

11. ASPECTE CANTITATIVE ȘI SCHIMBĂRI CLIMATICE

Schimbările rapide din mediul înconjurător sunt cauzate de creșterea populației globului, de creșterea ratei de consum a resurselor de către societatea umană și de schimbări ale tehnologiilor și ale organizării politico-sociale. Cea mai importantă componentă a schimbărilor globale o reprezintă modificarea climei din cauza efectului de seră, care va avea un impact important asupra mediului și activităților economico – sociale. Fenomenul de încălzire globală a condus la creșterea frecvenței evenimentelor extreme, alternanța rapidă între caniculă severă/secetă accentuată și precipitații abundente/inundații fiind din ce în ce mai evidente.

Potrivit Raportului privind starea mediului în România, variabilitatea climatică va avea efecte directe asupra unor sectoare precum agricultura, silvicultura, gestionarea resurselor de apă ceea ce poate conduce la modificarea perioadelor de vegetație și la deplasarea liniilor de demarcație dintre păduri și pajiști și poate determina creșterea frecvenței și intensității fenomenelor meteorologice extreme (furtuni, inundații, secete). Schimbările în regimul climatic din România se încadrează în contextul global, ținând seama de condițiile regionale: creșterea temperaturii va fi mai pronunțată în timpul verii, în timp ce, în nord-vestul Europei creșterea cea mai pronunțată se așteaptă în timpul iernii.

Administrația Națională de Meteorologie¹ a realizat scenarii climatice pentru perioadele 2011-2040 și 2021-2050 și efectele cuantificabile asupra temperaturii medii multianuale și precipitațiilor medii multianuale în România, evidențiind o creștere a temperaturii medii anuale până în anul 2030 între 0,5°C și 1,5°C, pentru perioada 2020-2029 și între 2,0°C și 5,0°C, pentru 2090-2099, în funcție de scenariul aplicat. De asemenea, a fost prognozată o tendință generală descrescătoare a cantităților anuale de precipitații la nivelul întregii țări și în special o creștere accentuată a deficitului de precipitații în zonele situate în sudul și estul României. Cantitatea totală de precipitații anuale ar putea scădea cu 10-30% la sfârșitul secolului, în funcție de modelele climatice utilizate. Mai multe detalii se pot consulta la același capitol din Planul Național de Management actualizat, aprobat prin HG nr. 859/2016.

În acest context, gestionarea durabilă a apei va juca un rol important în ceea ce privește adaptarea omenirii la mediul său modificat și va contribui la evitarea creșterii temperaturii globale cu mai mult de 1,5° Celsius². Gestionarea acestei resurse vitale necesită o abordare cu adevărat integrată la nivelul bazinului hidrografic, care să ia în considerare dimensiunile de mediu, sociale, economice și de sănătate.

Se preconizează că schimbările climatice vor avea un impact major asupra resurselor de apă și asupra managementului lor durabil. Dintre țările din bazinul Dunării, România este de așteptat să fie mai afectată de schimbările climatice, în principal prin frecvența și amploarea inundațiilor, inclusiv inundațiile rapide, precum și prin intensitatea și durata secetelor cu repercursiuni negative asupra calității și biodiversității acvatice. Provocările ridicate de efectele schimbărilor climatice oferă o oportunitate unică de a consolida și dezvolta modul în care se gestionează resursele de apă, precum și riscurile aferente.

Directiva Parlamentului European 2008/56/CE de instituire a unui cadru de acțiune comunitar în domeniul politicii privind mediul marin³ tratează problema impactului schimbărilor climatice asupra mărilor și a efectelor schimbărilor climatice asupra mediului marin. Ea impune

¹ Proiectului ADER - Sistem de indicatori geo-referențiali la diferite scări spațiale și temporale pentru evaluarea vulnerabilității și măsurile de adaptare ale agroecosistemelor față de schimbările globale (2011-2014), finanțat prin Planul Sectorial pentru Cercetare-Dezvoltare din Domeniul Agricol și de Dezvoltare Rurală pe anii 2011-2014 - ADER 2020

² Raportul „Încălzirea globală cu 1,5 °C”, adoptat în cadrul celei de a 48-a sesiuni a IPCC (6 octombrie 2018), pentru efectele și impacturile preconizate ale scenariilor de încălzire globală cu 1,5 °C și 2 °C

³ Directiva 2008/56/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 17 iunie 2008 de instituire a unui cadru de acțiune comunitară în domeniul politicii privind mediul marin (Directiva-cadru Strategia pentru mediul marin) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0056>

Statelor Membre să ia în considerare, în cadrul evaluărilor lor inițiale, diverși factori legați de climat, cum ar fi modificarea temperaturii mărilor, stratul de gheață și acidificarea oceanelor. În acest sens, la nivel național s-a observat faptul că pe termen lung, tendința evoluției nivelului la Marea Neagră este ascendentă. Pe parcursul anului 2019 în apele costiere s-a evidențiat că⁴:

- Temperatura apei mării a înregistrat media anuală cea mai ridicată (14,9 °C) din ultimii 60 de ani (1959 -2019), cu abateri pozitive ale mediilor lunare cuprinse între 0,8 °C (ianuarie) și 5,8 °C (iunie);
- debitele Dunării au înregistrat în luna iunie 2019 valoarea medie 12.028 m³/s care au depășit semnificativ media lunară multianuală; perioada coincide cu gradul minim de agitație al mării și temperaturile cele mai ridicate ale apei mării astfel încât impactul a fost observat până în apele costiere;
- s-au accentuat fenomenele de circulație ale maselor de apă sub influența regimului vântului și al curenților.

Estimările pe termen mediu arată că nivelul Mării Negre va crește cu o medie de 5 cm pe deceniu, în special în zona costieră de la Vama Veche până la Sulina.

Referitor la aspectele privind schimbările climatice, progresele înregistrate în *Planul Național de Management actualizat*, comparativ cu *Planul Național de Management aprobat prin H.G. nr. 859/2016*, se evidențiază următoarele:

- este în derulare procesul de actualizare a *Strategiei privind schimbările climatice 2013-2020 și a Planului național de acțiune 2016-2020 privind schimbările climatice*, având în vedere în principal noile cerințe europene din cadrul Pactului Ecologic European și Strategia privind adaptarea la schimbările climatice în bazinul hidrografic al Dunării;
- actualizarea evaluării cerințelor folosințelor de apă la nivelul bazinelor hidrografice, pentru orizontul de timp 2020 și 2030, în vederea fundamentării acțiunilor și măsurilor necesare atingerii obiectivelor gestionării durabile a resurselor de apă ale bazinelor hidrografice;
- actualizarea comparării resurselor de apă cu consumul la folosințele de apă, în scopul determinării deficitelor de apă și identificării zonelor deficitare din punct de vedere a resursei de apă de suprafață și subterane;
- dezvoltarea de studii privind actualizarea evaluării resursei de apă la nivelul bazinelor hidrografice și estimarea acestora la orizontul de timp 2050, respectiv 2100, ținând seama de influența schimbărilor climatice și studii privind extremele hidrologice și impactul schimbărilor climatice;
- dezvoltarea de studii pentru stabilirea vulnerabilității sistemelor de gospodărire a apelor la schimbările climatice (ex. adaptarea programelor de exploatare a lacurilor de acumulare la regimul hidrologic modificat și la noile cerințe de apă, care țin cont de variabilitatea naturală a regimului hidrologic în condiții de schimbări climatice, înregistrate în perioadele anterioare);
- În anul 2019, în cadrul INHGA, s-au realizat *Studii în vederea adaptării folosințelor/lucrărilor de gospodărire a apelor la schimbările climatice având în vedere atingerea / menținerea obiectivelor de mediu ale corpurilor de apă. Studiu de caz (un sub-bazin din cadrul A.B.A. Banat) – Lacul de acumulare Surduc;*
- În anul 2020, în cadrul INHGA, s-au realizat *Studii în vederea adaptării la schimbările climatice a modului de exploatare al lacurilor de acumulare. Studiu de caz- Lacul de acumulare Paltinu și Lacul de acumulare Siriu.*

Pentru corpurile de apă supuse stresului cantitativ și calitativ datorat schimbărilor climatice, se aplică măsuri recomandate de documentele europene: *Ghidul document nr.*

⁴ Raport anual privind Starea Mediului în România pe anul 2019

24 privind Planul de management al bazinelor hidrografice în condiții de schimbări climatice⁵ și de conceptul care promovează la nivel european stocarea/retenția naturală a apelor (*Natural Water Retention Measures – NWRM*). Măsurile de acest tip luate în considerare în programele de măsuri se referă la restaurarea zonelor umede și renaturarea luncilor inundabile ale corpurilor de apă, măsuri care au efecte multiple, respectiv:

- refacerea echilibrului hidrologic și ecologic și al funcțiilor naturale specifice zonelor umede;
- extinderea habitatelor naturale de interes conservativ SCI și SPA;
- stabilirea regimului de inundare controlată în incintă în vederea atenuării inundațiilor sau stocarea apei în perioade secetoase;
- dezvoltarea durabilă a activităților tradiționale de pescuit, pășunat și ecoturism.

În stabilirea măsurilor pentru cel de-al treilea ciclu de planificare s-a ținut cont și de impactul schimbărilor climatice. Astfel, măsurile includ în evaluare aspecte privind schimbările climatice și acțiunile necesare pentru măsuri de atenuare și adaptare la schimbările climatice, acestea fiind analizate și luate în considerare, după caz, în programele de măsuri ale *Planurilor de Management actualizate ale bazinelor/spațiilor hidrografice*. De asemenea, pentru majoritatea măsurilor de construire a infrastructurii de alimentare cu apă și infrastructurii de colectare și epurare a apelor uzate, proiectarea și planificarea proiectelor țin seama de scenariile actualizate privind schimbările climatice (ex. evenimente de ploi, relevante la data implementării). În cazul proiectelor mai mici s-a avut în vedere o abordare flexibilă, de la caz la caz, având în vedere posibilitățile viitoare de adaptare sau extindere.

