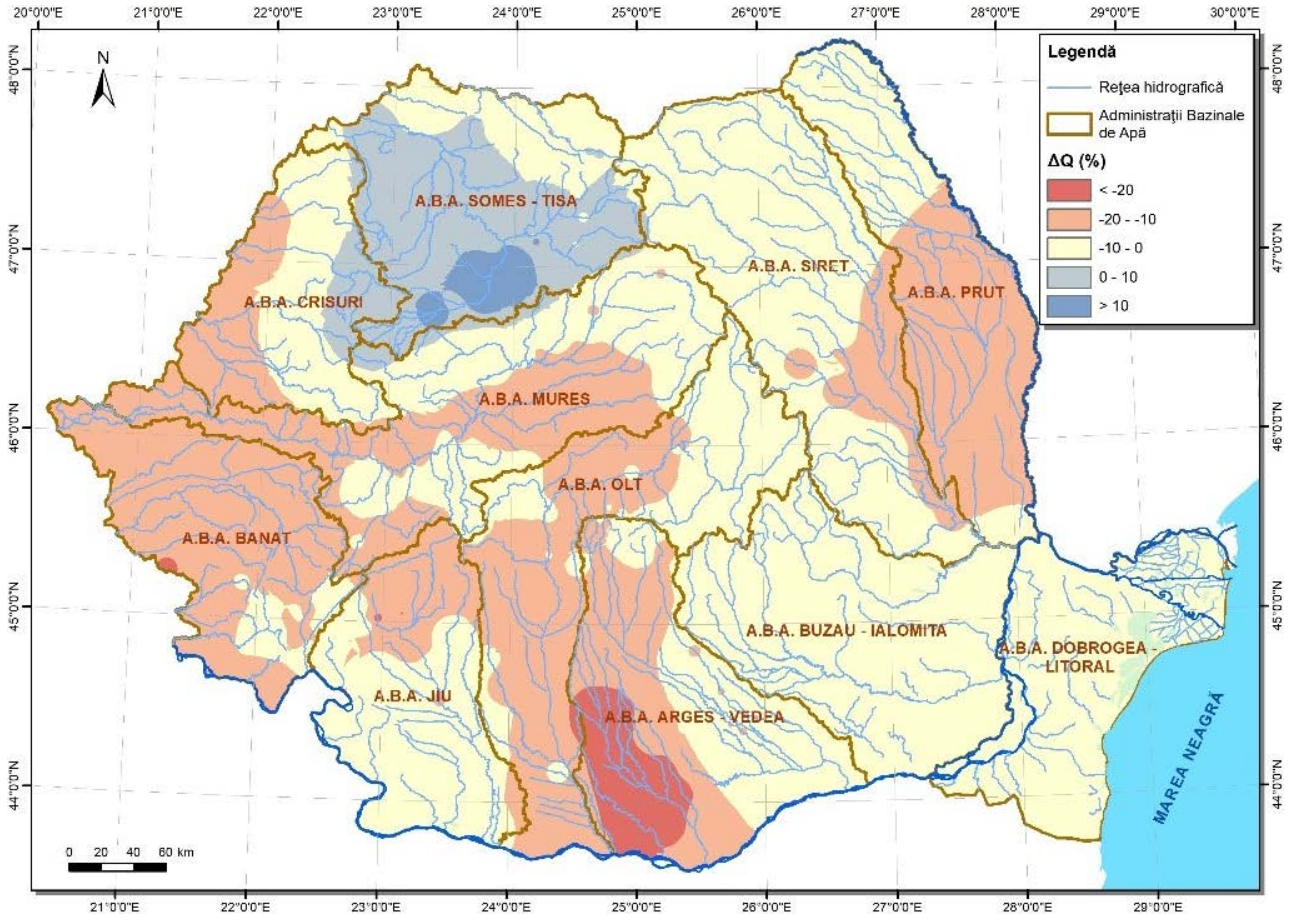


Fig. 7. Deviația relativă a debitelor medii multianuale, ΔT (%), pentru S1 comparativ cu S0, în bazinele hidrografice din România luate în considerare în studiu.