11.1. Aspecte cantitative

În România, aspectele cantitative ale gestionării resurselor de apă sunt reglementate și implementate în principal prin:

- ***Schema Directoare de Amenajare și Management a Bazinului Hidrografic***, prevăzută în Legea Apelor nr. 107/1996 cu modificările și completările ulterioare ca instrument de planificare în domeniul apelor care integrează cele două componente ale planificării și managementului, respectiv ***Planul de management bazinal actualizat*** (gestionare calitativă a resurselor de apă) și ***Planul de Amenajare a Bazinului Hidrografic Hidrografic*** (componenta de gestionare cantitativă a resurselor de apă) și ***Planul de management al riscului la inundații***.
- ***Strategia națională de management al riscului la inundații pe termen mediu și lung***, aprobată prin H.G. nr. 846/2010, care promovează aplicarea măsurilor de restaurare a zonelor naturale inundabile în scopul reactivării capacității zonelor umede și a luncilor inundabile de a reține apa și de a diminua impactul inundațiilor, respectiv păstrarea zonelor inundabile actuale, cu vulnerabilitate scăzută, pentru atenuarea naturală a undelor de viitură, cu respectarea principiilor strategiei. Această strategie va fi revizuită și actualizată în cadrul unui proiect POCA aflat în derulare (POCA SNMRI).

Prevederile privind asigurarea managementului cantitativ al apelor și măsurile stabilite în aceste documente au fost redactate pe larg în Planul Național de Management actualizat, aprobat prin HG nr. 859/2016.

- ***Strategia națională energetică 2018–2030 cu orizont de timp 2050***, avizată prin procedura SEA și aflată în curs de aprobare. Strategia include obiective cheie, politici și

⁵ *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Technical Report - 2009 – 040, Guidance Document no. 24 River Basin Management in a Changing Climate*

măsurile de atenuare și adaptare la schimbări climatice în sectorul producției de energie. Principalele obiective operaționale legate de decarbonizare și eficiență energetică sunt un mix energetic diversificat și echilibrat care conține tehnologii energetice avansate și dezvoltarea mijloacelor de producție cu emisii scăzute de GES (nuclear, RES, hidroenergie).

Începând cu anul 2011, **Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor (INHGA) a dezvoltat studii privind evaluarea resursei de apă la nivelul bazinelor hidrografice și estimarea acestora la orizontul de timp 2020, 2030, 2050 și 2100, ținând seama de influența schimbărilor climatice și studii privind extremele hidrologice și impactul schimbărilor climatice.** Acestea sunt orientate în principal spre:

- evaluarea resurselor de apă la nivelul bazinelor hidrografice și a corpurilor de apă subterane;
- identificarea tendinței și variabilității scurgerii medii și maxime datorate schimbărilor climatice;
- estimarea impactului schimbărilor climatice asupra regimului debitelor medii și maxime în bazinele hidrografice;
- indici pentru identificarea perioadelor secetoase și regionalizarea acestora pe areale din România. Studiu de caz – spațiul hidrografic pilot afectat de secetă în 2011;
- caracteristici ale variabilității spațio-temporale ale regimului de scurgere al apelor de suprafață și subterane;
- estimarea caracteristicilor scurgerii apei în condiții de secetă. Indici ai scurgerii minime;
- impactul sistemului de desecare asupra corpurilor de apă de suprafață și subterane.

Unele dintre rezultatele acestor studii au fost utilizate în cadrul planurilor de management la stabilirea programelor de măsuri, cu precizarea că studiile au fost realizate pentru câteva dintre bazine/spații hidrografice din România, urmând ca în viitor să se realizeze studii și pentru celelalte bazine/spații hidrografice.

Astfel, în cadrul studiului „**Identificarea principalelor zone potențial deficitare din punct de vedere al resursei de apă, la nivel național, în regim actual și în perspectiva schimbărilor climatice**” elaborat de INHGA, s-au identificat zonele/arealele potențial deficitare din punct de vedere al resursei de apă, atât la nivel actual, cât și în perspectiva schimbărilor climatice. În continuare se prezintă principalele rezultate și concluzii ale acestui studiu.

La determinarea disponibilității resurselor de apă pe bazine hidrografice se utilizează calculul resursei medii de apă (în regim natural și amenajat) pentru perioade caracteristice (1991-2013).

Scurgerea medie, utilă în gestiunea resurselor de apă, oferă informații asupra potențialului resurselor de apă dintr-un bazin hidrografic, reprezentând cel mai general indicator al acestora. În evaluarea resurselor de apă de suprafață este necesară cunoașterea caracteristicilor scurgerii medii pe o perioadă lungă de timp (peste 20 de ani) care pot fi exprimate sub forma următorilor parametrii: *debitul lichid* (m^3/s), *debitul de apă mediu specific* ($l/s/km^2$), *volumul scurgerii medii* ($mil.m^3$) și *stratul scurs* (h, mm). Analiza s-a realizat pe baza debitului mediu și a volumului scurgerii medii lunare și anuale. *Volumul de apă mediu* sau *resursa de apă medie* sau *stocul mediu* reprezintă cantitatea de apă transportată de cursul de apă într-o anumită perioadă de timp.

Pentru determinarea resursei de apă la nivel național, conform informațiilor prezentate în studiul mai sus menționat, **s-au luat în considerare datele de la 364 stații hidrometrice** distribuite reprezentativ pe bazine/spații hidrografice după cum urmează (*Figura 11.1.*):

- Bazinul hidrografic Tisa: 10 stații hidrometrice;
- Bazinul hidrografic Someș: 23 stații hidrometrice;
- Bazinul hidrografic Crișuri: 20 stații hidrometrice;

- Bazinul hidrografic Mureș: 44 stații hidrometrice;
- Spațiul hidrografic Banat: 43 stații hidrometrice;
- Bazinul hidrografic Jiu: 30 stații hidrometrice;
- Bazinul hidrografic Olt: 55 stații hidrometrice;
- Spațiul hidrografic Argeș - Vedea: 24 stații hidrometrice;
- Bazinul hidrografic Ialomița: 16 stații hidrometrice;
- Bazinul hidrografic Siret: 44 stații hidrometrice;
- Bazinul hidrografic Prut: 30 stații hidrometrice;
- Spațiul hidrografic Dobrogea - Litoral: 16 stații hidrometrice;
- Spațiul hidrografic al Dunării: 9 stații hidrometrice.

Datele au fost calculate atât în ipoteza regimului natural, cât și influențat (amenajat) de curgere în vederea identificării diferențelor dintre cele două tipuri de regim. Analiza complexă a datelor scoate în evidență marea variabilitate spațială și temporală a scurgerii medii respectiv a volumul mediu de apă, generată de ansamblul factorilor fizico-geografici.

Resursa naturală de apă a anului 2019 provenită din râurile interioare a reprezentat un volum scurs de 37.195 milioane m³ care îl situează cu 7% sub nivelul volumului mediu multianual calculat pentru o perioadă îndelungată (1950 – 2018), respectiv 40.054 milioane m³. În acest context anul 2019 poate fi considerat tot un an normal la fel ca și anul 2018.⁶

Resursa utilizabilă, potrivit gradului de amenajare a bazinelor hidrografice, cuprinde și resursa aferentă lacurilor litorale, precum și resursa asigurată prin re folosire externă indirectă în lungul râului⁷, și a avut valoarea de 38.346,760 mil. m³ în perioada 2014-2019.

⁶ *Raport privind starea mediului în România în anul 2019*

⁷ *Date ANAR din Sinteza calității apelor în România*

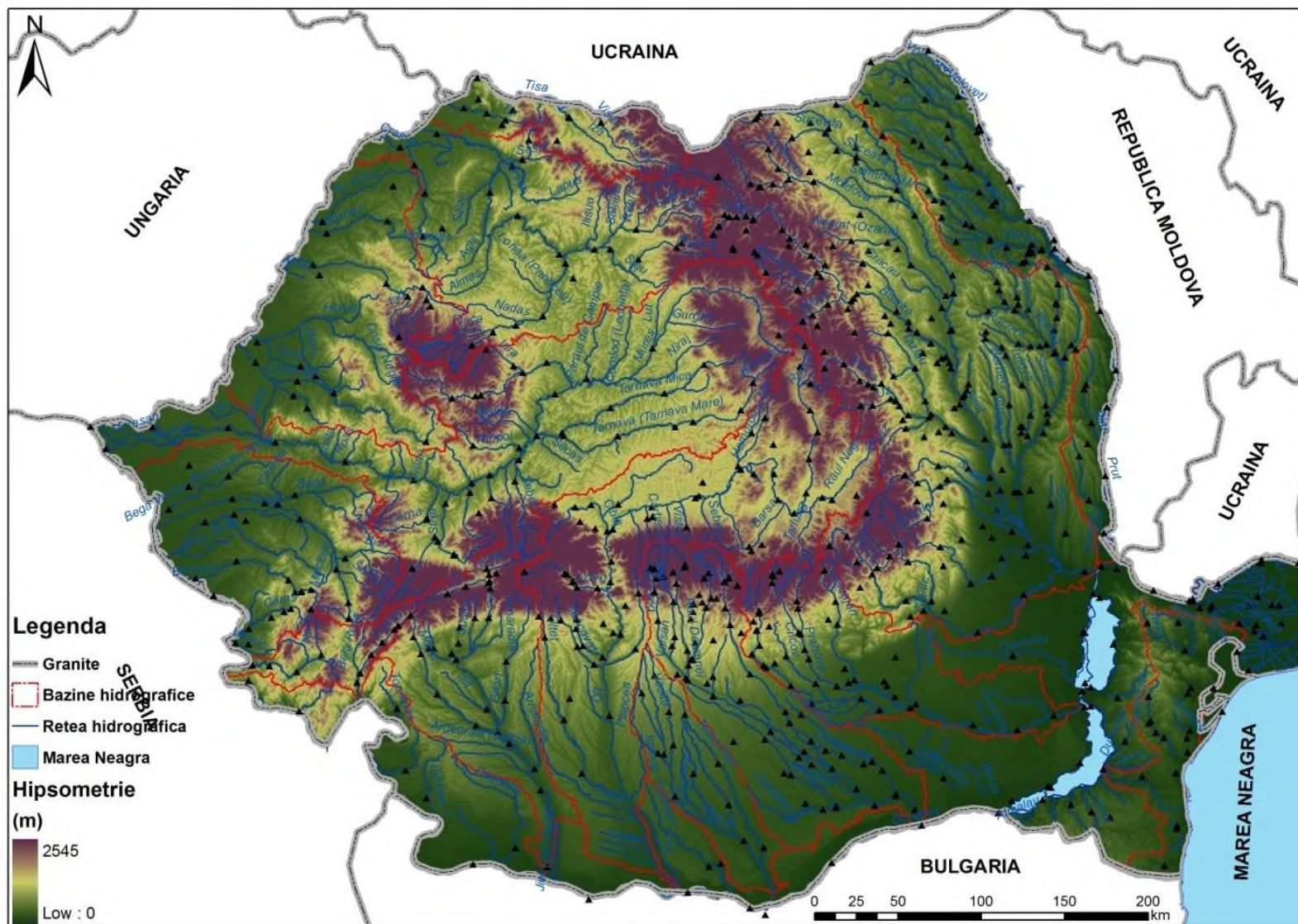


Figura 11.1. Distribuția stațiilor hidrometrice selectate la nivel bazinal și național pentru stabilirea disponibilității resurselor de apă

- **Prognoza disponibilității de apă**

În prezent, pentru a prognoza disponibilitatea resurselor de apă pe bazine hidrografice este necesar să se ia în considerare efectul schimbărilor climatice asupra resurselor de apă. Estimarea impactului schimbărilor și variabilităților climatice asupra regimului hidrologic dintr-un bazin hidrografic se bazează pe simulările de lungă durată realizate cu ajutorul unui model hidrologic, utilizând ca date de intrare seriile de precipitații și temperaturi rezultate din simulările de evoluție climatică realizate cu ajutorul unui model meteorologic regional.

Pentru estimarea impactului schimbărilor climatice asupra regimului scurgerii pe râurile din România, în ceea ce privește debitele medii anuale, s-au prelucrat și s-au completat, acolo unde a fost cazul, rezultatele obținute în cadrul studiilor complexe elaborate la nivel național și internațional în cadrul Institutului Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor. Într-o primă etapă cercetările au vizat 80% din suprafața României, fiind obținute rezultate pentru bazinele hidrografice Someș-Tisa, Crișuri - Barcău, Mureș, Timiș – Bega, Bârzava, Moravița, Caraș – Nera, Radimna, Berzeasca, Cerna, Jiu, Olt, Argeș - Vedea, Ialomița - Buzău, Siret și Bârlad, urmând ca în viitor să se definitiveze analiza și pentru celelalte râuri.

Ca urmare a acestor tendințe de variație ale parametrilor meteorologici, în urma analizei simulărilor evoluției debitelor, se observă următoarele modificări ale regimului debitelor medii multianuale, pentru râurile studiate: Iza: scădere de cca. -1,9 %; Someș: creștere de cca. 6,2 %; Crasna: scădere de cca. -9,4 %; Mureș: scădere de cca. -9,9 %; Jiu: scădere de cca. -11,0 %; Olt: scădere de cca. -9,5 %; Vedea: scădere de cca. -24,6 %; Argeș: scădere de cca. -8,6 %; Ialomița: scădere de cca. -5,8 %; Siret: scădere de cca. -9,6 %.

Datele și informațiile prezentate mai sus sunt extrase din studiul *“Identificarea principalelor zone potențial deficitare din punct de vedere al resursei de apă, la nivel național, în regim actual și în perspectiva schimbărilor climatice”*, elaborat de Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor, la solicitarea A.N. “Apele Române”.

Din analiza comparativă, pentru perioada viitoare (2021-2050) față de perioada de referință (1971-2000), ca urmare a tendințelor de variație a parametrilor meteorologici, în urma analizei simulărilor evoluției debitelor, conform concluziilor studiului mai sus menționat, a rezultat că **bazinele hidrografice cu cele mai mari deficite ale debitelor medii multianuale sunt: Vedea, Jiu, Siret, Olt și Argeș.**

În ultimii doi ani, în cadrul INHGA, pe lângă orizontul de timp 2021-2050, pentru care s-au făcut studii privind evaluarea cantitativă a resursei de apă de suprafață în contextul modificărilor climatice a fost analizat și orizontul de timp 2071-2100. Un exemplu în acest sens îl constituie studiul “Estimarea cantitativă a evoluției resursei de apă de suprafață din spațiul hidrografic al Crișurilor în contextul modificărilor climatice prevăzute pentru orizonturile de timp 2021-2050 și 2071-2100”. Conform datelor prezentate în acest studiu, estimarea cantitativă a evoluției resursei de apă de suprafață în contextul modificărilor climatice prevăzute pentru orizonturile de timp 2021-2050 și 2071-2100 a fost realizată prin aplicarea modelului hidrologic de bilanț în contextul unui ansamblu de scenarii climatice agreeate de comunitatea științifică internațională (RCP 4.5. respectiv RCP 8.5) și comparate cu o nouă perioadă de referință: 1981-2010.

Din analiza comparativă a datelor rezultate în urma aplicării modelului hidrologic s-a constatat, conform rezultatelor prezentate în cadrul acestui studiu, creșteri ale stocului mediu multianual de apă la nivelul bazinelor analizate (Crișul Alb, Crișul Negru, Crișul Repede, Barcău și Ier).

- **Prognoza cerinței de apă**

Prognoza cerinței de apă s-a determinat în cadrul studiului “**Actualizarea studiilor de fundamentare a Planurilor de amenajare a bazinelor hidrografice - Evaluarea cerințelor de apă (an de referință 2011) la nivelul bazinelor hidrografice pentru orizontul de timp 2020 și 2030**”, elaborat de Institutul Național de Hidrologie și Gospodăria Apelor.

La realizarea prognozei cerințelor de apă pentru orizontul de timp 2020-2030 a fost aplicată „*Metodologia de prognoză a cerințelor de apă ale folosințelor*”, elaborată în cadrul Institutului Național de Hidrologie și Gospodăria Apelor, metodologie utilizată și la elaborarea *Planului Național de Amenajare a Bazinelor Hidrografice*, parte componentă a Schemei Directoare de Amenajare și Management a Bazinelor Hidrografice. Detalii privind stabilirea cerințelor de apă sunt precizate în Anexa 8.1 a *Planului Național de management actualizat*.

Tot în cadrul studiului “*Identificarea principalelor zone potențial deficitare din punct de vedere al resursei de apă, la nivel național, în regim actual și în perspectiva schimbărilor climatice*”, au fost identificate zonele deficitare din punct de vedere al resursei de apă de suprafață și subterană, având în vedere corelarea cu cerința de apă și efectele schimbărilor climatice.

La identificarea zonelor deficitare din punct de vedere al resursei de apă de suprafață, pe baza repartiției spațiale a resursei de apă medii pentru perioada 1991 – 2013, s-a constatat că cele mai mici valori ale stocului mediu de apă se întâlnesc în spațiul hidrografic Dobrogea – Litoral și Dunărea, în bazinele hidrografice Vedea, Bârlad, în cadrul bazinelor hidrografice ale râurilor din Piemontul Getic.

Se constată că cele mai reduse volume de apă se înregistrează în spațiul hidrografic Dobrogea – Litoral, în bazinele râurilor mici tributare Dunării, în bazinele râurilor Bârzava-Caraș - Nera, în bazinele râurilor Bârlad și Bahlui, în bazinele hidrografice mici din zona montană cu precădere în depresiunea Giurgeu și în Munții Parâng și Retezat Godeanu (ca urmare a prezenței substratului care favorizează infiltrația apei – calcare), bazinul hidrografic Olteț, bazinul hidrografic Vedea și câteva râuri mici din zona superioară a bazinului hidrografic Crișuri. De asemenea zonele din interfluviul Jiu- Olt, Jiu – Amaradia, și zona Bărăganului de est, unde rețeaua hidrografică are o densitate redusă, volumele de apă sunt disponibile doar din râurile mari, ceea ce face ca folosințele de apă (în speță irigațiile în aceste zone) să fie deficitare în cazul anilor secetoși.

În concluzie, ca **zone potențial deficitare din punct de vedere al resursei de apă** se pot încadra din cele menționate mai sus doar **spațiul hidrografic Dobrogea – Litoral, bazinele hidrografice ale râurilor mici afluenți ai Dunării, bazinele râurilor Prut, Bârlad și Bahlui, spațiul hidrografic Banat, bazinele râurilor Vedea și Olteț.**

În ceea ce privește **identificarea zonelor deficitare din punct de vedere al resursei de apă subterană de mică adâncime**, a fost analizată rețeaua de monitorizare a acviferelor freatice pentru evidențierea regimului de niveluri minime (ca valori maxime ale adâncimilor) și perioadele în care nivelurile minime anuale s-au situat sub nivelul minim multianual. Astfel, în *Figura 11.2.* sunt prezentate corpurilor de ape subterane freatice și sunt evidențiate zonele cu resurse acvifere freatice reduse.