Este de așteptat ca în perioada 2051-2100 modificarea debitelor față de perioada de referință 1971-2000 să fie mai mare. Unele studii realizate la nivel internațional indică pentru perioada 2071-2100 reduceri ale scurgerii medii multianuale pentru toată țara, cu excepția zonei nordice. Reducerea resursei de apă poate ajunge chiar și la 60%.

O serie de modelele simulează o reducere a scurgerii medii lunare pentru perioada aprilie-august. Pentru luna august, se obțin cele mai mici valori ale scurgerii pentru zona de sud-est, estimând valori mici pentru aproape întreaga țară, cu excepția părții nordice. Astfel, această ultimă lună se caracterizează prin cele mai mari abateri negative comparativ cu situația de referință.

6. Concluzii

Apa influențează societatea, reprezentând un factor de risc atât prin lipsa ei cât și printr-o cantitate în exces. Echilibrul dintre aceste două situații poate fi realizat doar printr-un cât mai bun management al apei, bazat pe cunoașterea hidrologică, pe monitorizarea detaliată a resurselor de apă, pe metodologii și aplicații rezultate în urma activităților de cercetare-dezvoltare. În România, regimul hidrologic al apelor de suprafață și subterane și comportamentul hidromorfologic al cursurilor de apă generează numeroase provocări pentru managementul acestora.

Având în vedere faptul că resursa oferită de apele interioare are cea mai importantă pondere în satisfacerea necesităților de apă ale economiei României, monitorizarea și evaluarea acesteia prezintă o importanță deosebită, mai ales că regimul scurgerii râurilor este foarte diferit de la an la an și de la o regiune la alta. Astfel, diferențele între zonele cu resursele cele mai bogate (A.B.A. Someș-Tisa) și cele mai reduse (A.B.A. Prut-Bârlad și A.B.A. Dobrogea-Litoral) sunt semnificative.

Evaluarea resurselor de apă din perioada 1990-2022 a condus la evidențierea prezenței unui regim deficitar al scurgerii în decada 2011-2020. Perioada actuală este caracterizată de resursa decadală cea mai redusă, cu un volum mediu de 34,5 mld. m^3, chiar dacă la nivelul țării

nu s-a înregistrat nici unul din cele mai mici 3 valori ale volumelor anuale. Prin urmare, această reducere este una sistematică, datorată atât anilor deficitari din unele bazine hidrografice, cât și a unei creșteri a gradului de omogenitate de la un an la altul pe fondul unor debite maxime mai reduse.

Prin urmare, ținând seama de faptul că încă din anii 2000, primul orizont de timp considerat pentru evaluarea schimbărilor climatice era 2021-2050, este posibil ca deja să resimțim efectul acestora. Pentru Europa Centrală și de Sud, se prognozează o creștere cu 1°C peste media globală, atât în scenariul +2 °C, cât și în scenariul +1,5°C. Încălzirea globală poate determina modificări esențiale în timp și spațiu ale climei și implicit ale regimului hidrologic și ale resurselor de apă.

Semnalul schimbărilor climatice este diferit de la un model la altul. Dar, în general, estimarea modelelor este în concordanță cu tendințele actuale. Simulările realizate în cadrul I.N.H.G.A. estimează o modificare semnificativă a debitelor și a hidrografului anual prin deplasarea valorii maxime medii lunare a debitului la începutul anului. S-a obținut o creștere semnificativă a debitelor în timpul iernii (decembrie și februarie) și o scădere semnificativă în lunile aprilie, mai și august până în noiembrie.

La nivelul debitelor medii multianuale, simulările au indicat, în general, o tendință de scădere de maxim -15% (valori mai mici fiind obținute pentru bazinele hidrografice din nord-vestul țării, maxim -5% și mai mari, până la -40% în unele bazine din sudul României, cu excepția bazinului râului Someș pentru care s-a obținut o creștere a resursei de apă.

Principala provocare pentru perioada următoare este legată de îmbunătățirea modelelor climatice în vederea reducerii incertitudinilor, dar și de măsurile de protecție și de adaptare care trebuie să fie complementare.

Bibliografie

[1] Bojariu R, Bîrsan MV, Cică R, Velea L, Burcea S, Dumitrescu A, Dascălu SI, Gothard M, Dobrinescu A, Cărbunaru F, Marin L (2015): Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare. Editura Printech, București. 200 pp. DOI: 10.13140/RG.2.1.1341.0729 ISBN:978-606-23-0363-1.

http://www.meteoromania.ro/anm/images/clima/Schimbari climatice2014.pdf

[2] Bojariu R, Dascălu SI, Gothard M, Dumitrescu A, Crăciunescu V, Mătreață M, Chendeș V, Burcea S, Cică R, Birsan M, Boincean B, Velea L, Niță A, Irimescu A, Potopová V, Cazac V (2018) Variability and change in water cycle at the catchment level. In: Engineering and mathematical topics in rainfall, vol 7, pp 115–129. https://doi.org/10.5772/67933

[3] Bojariu R, Dascălu SI, Gothard M, Dumitrescu A, Cică R, Velea L, Burcea S, Dobrinescu A, Cărbunaru F, Marin L, Bîrsan MV, 2020: Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare. Ediția a II-a. In manuscris.

[4] Corbuş, C., Mic, R., Mătreaţă, M. (2011): Assessment of climate change impact on peak flow regime in the Mureş river basin, XXVth Conference of Danubian Countries, 16 - 17 June, Budapest, 2011.

[5] IPCC (2007a), Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

[6] IPCC (2007b), Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 p.

[7] IPCC (2013), Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

[8] IPCC (2018), Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)].

[9] Kaczmarek Z. (1993), Water Balance Model for Climate Impact Analysis. ACTA Geophysica Polonica, v. 41, no. 4, 1-16

[10] Mic, R.P., Corbuş, C., Mătreaţă, M. (2015): Long-term flow simulation in Bârlad river basin using Romanian hydrological model Consul. Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences, ISSN 1842-4090, November 2015, Vol. 10, No 4, p. 145 – 156.

[11] Moss RH, Babiker M, Brinkman S, Calvo E, Carter T, Edmonds J, Elgizouli I, Emori S, Erda L, Hibbard K, Roger Jones, Mikiko Kainuma, Jessica Kelleher, Jean Francois Lamarque, Martin Manning, Matthews B, Meehl J, Meyer

L, Mitchell J, Nakicenovic N, O'Neill B, Pichs R, Riahi K, Rose S, Runci P, Stouffer R, van Vuuren D, Weyant J, Wilbanks T, van Ypersele VP, Zurek M (2008): Towards New Scenarios for Analysis of Emissions, Climate Change, Impacts, and Response Strategies. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, 132 pp. www.ipcc.ch/pdf/supporting-material/expert-meeting-report-scenarios.pdf

[12] Şerban P., Simota M. (1992): Forecast model of flood waves on Romanian rivers, tributary of the Iron Gates Reservoir, Meteorology and Hydrology no. 1, I.N.M.H., Bucharest.

[13] Şerban, P., Simota, M., Corbuş, C. (1992): Model for the forecasting of daily mean discharges. XVI Konferenz der Donauländer über hydrologische Vorhersagen und hydrologisch-wasserwirtschaftliche Grundlagen, 18-22 Mai, Kelheim, 1992.

[14] UNESCO World Water Assessment Programme (2012), The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk. Paris, UNESCO, 379 p.

[15] Yates, D. N. (1994), WATBAL - An Integrated Water Balance Model for Climate Impact Assessment of River Basin Runoff. IIASA Working Paper, WP-94-64, Laxenburg, Austria

[16] *** (2009), Copenhagen Accord, Draft decision -/CP.15, United Nations, Framework Convention on Climate Change, FCCC/CP/2009/L.7, 18 December 2009.