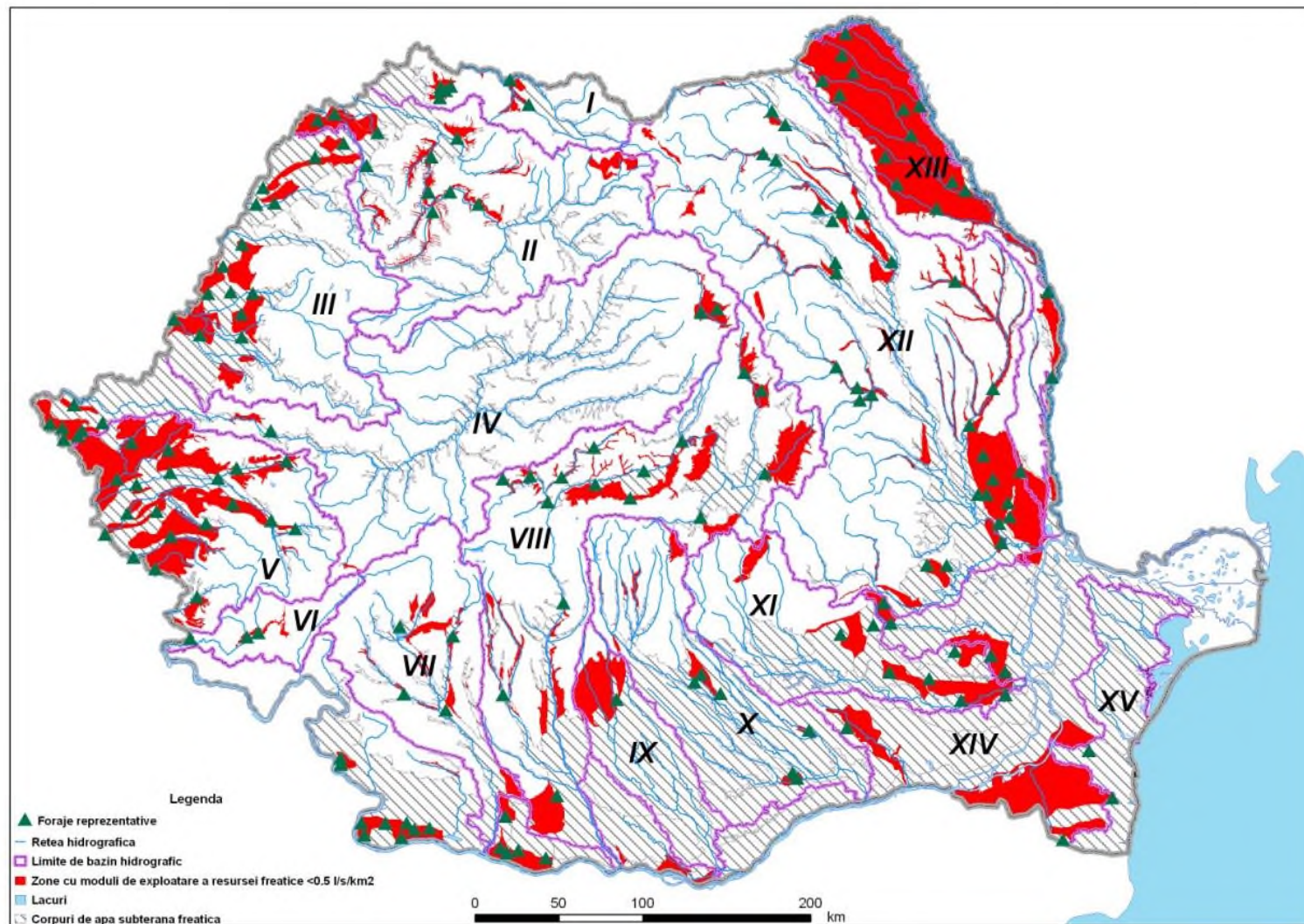
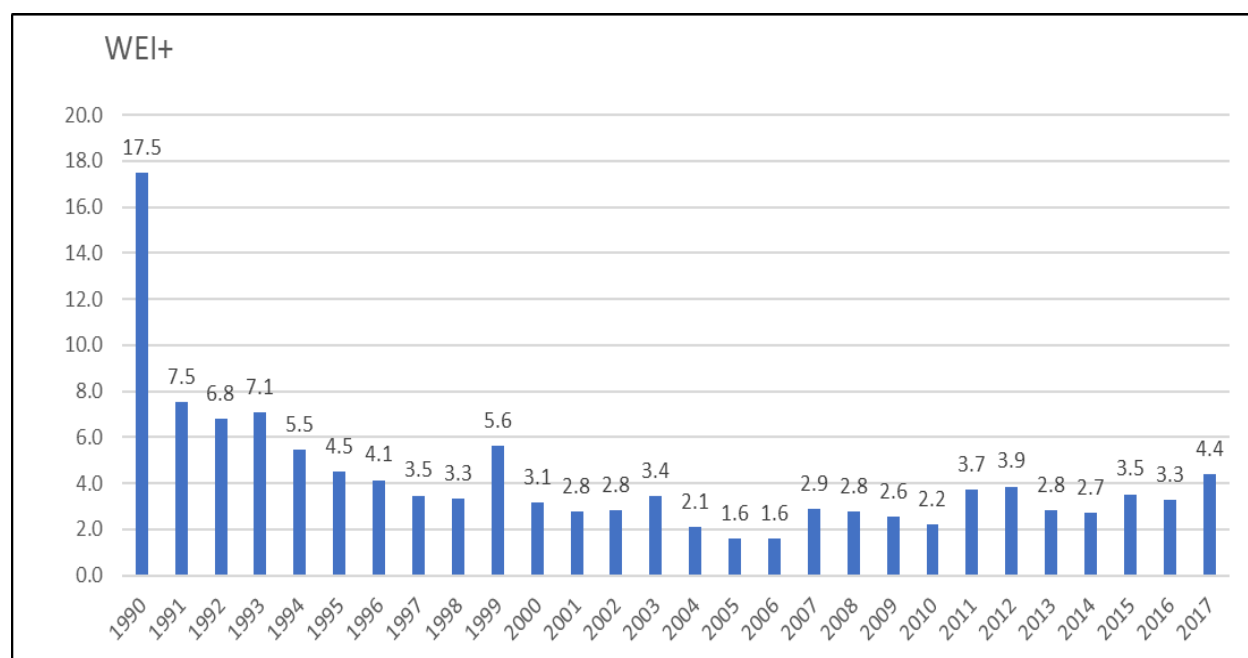


Figura 11.2. Delimitarea corpurilor de apă subterană freatică și evidențierea zonelor cu resurse acvifere freatică reduse

- **Indicele de exploatare al Apei (WEI+)**

Indicele de exploatare al Apei (WEI+) este indicatorul care definește nivelul presiunii pe care activitățile antropogene o exercită asupra resurselor naturale de apă într-un anumit spațiu (sub-bazin hidrografice, bazin hidrografic, teritoriu național și district internațional), în vederea identificării acelor zone predispuse la deficit de apă. Perioada minimă care se ia în considerare pentru calcularea mediei anuale pe termen lung a WEI+ este de 20 ani.

Din datele transmise în perioada 1990-2017 de România la Eurostat și preluate de către Agenția Europeană de Mediu a reieșit faptul că la nivelul României a fost identificat un stres/deficit relativ scăzut al apei, valoarea medie anuală a WEI+ situându-se în jurul unor valori minime de 1,6% în anii 2005-2006 și o valoare maximă de 17,5% în anul 1990 (Figura 11.3).



Notă: WEI + ilustrează procentul de utilizare a apei față de resursele regenerabile de apă dulce într-un anumit timp și loc

Figura 11.3 Evoluția EI+ în România în perioada 1990-2017⁸

În ceea ce privește prelevarea de apă pentru utilizare în scop potabil, la nivelul anului 2018 în România s-au utilizat cca. 46 m³/locuitor (Figura 11.4), ceea ce plasează România printre țările cu un consum mediu la nivel european⁹.

⁸ EUROSTAT, Development of the water exploitation index plus (WEI+) https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/water-exploitation-index-plus#tab-chart_3

⁹ EUROSTAT, Total freshwater abstraction for public water supply, 2018 (m³ per inhabitant) [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Total_freshwater_abstraction_for_public_water_supply,_2018_\(m%C2%B3_per_inhabitant\).png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Total_freshwater_abstraction_for_public_water_supply,_2018_(m%C2%B3_per_inhabitant).png)

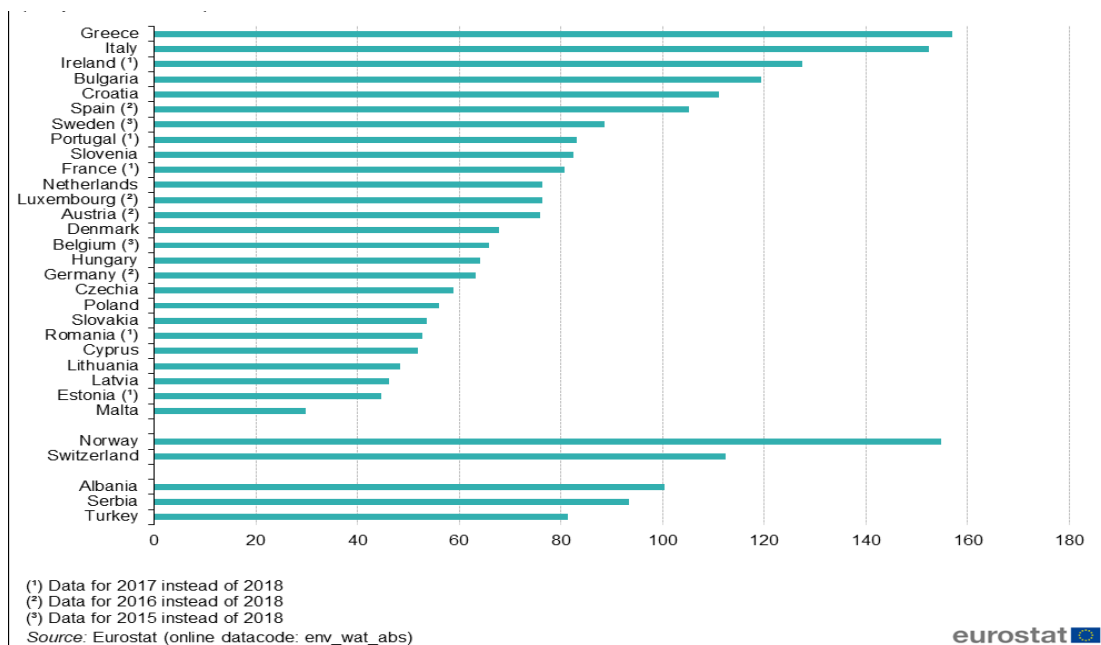


Figura 11.4 Prelevarea de apă pentru utilizare în scop potabil la nivel european

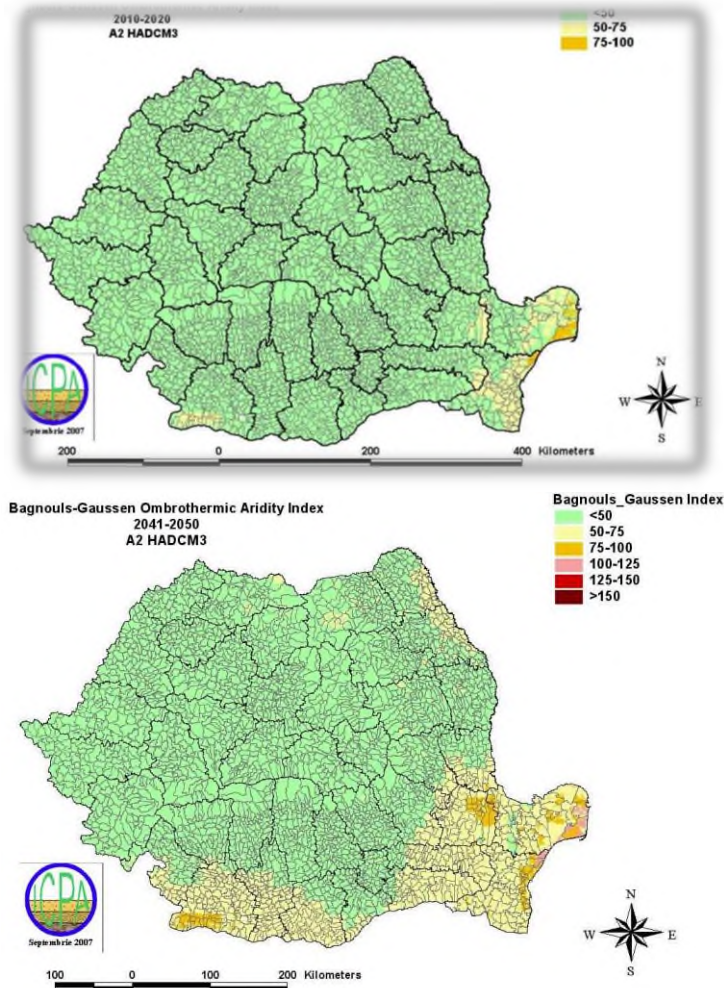
- **Seceta. Fenomene de aridizare/deșertificare**