COLABORAREA CU ORGANISMELE INTERNAȚIONALE

Nelia - Cătălina BRĂGARU, *Șef Serviciu Cooperare Internațională, A.N. „Apele Române”*
Roxana MARAFEVICI, *Expert Relații Externe, A.N. „Apele Române”*
Carmen - Emanuela DOICIU, *Traducător, A.N. „Apele Române”*

Rezumat

Programul Blue Deal a fost lansat în anul 2018 și se va derula până în anul 2030. Această abordare pe termen lung permite ca soluțiile la problemele legate de apă să fie realizate în etape. Fiecare parteneriat necesită o abordare individuală. În fiecare caz, se stabilește o strategie specifică împreună cu partenerii locali. Aceasta îi ajută pe parteneri să lucreze împreună pentru a obține rezultate concrete și pentru a-și cuantifica progresele.
Scopul programului nu este doar de a furniza cunoștințe. Pe lângă schimbul de cunoștințe și expertiză, colaborarea cu partenerii străini creează, de asemenea, noi idei și experiențe care ar putea fi aplicate la gestionarea resurselor de apă în România, respectiv în Țările de Jos.
În prezent, în cadrul cooperării bilaterale româno-olandeze se derulează un număr de patru proiecte demarate prin programul olandez Blue Deal Faza II>
1.„Combatem Seceta”;
2.„Planuri de urgenţă pentru combaterea viiturilor şi inundaţiilor";
3. „Îmbunătăţirea mecanismului economic în domeniul managementului integrat al resurselor de apă”;
4. „Îmbunătățirea continuă a componentelor sistemului de sprijin pentru decizii (DSS), informații și costuri asociate”.
Parteneriatul româno-olandez care va continua/se va desfășura în următorii 6 ani va fi orientat către un transfer mai bun de cunoștințe din experiența DSS (Decision Support System) olandeză prin sesiuni anuale de instruire intensivă ale experților ANAR, INHGA și ABA, viitorii utilizatori ai DSS.

Abstract

The Blue Deal program was launched in 2018 and will run until 2030. This long-term approach allows solutions to water problems to be achieved in phases. Each partnership requires an individual approach, whereby a specific strategy is established along with local partners. This kind of approach helps partners to work together in order to achieve practical results and quantify their progress.
The aim of the program is not only to share knowledge and expertise, but collaboration with foreign partners also creates new ideas and experiences that could be applied to the water management both in Romania and the Netherlands, respectively.
Currently, within the framework of the Romanian-Dutch bilateral cooperation, a number of four projects started through the Dutch Blue Deal Phase II program are underway, namely:
1. „Takling Drought”;
2. „Contingency plans for tackling flash floods and flooding”.
3. „Improving the economic mechanism in the field of integrated Water Resources Management”;
4. „Contribution to the development of national Decision Support System on reservoir management”.
The Romanian-Dutch partnership that will continue during the next 6 years will be oriented towards a better transfer of knowledge from the Dutch DSS (Decision Support System) experience through annual intensive training sessions of ANAR, INHGA and ABA experts, the future users of DSS.

Cuvinte cheie: cooperare internațională, Unie van Watterschappen, programul Blue Deal

Colaborarea cu instituțiile din domeniul apelor din Regatul Ţărilor de Jos a reînceput în anii ‘90 când RIZA, Institutul privind Managementul Apelor Interne și Epurarea Apelor Uzate a susținut proiectele de restaurare ecologică a Deltei Dunării.

Inițial, cooperarea s-a bazat mai mult pe asistenţă instituţională privind studiile de cercetare a vegetaţiei şi a solurilor pentru realizarea cărora s-au utilizat tehnici precum Sistemul Informatic Geografic (GIS) şi teledetecţia şi s-a făcut schimb de informaţii tehnice şi ştiinţifice.

În anul 1999, la Bucureşti, s-a semnat „*Memorandumul de Înţelegere privind cooperarea în domeniul managementului integrat al apei*” de către Ministrul Apelor, Pădurilor şi Mediului din România şi Ministrul Transporturilor, Lucrărilor Publice şi al Protecţiei Mediului din Regatul Ţărilor de Jos. Memorandumul a fost extins şi revizuit în anul 2004, iar în anul 2007, o dată cu intrarea României în Uniunea Europeană a expirat.

În anul 2008 a fost semnat la Haga „*Memorandumul de Înțelegere dintre Administrația Națională „Apele Române”, România și Asociația Board-urilor de Apă din Regatul Ţărilor de Jos (Unie van Watterschappen), Regatul Ţărilor de Jos*”, iar doi ani mai târziu, la propunerea Părţii olandeze s-a înfiinţat Comisia mixtă româno-olandeză.

Obiectivele principale ale colaborării propuse constau în:

- schimbul de informaţii (tehnice, ştiinţifice, administrative şi de management);
- monitorizarea şi iniţierea unor proiecte bilaterale;
- managementul integrat al inundaţiilor;
- managementul zonelor costiere;
- politici de adaptare la schimbările climatice;
- realizarea unor proiecte în comun prin accesarea fondurilor internaţionale.

În anul 2020, „*Memorandumul de Înțelegere dintre Administrația Națională „Apele Române”, România și Asociația Board-urilor de Apă din Regatul Ţărilor de Jos (Unie van Watterschappen), Regatul Ţărilor de Jos*” a fost prelungit prin schimbul de scrisori între președinții celor două Părți până la data de 23 iunie 2024.

Colaborarea cu Autorităţile de Apă din Regatul Ţărilor de Jos are la bază prevederile „*Memorandumului de Înțelegere dintre Administrația Națională „Apele Române”, România și Asociația Board-urilor de Apă din Olanda (Unie van Watterschappen), Regatul Ţărilor de Jos*” (semnat în data de 23 iunie 2008 la Haga și prelungit până în anul 2024 prin schimb de scrisori între președinții celor două părți).

În cadrul colaborării, experţii din regatul Ţărilor de Jos şi din România au inițiat atunci un parteneriat care durează de 16 ani și al cărui scop principal este schimbul de experiență în vederea identificării problematicilor de gospodărire a apelor, cu precădere la nivelul Administrațiilor Bazinale de Apă, dar și la nivelul Administrației Naționale „Apele Române”, precum și identificarea unor noi soluții în abordarea acestora în vederea creșterii eficienței și a performanțelor în domeniul gospodăririi apelor.

Autoritățile olandeze din domeniul apei, Ministerul olandez al Afacerilor Externe și Ministerul Infrastructurii și Gospodăririi Apelor încearcă să contribuie la rezolvarea problemelor globale în domeniul apei, propunându-și să realizeze acest lucru prin intermediul schimbului de cunoștințe privind gestionarea apei cu alte țări, în cadrul unui program comun: Blue Deal.

Schimbările climatice reprezintă o provocare uriașă pentru administratorii de apă. Problemele legate de apă, precum inundațiile, secetele și lipsa apei potabile, sunt în continuă creștere în întreaga lume. Drept urmare, există o nevoie tot mai mare de cunoștințe și expertiză în domeniul gestionării apei. Obiectivul Blue Deal este de a asigura accesul la apă curată, suficientă și sigură pentru 20 de milioane de oameni din întreaga lume. Acest obiectiv este în concordanță cu obiectivele de dezvoltare durabilă ale Organizației Națiunilor Unite.

Programul Blue Deal a fost lansat în anul 2018 și se va derula până în anul 2030. Această abordare pe termen lung permite ca soluțiile la problemele legate de apă să fie realizate în etape. Fiecare parteneriat necesită o abordare individuală. În fiecare caz, se stabilește o strategie specifică împreună cu partenerii locali. Aceasta îi ajută pe parteneri să lucreze împreună pentru a obține rezultate concrete și pentru a-și cuantifica progresele.

Scopul programului nu este doar de a furniza cunoștințe. Pe lângă schimbul de cunoștințe și expertiză, colaborarea cu partenerii străini creează, de asemenea, noi idei și experiențe care ar putea fi aplicate la gestionarea resurselor de apă în România, respectiv în Țările de Jos.

În prezent, în cadrul cooperării bilaterale româno-olandeze se derulează un număr de patru proiecte demarate prin programul olandez Blue Deal Faza II.

1. ”Takling Drought”, - „Combatem Seceta” parteneri: Autoritățile de Apă din Olanda, Administrația Bazinală de Apă Jiu și Administrația Națională „Apele Române”.



Foto 1: Echipa proiectului 1

Proiectul, care este o continuare a proiectului „Implicarea părților interesate în managementul integrat al resurselor de apă: studiu de caz – seceta din Câmpia Olteniei”, se concentrează pe problema deșertificării în S-V-ul României ca un rezultat al schimbărilor climatice, dar și al utilizării unui sistem de irigații vechi pentru agricultură.