Având în vedere problemele relevante la nivel european privind seceta și deficitul de apă, în cadrul *Raportului tehnic al Comisiei Europene privind dezvoltarea, implementarea și integrarea aspectelor privind seceta*, pentru prima perioadă de planificare (2009-2015), se subliniază că integrarea și corelarea managementului secetei cu Planurile de management actualizate ale bazinelor/spațiilor hidrografice rămâne limitată. Principalele probleme constau în punerea în aplicare a tuturor elementelor cheie legate de indicatori și praguri de instituire a secetei, cerințele ecosistemelor în condiții de secetă (conform cerințelor art. 4.6 DCA), evaluarea impactului prelevărilor de apă asupra stării apelor și analiza economică a utilizării apelor (conform cerințelor art. 5 DCA), stabilirea politicilor de prețuri pentru stimularea utilizării eficiente a apei asociate cu lipsa apei și seceta (conform cerințelor art. 9 DCA).

În România, zonele afectate de secetă s-au extins în ultimele decenii, iar cele mai afectate zone sunt cele situate în sudul și sud-estul României. În ultimii 30 de ani în întreaga țară, se resimt efectele unor perioade secetoase din ce în ce mai dese și mai extinse în timp și spațiu. Producerea unor fenomene meteo-hidrologice extreme, cum sunt secetele, are ca efect pierderi economice semnificative în toate sectoarele de activitate (agricultură, transport, furnizarea energiei, managementul apei etc.), iar modelele climatice globale indică faptul că frecvența și intensitatea acestor evenimente vor crește.

Scenariile schimbărilor climatice estimează o probabilitate de 20% de secete severe în următorii 10 ani, în special în sud-vestul și nord-estul țării. Acest lucru afectează aproape 50% din totalul terenurilor agricole. Scenariile calculează că secetele prin scăderea debitelor râurilor vor deveni mai frecvente și mai severe. Pericolul de incendiu forestier este clasificat ca fiind ridicat și proiecțiile modelate ale climatului viitor

arată o creștere a frecvenței vremii în România care favorizează incendiile forestiere. Astfel, din *Figura 11.5* reiese că în perioada următoare se vor extinde suprafețele agricole cu deficite de precipitații și va crește intensitatea fenomenului de secetă pedologică în sudul, sud-estul și estul țării¹⁰.



¹⁰ Proiect ADER 12.4.2: Cercetări și studii privind reabilitarea infrastructurii principale de irigații aparținând domeniului public al statului din suprafața de 823.000 ha viabile economic (2015 – 2018) <http://madr.ro/attachments/article/228/ADER-1242-faza-2.pdf>

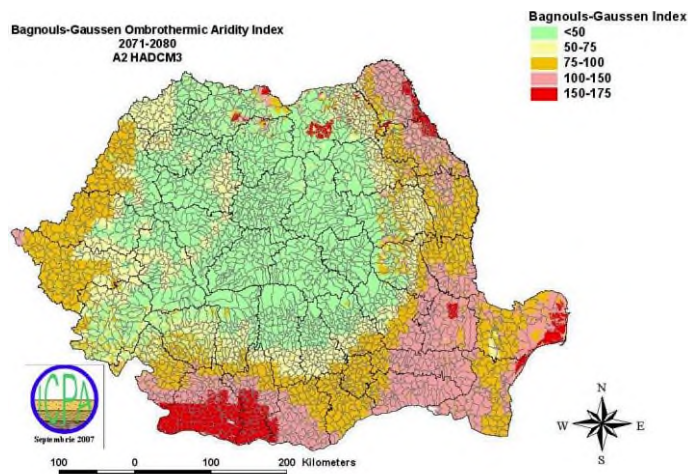


Figura 11.5. Prognoze privind intensitatea fenomenului de secetă pedologică (2010 -2080)

Data fiind tendința crescută de secetă mai frecventă și mai intensă, există probabilitatea unei aridități tot mai mari a solului, care, combinată cu vânturi calde, va accentua riscul de eroziune eoliană și degradare a solului în special în regiunile sudice, sud estice și estice ale României. Acest fenomen include riscul de deșertificare, marginalizare și abandonare a terenurilor agricole în regiunile unde solurile sunt mai ușoare și mai vulnerabile la eroziune.

Seceta hidrologică se manifestă prin menținerea unui deficit al resurselor de apă pe o perioadă relativ îndelungată și continuă. Seceta hidrologică are ca efect scăderea debitelor râurilor fiind rezultatul acțiunii conjugate și simultane a unui complex de cauze (scăderea cantității de precipitații, creșterea temperaturii aerului, scăderea nivelului apelor freatice). Seceta hidrologică ia în considerare persistența debitelor mici, a volumelor mici de apă din lacurile de acumulare, a nivelurilor scăzute a apelor subterane din ultimele luni sau ani. Deși seceta hidrologică este un fenomen natural, ea poate fi accentuată ca urmare a activităților umane. De regulă, seceta hidrologică este în strânsă legătură cu seceta meteorologică între care există o relație directă. Valorile tendințelor de secetă hidrologică, determinate pe baza indicelui Palmer (IPSS și IPSH), pentru intervalul de timp 1961-2012, în România, sugerează existența unei tendințe de secetă de la moderată la extremă pe areale din vestul extrem, Câmpia Română, Bărăgan și nordul Dobrogei și a unei tendințe spre excedent (surplus de apă) de la moderat la extrem al resurselor de apă în regiuni din nord-vestul României și sudul Dobrogei, mai ales în vestul extrem și sud-vestul României.

Pe baza scenariilor climatice previzibile pentru perioadele 2011-2040 și 2021-2050 și efectele cuantificabile asupra temperaturii medii multianuale și precipitațiilor medii multianuale în România, bazinele hidrografice identificate ca fiind supuse, în mod frecvent, fenomenului de secetă hidrologică, atât în prezent cât și în viitor luând în considerare efectele schimbărilor climatice, sunt cele care se află pe teritoriul Administrațiilor Bazinale de Apă Jiu, Olt, Argeș – Vedea, Ialomița -Buzău, Siret, Prut – Bârlad și Dobrogea – Litoral.

În România, în cadrul **Strategiei naționale privind reducerea efectelor secetei, prevenirea și combaterea degradării terenurilor și deșertificării, pe termen scurt, mediu și lung** sunt menționate măsuri care să permită gestionarea situațiilor de urgență generate de secetă hidrologică. Scopul general al *Strategiei* este de a indica acțiunile de întreprins pe termen scurt, mediu și lung, pentru a reduce vulnerabilitatea comunităților locale, ecosistemelor naturale și a activităților socio-economice și de a diminua efectele de ordin social, economic și de mediu ale acestora.

Gestionarea situațiilor de urgență generate de seceta hidrologică este stabilită prin **Regulamentul privind gestionarea situațiilor de urgență generate de inundații, fenomene periculoase, accidente la construcții hidrotehnice și poluări accidentale**, aprobat prin Ordinul comun al ministrului mediului, apelor și pădurilor și ministrul administrației și internelor nr. 1422/192/2012, care prevede întocmirea unor Rapoarte operative ce cuprind: zona în care s-a impus introducerea restricțiilor, situația hidrometeorologică care a determinat introducerea restricțiilor, măsuri întreprinse pentru suplimentarea debitelor pe râuri din acumulările situate în zonă, programul de restricții, măsuri de raționalizare a folosinței apei și transmiterea de rapoarte operative zilnice până la revenirea la situația normală.

De asemenea, în cadrul Normelor metodologice pentru elaborarea regulamentelor de exploatare bazinale și a regulamentelor – cadru pentru exploatarea barajelor, lacurilor de acumulare și prizelor de alimentare cu apă, aprobate prin Ordinul nr. 76/2006, sunt prevăzute măsuri operative care sunt prevăzute în Regulamentele de exploatare ale barajelor și lacurilor de acumulare la ape mici.

Coordonarea implementării intervenției la nivel național în caz de secetă hidrologică se asigură de către Comitetul Ministerial pentru Situații de Urgență, care se întrunește ori de câte ori există avertizări privind situații deosebite.

Fiecare bazin/spațiu hidrografic întocmește **“Planuri de restricții și folosire a apei în perioade deficitare”**, cu termene și responsabilități, care se actualizează ori de câte ori este necesar. Planul de restricții se elaborează conform Ordinului nr. 9/2006 al ministrului mediului și gospodăririi apelor pentru aprobarea Metodologiei privind elaborarea planurilor de restricții și folosire a apei în perioadele deficitare. Planul de restricții are ca scop stabilirea restricțiilor temporare în folosirea apelor în situațiile când din cauze obiective (secetă/calamități naturale) debitele de apă contractate nu pot fi asigurate tuturor utilizatorilor.

11.2. Schimbări climatice

Aspectele privind schimbările climatice constituie o preocupare constantă, atât la nivel mondial, cât și la nivelul Uniunii Europene. Prin Cartea Albă a Comisiei Europene **„Adaptarea la schimbările climatice; Spre un cadru european de acțiune”** s-a stabilit necesitatea aplicării unei abordări strategice pentru adaptarea la schimbările climatice, în diferite sectoare și nivele de guvernare. Astfel, s-a solicitat să se

stabilească linii directoare sau ghiduri pentru integrarea adaptării la schimbările climatice în implementarea politicii din domeniul apei la nivelul Uniunii Europene¹¹.

În prezent, Uniunea Europeană (UE) re-evaluează obiectivele și acțiunile pentru asigurarea unui mediu sănătos, în condițiile asigurării unei dezvoltări economice durabile în Europa. În acest context, **Pactul Ecologic European (The European Green Deal)** este o viziune ambițioasă care reiterează angajamentul Comisiei de a aborda provocările legate de climă și de mediu și de a propune răspunsuri la aceste provocări. Pactul urmărește, de asemenea, să protejeze, să conserve și să consolideze capitalul natural, precum și să protejeze sănătatea și bunăstarea cetățenilor împotriva riscurilor legate de mediu și a impacturilor aferente¹².

Comisia a prezentat în anul 2018 o viziune asupra modalităților prin care se poate realiza neutralitatea climatică până în 2050 care ar trebui să constituie baza strategiei pe termen lung a UE. Pentru a stabili în mod clar condițiile de care depinde asigurarea unei tranziții eficiente și echitabile, pentru a le oferi investitorilor previzibilitate și pentru a asigura ireversibilitatea procesului de tranziție, Comisia a propus, în martie 2020, **primul „act legislativ european privind clima”**. Prin actul legislativ privind clima se va asigura și faptul că toate politicile UE contribuie la obiectivul neutralității climatice și că toate sectoarele își îndeplinesc rolul care le revine în această privință¹³.

De asemenea, la nivelul UE Comisia a aprobat în februarie 2021 o **nouă strategie privind adaptarea la schimbările climatice**¹⁴ care prezintă o viziune pe termen lung pentru ca UE să devină o societate rezilientă la schimbările climatice și pe deplin adaptată la efectele inevitabile ale schimbărilor climatice până în 2050. Activitatea privind adaptarea la schimbările climatice va continua să influențeze investițiile publice și private, inclusiv în ceea ce privește soluțiile inspirate de natură. Politicile comune în domeniul agriculturii și al pescuitului vor rămâne instrumente esențiale pentru sprijinirea eforturilor pentru combaterea schimbărilor climatice, a protejării mediului și a conservării biodiversității. Pentru a avea un mediu înconjurător curat, este nevoie de mai multe acțiuni de prevenire și de reducere a poluării, acțiuni care fac parte dintr-un **plan de acțiune de reducere la zero a poluării aerului, apei și solului**¹⁵. Funcțiile naturale ale apelor subterane și de suprafață trebuie restabilite, fiind esențial pentru conservarea și refacerea biodiversității în lacuri, râuri, zonele umede și

¹¹ CARTEA ALBĂ *Adaptarea la schimbările climatice: către un cadru de acțiune la nivel European*, COM(2009) 147 final, Bruxelles, 1.4.2009

¹² *Comunicarea Comisiei către Parlamentul European, Consiliul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor, Pactul ecologic European*, COM(2019) 640 final, Brussels, 11.12.2019

¹³ *O planetă curată pentru toți – O viziune europeană strategică pe termen lung pentru o economie prosperă, modernă, competitivă și neutră din punctul de vedere al impactului asupra climei* COM(2018) 773

¹⁴ *Comunicare Comisiei „Forging a climate-resilient Europe - the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change”, Brussels, 24.2.2021, COM(2021) 82 final*
https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/adaptation/what/docs/eu_strategy_2021.pdf

¹⁵ *Comunicarea Comisiei „Pathway to a Healthy Planet for All EU Action Plan: 'Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil’”, Brussels, 12.5.2021, COM(2021) 400 final*
https://ec.europa.eu/environment/pdf/zero-pollution-action-plan/communication_en.pdf

în apele costiere și marine, precum și pentru prevenirea și limitarea pagubelor provocate de inundații.

În acest context, Comisia a realizat un **Plan de investiții pentru o Europă durabilă**¹⁶ în vederea sprijinirii investițiilor durabile cu favorizarea investițiilor ecologice. Comisia a propus un obiectiv de 2% pentru integrarea aspectelor legate de schimbările climatice în toate programele UE. În propunerile Comisiei privind Politica Agricolă Comună (PAC) pentru perioada 2021-2027 se prevede că cel puțin 40% din bugetul total al PAC și cel puțin 30% din Fondul pentru pescuit și afaceri maritime ar trebui să contribuie la combaterea schimbărilor climatice.

Acest cadru European ambițios va influența realizarea și atingerea obiectivelor în cadrul Planurilor de management actualizate ale bazinelor hidrografice (2022-2027).

La nivelul bazinului Dunării, sub coordonarea Comisiei Internaționale pentru Protecția fluviului Dunărea (ICPDR), s-a elaborat în 2012 **Strategia de Adaptare la Schimbările Climatice pentru Bazinul Dunării, ce a fost actualizată în anul 2018**. Aceasta are ca scop oferirea cadrului și orientărilor privind integrarea adaptării la schimbările climatice în procesele de planificare la nivelul bazinului hidrografic al Dunării. În context multilateral și transfrontalier, Strategia ICPDR privind adaptarea la schimbările climatice descrie abordarea ICPDR pentru a integra problematica adaptării la schimbările climatice în activitățile sale, în special în Planul de management al districtului hidrografic internațional al fluviului Dunărea (PMBH Dunăre) și în Planul de management al riscului la inundații (PMRI). ICPDR a adoptat prima strategie privind adaptarea la schimbările climatice în anul 2012, iar pe baza strategiei sale, ICPDR a fost capabil să integreze problemele de adaptare la climă în actualizarea 2015 a PMBH Dunăre și PMRI Dunăre 2015. Aceeași abordare a avut-o și cu actualizarea 2018 a **Strategiei de Adaptare la Schimbările Climatice** integrând aspectele relevante în cadrul proiectelor PMBH Dunăre 2021 și PMRI 2021.

Baza științifică a Strategiei ICPDR este *Studiul privind schimbările climatice în bazinul Dunării* actualizat în 2018. În acest studiu, toate informațiile disponibile cu privire la schimbările climatice viitoare din Bazinul Dunării și efectele lor asupra managementului resurselor de apă au fost compilate și analizate. Conform acestui studiu, în viitor, temperatura și precipitațiile se vor schimba semnificativ în bazinul Dunării, iar schimbările climatice viitoare au fost simulate pe căile reprezentative de concentrare RCP4.5 și RCP8.5. Aceasta echivalează cu o creștere posibilă a temperaturii medii anuale pentru Bazinul Dunării de 1,1-1,5° C până în anul 2050, respectiv de 2 – 2,6° C până în anul 2100 în cazul RCP4.5 și de 1,3-1,7° C până în anul 2050, respectiv de 4 – 5° C până în anul 2100 în cazul RCP8.5. Pentru precipitațiile medii au fost identificate tendințe particulare, respectiv regiunile uscate tind să devină și mai uscate, gradientul de precipitații abundente: nord-vest (ridicat) - sud-est (scăzut), anumite schimbări semnificative ale sezonității, cu ierni mai umede și veri mai uscate. În acest context, simulările arată o creștere viitoare a intensității și frecvenței secetei,

¹⁶ Comunicarea Comisiei „Planul de investiții pentru o Europă durabilă Planul de investiții din cadrul Pactului ecologic European, Bruxelles, 14.1.2020, COM(2020) 21 final <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0021&qid=1624432202009&from=EN>

precum și creșteri locale și regionale ale precipitațiilor, cu incertitudini în localizarea spațială și temporală (Figura 11.6).

Totodată, datorită schimbărilor preconizate ale condițiilor climatice, este posibil ca disponibilitatea apei să fie redusă în partea de sud și est a bazinului Dunării. Evaluarea viitoarelor evenimente hidrologice extreme precum inundațiile și secetele prezintă o incertitudine ridicată. Totuși se preconizează că, evenimentele hidrologice extreme vor avea loc mai des, vor fi mai intense și posibil cu o durată mai mare.

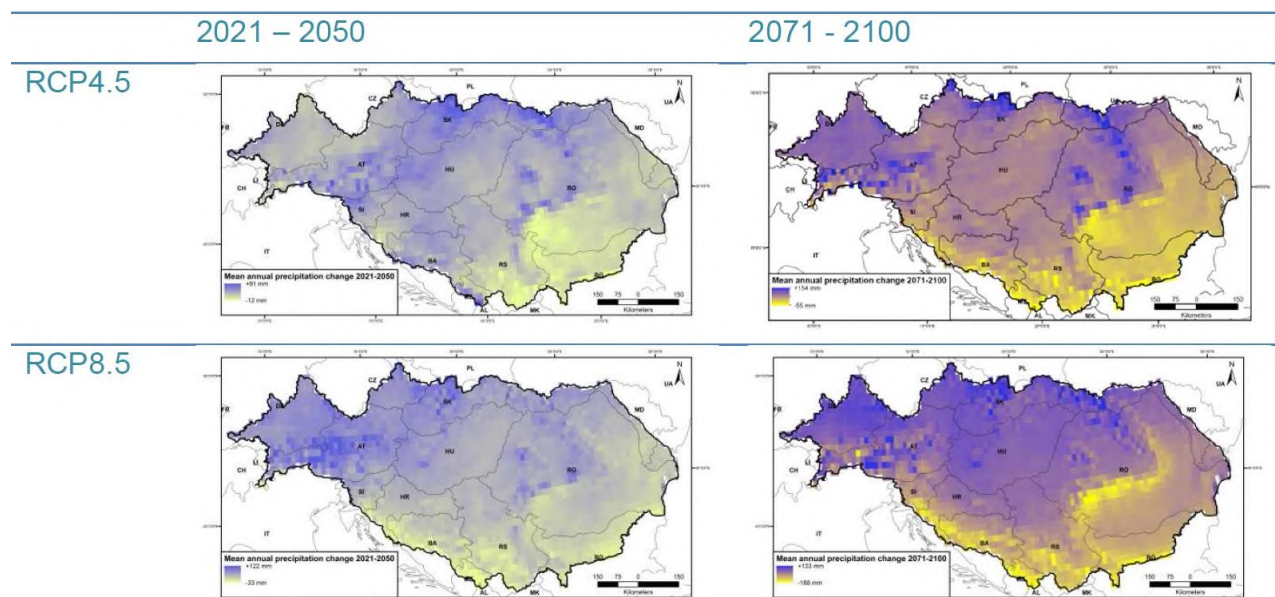


Figura 11.6 Schimbarea precipitațiilor medii anuale în bazinul Dunării pentru perioadele 2021-2050 și 2071-2100 conform RCP4.5 și RCP8.5 (EURO-CORDEX, septembrie 2018)

Din cauza creșterii temperaturii aerului, temperatura apei crește, antrenând modificări ale proceselor bio-chimice acvatice dependente de temperatura apei, iar presiunile și impactul surselor de poluare asupra calității apei se vor intensifica. O intensificare a evenimentelor extreme, cum ar fi inundațiile și secetele, conduce la impacturi mari pentru sectoarele socio-economice, respectiv agricultură, silvicultură și industrie, precum și pentru zonele urbane și pentru infrastructură. O creștere a temperaturii aerului și a apei, combinată cu schimbările în regimul precipitațiilor, respectiv modificări ale disponibilității apei, ale calității apei și intensificarea evenimentelor extreme, cum ar fi inundațiile, debitele reduse și secetele, pot conduce la schimbări ale ecosistemelor și biodiversității în bazinul Dunării pe termen lung. De asemenea, se preconizează o schimbare a distribuției speciilor și un risc mărit de apariție și dezvoltare a speciilor invazive.