Combinarea măsurilor propuse prin acest proiect va trebui să găsească un echilibru corect între consumul și managementul apei în zonă, productivitatea agricolă și dezvoltarea durabilă, deciziile şi proiectele care au legătură cu acest subiect fiind prioritizate prin implicarea factorilor interesați.

Partenerii din Regatul Țărilor de Jos, alături de specialiști în gospodărirea apei ai A.N. „Apele Române”, identifică cele mai bune soluții pentru zona pilot Dăbuleni, cu scopul de a îmbunătăți condițiile care asigură echilibrul hidrologic în zonele afectate de secetă și deșertificare.

Echipa proiectului are în vedere dezvoltarea unui program de măsuri pentru gospodărirea apei în aceste zone prin implicarea factorilor interesaţi de acest subiect: autorități locale, fermieri, instituții cu activități în zone supuse deșertificării, ONG-uri, comunități locale, administratori de arii protejate, universități și centre de cercetare, aducându-se în centrul atenției implicarea utilizatorilor de apă în vederea luării celor mai bune decizii și măsuri de gospodărirea apelor, pe baza cărora se pot dezvolta planurile de management ale Administrației Bazinale de Apă Jiu.

Altfel spus, proiectul vine în sprijinul autorităților de gospodărire a apei, în sensul implicării factorilor interesați în luarea deciziilor pentru zonele afectate de deșertificare, dezvoltându-se în același timp și planurile de management bazinal.

2. ”Contingency plans for tackling flash floods and flooding”- „Planuri de urgență pentru combaterea viiturilor şi inundaţiilor”, parteneri: Autoritățile de Apă din Regatul Ţărilor de Jos, Administrația Bazinală de Apă Siret și Administrația Națională „Apele Române”.

Proiectul este construit pe schimbul de experiţă între parteneri şi are drept scop îmbunătăţirea modului de abordare şi de gestionare a situaţiilor de urgenţă cauzate, în principal, de viituri.

Proiectul are două componente distincte: pe de o parte gestionarea viiturilor rapide şi a inundaţiilor în zona pilot, bazinul râului Trebes, județul Bacău şi pe de altă parte, îmbunătăţirea



Foto 2: Echipa proiectului 2

comunicării între factorii implicaţi în gestionarea situaţiilor de urgenţă, în cazul producerii de inundaţii.

3. "Improving the economic mechanism in the field of integrated Water Resources Management"- "Îmbunătăţirea mecanismului economic în domeniul managementului integrat al resurselor de apă", parteneri: Autoritățile de Apă din Regatul Ţărilor de Jos și Administrația Națională „Apele Române".



Foto 3: Echipa proiectului 3

Proiectul are următoarele obiective:

Abordarea modelului olandez de autonomie financiară

• Un nou sistem de management financiar a fost dezvoltat pe baza evidenței centrelor de cost cantitative și calitative;

• Optimizarea sistemului intern de bugetare pentru un management eficient la nivel național, luând în considerare scenariile de criză provocate, atât de creșterea semnificativă a frecvenței și amplorii inundațiilor și a secetei, cât și a diminuării cererii de apă din cauze economice.

O nouă abordare în managementul calității apei

• În procesul de identificare a unui sistem de evaluare simplificat al calității apei este contemplată ideea bazată pe principiul „poluatorul plătește" a unei unități de poluare măsurabilă și cu o dimensiune economică;

• Proiectarea unei scheme adecvate pentru România.

Managementul părților interesate

• Un plan de management al părților interesate pentru o comunicare eficientă, atât la nivel de părți interesate cheie, cât și la nivel de media/presă, adoptat de Administrația Națională Apele Române (ANAR) pe principiul „stakeholders management", menit să asigure un cadru financiar durabil pentru domeniul gospodăririi apei.

Parteneriat public – privat

• Adoptarea modelului de succes al Autorităților Olandeze în Domeniul Apei în implementarea parteneriatelor public-privat în domeniul parcurilor fotovoltaice plutitoare amplasate la suprafața apei și a altor activități economice similare.