La nivelul bazinului Dunării principiile managementului integrat al resurselor de apă sunt aplicate, în special prin coordonarea implementării DCA și a Directivei privind inundațiile. Abordarea ICPDR pentru integrarea adaptării la schimbările climatice în activitățile de planificare include o înțelegere comună a scenariilor, a impacturilor și a

măsurilor de adaptare cu acțiuni relevante ce sunt integrate în planurile de management (PMBH și PMRI) la nivel transfrontalier. Astfel, construirea rezilienței împotriva impactului schimbărilor climatice asupra resurselor de apă prin consolidarea cooperării transfrontaliere este o prioritate în bazinul Dunării. Strategia ICPDR privind adaptarea la schimbările climatice este luată în considerare în următoarele etape ale implementării DCA și a Directivei privind inundațiile în bazinul fluviului Dunărea, respectiv în procesul de planificare pentru perioada 2022-2027¹⁷, urmând o serie de principii-ghid, stabilite pe baza recomandărilor din Documentul ghid nr. 24 „Planul de management bazinal în contextul schimbărilor climatice”, ce sunt selectate și adaptate în tabelul 11.1.

Tabelul nr. 11.1 Principii pentru integrarea schimbărilor climatice în procesul de planificare¹⁸

Directiva Cadru Apă (DCA)	Evaluarea presiunilor antropice și impacturilor asupra corpurilor de apă	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea informațiilor și studiilor disponibile, rezultatelor modelării schimbărilor climatice și impactului asupra resurselor de apă din bazinul hidrografic; - Evaluarea influențelor directe și indirecte ale schimbărilor climatice asupra presiunilor antropice (surse de poluare punctiforme, surse de poluare difuze, alterări hidromorfologice și alte categorii de presiuni) în procesul de adaptare la schimbările climatice; - Evaluarea impactului presiunilor antropice asupra corpurilor de apă, respectiv impactul modificărilor proceselor naturale în contextul schimbărilor climatice;
	Monitorizare a și evaluarea stării	<ul style="list-style-type: none"> - Menținerea secțiunilor de monitorizare din programul de supraveghere pentru apele de suprafață și subterane pe termen lung pentru a asigura cuantificarea efectelor schimbărilor globale asupra stării apei; - Stabilirea unui program de monitorizare investigativ pentru monitorizarea „punctelor fierbinți” ale schimbărilor climatice și integrarea pe cât posibil cu rezultatele programului de monitorizare operațională; - Includerea secțiunilor de referință în programele de monitorizare pe termen lung pentru a înțelege intensitatea și cauzele variabilității naturale și ale impactului schimbărilor climatice;
	Stabilirea obiectivelor de mediu	- Evitarea utilizării schimbărilor climatice ca o justificare generală a stabilirii unor obiective mai puțin stringente (relaxate) și respectarea condițiilor prevăzute în DCA;
	Analiza	- Luarea în considerare a efectelor schimbărilor climatice

¹⁷ <https://www.icpdr.org/main/activities-projects/climate-change-adaptation>

¹⁸ Revista Hidrotehnică, E. Țuchiu, C. Boscornea „Planurile de management ale bazinelor hidrografice în contextul schimbărilor climatice”,

	economică a utilizării apei	la stabilirea prognozelor pe termen lung ale disponibilității resurselor de apă și cerințelor de apă;
	Stabilirea programului de măsuri	<ul style="list-style-type: none"> - Luarea în considerare a efectelor schimbărilor climatice posibile atunci când se planifică măsurile, în special atunci când aceste măsuri sunt stabilite pe termen lung și sunt costisitoare și evaluarea eficienței acestor măsuri în condițiile posibile ale schimbărilor climatice; - Prioritizarea măsurilor care sunt robuste și flexibile la incertitudine și asigură schimbarea potențială a condițiilor climatice viitoare. Stabilirea măsurilor pe baza evaluării presiunilor (a se vedea mai sus), inclusiv pe baza proiecțiilor climatice; - Selectarea măsurilor durabile de adaptare, în special cele cu beneficii cross-sectoriale și care au cel mai redus impact asupra mediului, ținând cont și de emisiile de gaze cu efect de seră;
	Aplicarea excepțiilor de la atingerea obiectivelor de mediu	<ul style="list-style-type: none"> - Evitarea măsurilor care au impact asupra atingerii și menținerii obiectivelor de mediu sau care reduc rezistența ecosistemelor acvatice; - Aplicarea prevederilor și condițiilor articolului 4.7 al DCA în cazul în care măsurile de adaptare modifică caracteristicile fizice ale corpurilor de apă și deteriorează starea corpului de apă; - Stabilirea și implementarea tuturor etapelor practice și măsurilor pentru atenuarea efectelor adverse posibile ale măsurilor de adaptare;
Legătura DCA – Directiva Inundații	Stabilirea măsurilor în PMRI și aplicarea excepțiilor	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilirea unor opțiuni favorabile, luând în considerare riscul de poluare în zonele cu risc de inundații; măsurile nestructurale, atunci când este posibil; măsurile „fără regret” și „win-win”, respectiv o combinație de măsuri și abordarea la nivel de bazin/sub-bazin hidrografic; - Respectarea cerințelor articolului 4.7 al DCA atunci când se stabilesc măsuri de protecție împotriva inundațiilor care modifică caracteristicile fizice ale corpurilor de apă și deteriorează starea corpului de apă; - Determinarea pe baza unor dovezi științifice solide și, de la caz la caz, dacă o inundație extremă permite aplicarea articolului 4.6 al DCA;
Legătura DCA - managementul secetei și deficitul de apă	Adaptare, management, monitorizare, măsuri și excepții	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea DCA și PMBH ca un cadru metodologic de bază pentru a realiza adaptarea la schimbările climatice în zonele cu deficit de apă și pentru a reduce impactul secetelor; - Utilizarea obiectivelor de mediu ale DCA (de ex. atingerea și menținerea stării cantitative bune a corpurilor de apă subterană);

		<ul style="list-style-type: none"> - Determinarea pe baza unor dovezi științifice solide și, de la caz la caz, dacă o secetă prelungită permite aplicarea articolului 4.6 al DCA; - Respectarea cerințelor articolului 4.7 al DCA atunci când se stabilesc măsuri pentru asigurarea resurselor de apă care modifică caracteristicile fizice ale corpurilor de apă și deteriorează starea corpului de apă; - Identificarea cauzelor ce au condus la deficit de apă sau ce pot conduce în viitor; - Monitorizarea cantitativă a resurselor de apă și a cerinței de apă, precum și stabilirea de prognoze pe baza cerinței și tendințelor, în vederea asigurării balanței între disponibilitate și cerință; - Asigurarea unei abordări integrate bazată pe o combinație de măsuri pentru asigurarea surselor de apă, dar și pentru a îmbunătăți capacitatea de adaptare.
--	--	--

În cadrul celui de-al cincilea Raport al Comisiei¹⁹ se prezintă stadiul punerii în aplicare a Directivei Cadru Apă și a Directivei privind inundațiile pe baza evaluării de către Comisie a celui de al doilea plan de management al bazinelor hidrografice (PMBH) și a primului plan de management al riscului de inundații (PMRI) elaborate și raportate de statele membre pentru perioada 2016-2021. Evaluarea celui de-al doilea plan de management al bazinelor hidrografice a indicat clar faptul că schimbările climatice au fost integrate în managementul apei în Europa. În timp ce în primul ciclu de planificare 2009-2015 aceste aspecte nu au fost integrate pentru toate bazinele hidrografice europene, în planul de management actualizat 2016-2021 aproape toate statele au urmat recomandările ghidului CIS privind integrarea adaptării la schimbările climatice în planurile de management. Schimbările climatice sunt considerate mai ales în raport cu inundațiile, urmate de evaluarea presiunilor provocate de schimbările climatice, iar în o treime din statele membre se aplică măsuri specifice de adaptare la schimbările climatice. În ceea ce privește considerarea secetei ca o caracteristică relevantă a managementului apei, s-a constatat o inconsecvență care urmează un model geografic, respectiv în statele din sudul Europei seceta fiind considerată relevantă. De asemenea, majoritatea statelor membre au raportat utilizarea Ghidului nr. 24 ca bază în stabilirea programelor de măsuri și stabilirea unor Strategii sau Planuri naționale privind schimbările climatice, însă în general infrastructura verde și măsurile de retenție naturală a apei au fost puțin utilizate.

Recomandările desprinse din cel de-al cincilea Raport al Comisiei privind implementarea Directivei Cadru Apă (DCA) în contextul schimbărilor climatice se referă în principal la:

¹⁹ *RAPORT AL COMISIEI CĂTRE PARLAMENTUL EUROPEAN ȘI CONSILIU referitor la punerea în aplicare a Directivei-cadru privind apa (2000/60/CE) și a Directivei privind inundațiile (2007/60/CE, Bruxelles, 26.2.2019, COM(2019) 95 final (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/HTML/?uri=CELEX:52012DC0670&from=EN>, <https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/Translations%20RBMPs/Romania.pdf>)*

- îmbunătățirea adaptării la schimbările climatice, măsurile tehnice și infrastructurile planificate trebuie să țină seama în mod corespunzător de previziunile privind schimbările climatice, în special cele referitoare la apariția fenomenelor extreme și schimbările în scurgerea râurilor;
- elaborarea unei strategii naționale de adaptare la schimbările climatice care ar trebui să fie luată în considerare la stabilirea programelor de măsuri;
- statele membre sunt încurajate, după caz, să dezvolte un Plan de management al secetei, și să monitorizeze seceta și intensitatea acesteia cu indicatori specifici;
- la aplicarea excepțiilor prevăzute la art. 4.6 al DCA pentru secetele prelungite, statele trebuie să furnizeze informații privind metodologiile aplicate și toate măsurile considerate pentru a evita deteriorarea stării apelor.