4. "Contribution to the development of national Decision Support System on reservoir management" - „Îmbunătățire continuă a componentelor sistemului de sprijin pentru decizii (DSS), informații și costuri asociate" – DSS II, parteneri: Autoritățile de Apă din Regatul Ţărilor de Jos și Administrația Națională „Apele Române".

În cadrul acestui proiect sunt derulate workshopuri și programe de instruire, care îi pregătesc pe specialiștii noștri și le formează abilități tehnice moderne și inovatoare care vor fi folosite.

Partenerii olandezi au oferit asistență tehnică pentru implementarea DSS și un program



Foto 4: Echipa proiectului 4

de instruire în platforma Sistemului de prognoză a inundațiilor (Delft-FEWS). Au fost desfășurate workshop-uri și vizite pe teren în perioada anilor 2019, 2022 și 2023, atât în Țările de Jos, cât și în România, și anume în bazinul Argeș, în zona-pilot aleasă formată din lacurile de acumulare Budeasa, Goleşti și Mărăcineni.

Sesiunile de formare profesională intitulate „Instrucțiuni pentru configurarea instrumentelor RTC" au avut loc online la sfârşitul toamnei 2020 online (din cauza restricțiilor Covid 19) pentru un grup de 10 experți români (de la sediul central ANAR, INHGA și patru ABA).

Principalele obiective ale instruirii online intitulate „Instrucțiuni pentru configurarea instrumentelor RTC" au fost:

• demonstrarea capabilităților software pentru a realiza optimizarea și funcționarea coordonată a rezervoarelor;

• dezvoltarea unei aplicații/proiect-pilot pentru o zonă din B.H. Argeș (format din lacurile de acumulare Budeasa, Goleşti și Mărăcineni).

Parteneriatul româno-olandez care va continua/se va desfășura în următorii 6 ani va fi orientat către un transfer mai bun de cunoștințe din experiența DSS (Decision Support System) olandeză prin sesiuni anuale de instruire intensivă ale experților ANAR, INHGA și ABA, viitorii utilizatori ai DSS.

Inundațiile din România sunt parțial legate de schimbările climatice, iar gestionarea apei ar trebui adaptată în consecință.

Crearea unui DSS care funcționează bine la nivel național va ajuta la obținerea atenuării consecințelor negative și la minimizarea riscului de inundații.

Aplicarea exploatării coordonate a lacurilor de acumulare se va concentra asupra situațiilor extraordinare care tind să fie predominante în viitor (secetă/inundații). În contextul schimbărilor climatice, alocarea apei va fi o provocare pentru a evita restricțiile și a armoniza interesele diverşilor utilizatori.

Pentru următorii ani, crearea unui DSS adecvat la nivel național va îmbunătăți strategia de adaptare la schimbările climatice cu privire la managementul apei. Totodată, planurile de protecție împotriva inundațiilor la nivel local, județean și bazinal trebuie reînnoite la fiecare 4 ani.

De asemenea, DSS va sprijini la realizarea obiectivelor Strategiei Naţionale de Management al Riscului de Inundaţii care are ca obiective principale adaptarea infrastructurii hidraulice, optimizarea proceselor şi pregătirea resurselor umane.

Apa în societatea umană a fost, este și va fi un element central al vieții, iar tot ceea ce ne înconjoară înfloreşte în prezența resurselor de apă. Este o substanță cu rol primordial în toate domeniile, astfel, putem spune faptul că această resursă reînnoibilă dar de neînlocuit, poate fi atât un factor pozitiv, cât și unul negativ în procesul de dezvoltare, motiv pentru care încurajăm acest schimb de experiențe și informații care se desfășoară sub umbrela cooperării bilaterale.



LISTA corpului de experţi atestaţi

pentru elaborarea documentaţiilor de evaluare a stării de siguranţă în exploatare a digurilor de apărare împotriva inundaţiilor încadrate în categoriile de importanţă A, B, C şi D, conform prevederilor NTLH – 073/2019

LISTA ÎN ORDINE ALFABETICĂ, IANUARIE 2024

Nr. crt.	Numele şi prenumele expertului	Nr. /data emiterii atestatului	Localitate de domiciliu, telefon / mobil
1.	**ABDULAMIT** ALTAN	**D-011/06.12.2023**	Bucureşti, Tel: 0722.12.11.14 / 0740.017.531; e-mail altan1961@yahoo.com; altan@utcb.ro
2.	**AŞMAN** Dan Iulian	**D-020/06.12.2023**	Bucureşti, tel: 0743.09.55.59; e-mail: i_asman@yahoo.com
3.	**BĂLAN Elena Isabela**	**D-012/06.12.2023**	Comuna Valea Lupului, jud. Iaşi, Tel:0740646160; e-mail:isabela.balan@yahoo.co.uk
4.	**BĂRBIERU** NICOLAE	**D-006/06.12.2023**	Târgu Mureş, mobil: 0744.361.520; e-mail: nicolae.barbieru@hidro.ro
5.	**BOARIU** COSTEL	**D-019/06.12.2023**	Iaşi, tel: 0232263407; mob: 0723201840 e-mail: costelboariu@gmail.com
6.	**BOBOCU** DUMITRU	**D-009/06.12.2023**	Rm. Vâlcea, Tel.: 0743.12.34.33; E-mail: bobocu.dumitru@gmail.com
7.	**BOCIORT** LUCREȚIA	**D-008/06.12.2023**	Timişoara, Tel.: 0744.790.714 E-mail: waterluc@yahoo.com
8.	**BRĂTIANU** GHEORGHE	**D-003/06.12.2023**	Bucureşti, Tel:0745.985.138 e-mail:g_bratianu@yahoo.com
9.	**COVĂCEANU** Dan Mircea	**D-002/06.12.2023**	Bucureşti, Tel.: 0770.75.95.17/ 0740.111.634 e-mail: dan.covaceanu@gmail.com
10.	**CSABA David**	**D-007/06.12.2023**	Târgu Mureş, Tel.: 0743.331.144 e-mail: office.hidroplast@yahoo.com

11.	**GHIȚESCU Marie - Alice**	**D-016/06.12.2023**	Timișoara, Tel.:0721524342; e-mail: alice.ghitescu@yahoo.com; alice.ghitescu@upt.ro.
12.	**GHEORGHE Monica**	**D-018/06.12.2023**	Târgu Mureş, Tel: 0744.767.685 e-mail: monica.gheorghe90@yahoo.com
13.	**ISOFACHE** Petruța	**D-014/06.12.2023**	Bucureşti, Tel:0745028076; e-mail: petruta71.isofache@gmail.com
14.	**MIRCEA Sevastel**	**D-021/06.12.2023**	Bucureşti, Tel: 0723613860; e-mail: sevas_2005@yahoo.com; smircea@usamv.ro;
15.	**NICU** Constantin	**D-010/06.12.2023**	Iaşi, Tel:0749125460; e-mail:nicu_constantin@yahoo.com;
16.	**PINTILIE** Vasile	**D-005/06.12.2023**	Focşani, Tel. : 0237.612.058 / 0744.621.307; 0725.351.974 e-mail: pintilievasile59@yahoo.com
17.	**PISCULIDIS Gheorghe**	**D-001/06.12.2023**	Cluj – Napoca, Tel.: 0264.153.002 / 0744.394.843 e-mail:gheorghe_pisculidis@yahoo.com
18.	**PETRU** Cercel	**D-017/06.12.2023**	Iaşi, Tel:0744591244; e-mail: petru.cercel@academic.tuiasi.ro.
19.	**POPESCU** Cătălin-Vlăduț	**D-015/06.12.2023**	Bucureşti, Tel: 0723397704 e-mai:catalin.popescu@utcb.ro; catalincpv@gmail.com.
20.	**SOFRONIE Costică**	**D-004/06.12.2023**	Cluj-Napoca, Tel.: 0264.40.30.20; mobil: 0744.51.50.70; e-mail: c.sofronie@yahoo.com
21.	**UȚĂ Octavian Paul**	**D-013/06.12.2023**	Bucureşti, Tel:0726984329; e-mail:utaoctavianpaul@gmail.com