În România, managementul durabil al resurselor de apă, din punct de vedere cantitativ și calitativ, managementul riscurilor generate de inundații sau secetă, precum și conservarea biodiversității mediului acvatic, se realizează în cadrul **Schemelor Directoare de Amenajare și Management** elaborate la nivelul bazinelor hidrografice.

În cadrul *Planului Național de Management – Sinteza Planurilor de management ale bazinelor/spațiilor hidrografice*, elaborat pentru perioada 2009-2015 și actualizat pentru perioada 2016-2021, aspectele privind schimbările climatice s-au axat în principal pe prezentarea aspectelor legislative, strategiilor și acțiunilor viitoare pentru implementare, în special în ceea ce privește aspectele cantitative, lipsa apei și seceta. Planul Național de Management a fost evaluat de către Comisia Europeană²⁰, considerând că s-a abordat contextul general al schimbărilor climatice (disponibilitatea și utilizarea eficientă a resurselor de apă, rezultatele proiectelor de cercetare, planificare studii de cercetare pentru stabilirea măsurilor, etc.) și mai puțin în termeni de vulnerabilitate a resurselor de apă. În cel de-al doilea și al treilea ciclu de planificare, urmare a recomandărilor Comisiei, în pregătirea actualizării planurilor de management ale bazinelor hidrografice, s-a pus un accent mai mare pe integrarea problematicei schimbărilor climatice în procesele de evaluare a presiunilor antropice și impactului acestora, evaluarea stării corpurilor de apă și evaluarea impactului schimbărilor climatice asupra stării, stabilirea obiectivelor de mediu și a excepțiilor de a atingerea acestor obiective, analiza economică a utilizării apei, precum și stabilirea programelor de măsuri (aplicarea măsurilor de atenuare și adaptare și reducerea impactului) - *figura nr. 11.7.*

²⁰ *Report of the Commission to the European Parliament and the Council on the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC), River Basin Management Plans, COM(2012) 670 final, Commission staff working document - Romania, SWD(2012) 379 final, Brussels, 14.11.2012*



Figura 11.7 Integrarea schimbărilor climatice în cadrul Planurilor de management actualizate ale bazinelor hidrografice

Astfel, s-au luat în considerare următoarele:

Ținând cont că fenomenul schimbărilor climatice reprezintă un proces cu caracter global cu care se confruntă omenirea în acest secol din punct de vedere al protecției mediului înconjurător, Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor a elaborat **Strategia Națională a României privind schimbările climatice 2013-2020 și Planul național de acțiune 2016-2020 privind schimbările climatice**, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 529/2013. Informații privind prevederile strategiei și planului de acțiune menționate sunt redată în același capitol al Planului Național de management actualizat, aprobat prin HG nr. 859/2016.

În prezent strategia și planul de acțiune se află în curs de actualizare în vederea includerii aspectelor stabilite în noile documente europene în domeniul schimbărilor climatice, cum ar fi în principal Pactul Ecologic European și noua strategie europeană privind adaptarea la schimbările climatice.

În cadrul programului de măsuri al *Planurilor de management actualizate*, măsurile propuse au avut în vedere atât recomandările din strategiile și planurile de acțiune în domeniul schimbărilor climatice, cât și aspectele specifice ale fiecărui bazin/spațiu hidrografic.

- **Măsuri privind atenuarea și adaptarea la schimbările climatice**

În procesul de planificare a măsurilor de adaptare, impactul schimbărilor climatice asupra resurselor de apă trebuie considerat împreună cu impactul generat de alte presiuni. Ca urmare, măsurile de adaptare la schimbările climatice trebuie să se stabilească și să se planifice în acest context.

În concordanță cu **Planul de Management actualizat al Districtului Internațional al Dunării**²¹, măsurile propuse în programul de măsuri al **Planului de Management actualizat** au fost corelate cu impactul schimbărilor climatice. Deși asumările privind schimbările climatice au un anumit grad de incertitudine, măsurile de atenuare și adaptare propuse trebuie să se axeze cu prioritate asupra măsurilor cu beneficiu multiplu pentru implementarea cerințelor directivelor europene în domeniul apei (win-win), măsurilor no-regret și low-regret care sunt suficient de flexibile pentru condiții variate (inundații, secetă, biodiversitate).

Referitor la aspectele cantitative, programul de măsuri include măsuri pentru atingerea și menținerea stării cantitative bune a corpurilor de apă subterană, prin asigurarea unui management echilibrat al prelevărilor și reîncărcării acviferelor, în vederea asigurării unui management durabil ca răspuns la schimbările climatice.

Măsurile hidromorfologice de tipul scărilor de pești/pasaje de trecere pentru migrația ihtiofaunei sau reconectări ale zonelor umede și ale cursurilor de apă la lunca inundabilă cresc reziliența ecosistemelor. Referitor la beneficiul multiplu al acestor măsuri, în termen de creștere a capacității de retenție a apei și prin urmare atenuarea inundațiilor, acestea conduc la soluții potențiale (win-win, NWRM) pentru implementarea cerințelor Directivei Cadru Apă și Directivei Inundații.

În general, datorită efectelor schimbărilor climatice asupra multiplelor sectoare care au legătură cu apa, este necesar să se clarifice impactul schimbărilor climatice asupra sectoarelor și să se integreze cunoștințele despre corelarea intersectorială, de exemplu între managementul riscului la inundații, navigația pe râurile interioare, producerea energiei hidroelectrice sau agricultura.

La nivelul Uniunii Europene a intrat în vigoare **Regulamentul (UE) 2020/741 al Parlamentului European și al Consiliului din 25 mai 2020 privind a intrat în vigoare cerințele minime pentru reutilizarea apei**²². Regulamentul stabilește cerințe minime de calitate a apei și de monitorizare pentru utilizare în special în agricultură precum și dispoziții privind managementul riscului și utilizarea în siguranță a apelor recuperate, în contextul managementului integrat al apei. România trebuie să aplice Regulamentul începând cu 26 iunie 2023. Aplicarea viitoare a prevederilor regulamentului constituie o măsură specifică pentru gestionarea apei în condiții de secetă, apele uzate epurate devenind o sursă importantă de apă și nutrienți, în special pentru anumite culturile agricole.

În cadrul programului de măsuri prezentat la capitolul 9, au fost planificate măsuri care au ținut cont de aspectele menționate anterior.

²¹ <http://www.icpdr.org/main/activities-projects/public-consultation-draft-management-plan-updates-2021>

²² REGULAMENTUL (UE) 2020/741 AL PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI AL CONSILIULUI din 25 mai 2020 privind cerințele minime pentru reutilizarea apei (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0741&from=EN>)

În vederea stabilirii unor măsuri privind adaptarea la schimbările climatice în perioada 2022-2027 se vor realiza acțiuni importante referitoare la atenuarea și adaptarea managementului apelor la schimbările climatice. Astfel se continuă implementarea acțiunilor de adaptare la nivel național, regional și local stabilite în Strategiei Naționale a României privind Schimbările Climatice și a principalelor acțiuni incluse în Planul național de acțiune privind schimbările climatice pentru îmbunătățirea rezistenței la schimbările climatice în sectoarele legate de apă. Acestea sunt prezentate detaliat în Planul Național de management actualizat aprobat prin HG nr. 859/2016.

În funcție de prevederile documentelor actualizate, se vor revizui și dezvolta acțiunile de atenuare și adaptare la nivel național, regional și local și măsurile specifice.

A. Acțiuni de atenuare pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră

- **Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din sectorul alimentării cu apă și al epurării apelor uzate**

Principale măsuri care se au în vedere în perioada se referă la:

- continuarea finanțării modernizării sistemelor eficiente de alimentare cu apă, de distribuție a apei și de epurare a apelor uzate din orașe/aglomerări pentru a se asigura conformitatea cu cerințele UE relevante privind calitatea apei și acoperirea serviciilor și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră;
- implementarea gestionării eficiente a nămolului rezultat din procesul de epurare a apelor uzate;
- cercetarea pentru utilizarea proiecțiilor la scară regională și locală ale modelelor climatice globale în scopul furnizării unor evaluări mai precise a efectelor climatice în diferite bazine hidrografice, permițând asigurarea alimentării cu apă pe termen lung;

Totodată sunt necesare măsuri pentru asigurarea alimentării cu apă a populației și agenților economici pe timp de secetă și inundații. Prin elaborarea și finalizarea studiilor privind evaluarea resursei de apă la nivelul bazinelor/spațiilor hidrografice și estimarea acestora la orizontul de timp 2020 și 2050, ținând seama de influența schimbărilor climatice, s-au actualizat scenariile de evoluție a cerințelor de apă ale utilizatorilor în vederea fundamentării acțiunilor și măsurilor necesare atingerii obiectivelor gestionării durabile a resurselor de apă ale bazinelor hidrografice. De asemenea, dezvoltarea și regionalizarea serviciilor de alimentare cu apă și de canalizare și epurare a apelor uzate vor permite aplicarea eficientă a măsurilor de economisire a apelor, respectiv a măsurilor de reducere a pierderilor pe rețele de distribuție a apei și reutilizarea apelor uzate epurate în zonele cu deficit de apă sau predispușe la secetă.

B. Acțiuni de adaptare la schimbările climatice - Apa potabilă și resursele de apă

- **acțiuni prioritare de adaptare - Reducerea riscului de deficit de apă:**
 - stabilirea cerințelor pentru protejarea surselor critice pentru alimentare cu apă prin măsuri privind utilizarea terenului în zonele cu deficit de apă;

- promovarea reutilizării apelor uzate epurate în sectoarele industriale;
- stabilirea de reglementări pentru limitarea utilizării apei subterane, în zonele în care captarea excesivă poate conduce la epuizare;
- studii de cercetare privind evaluarea impactului schimbărilor climatice asupra resurselor de apă pe baza actualizării periodice a scenariilor de evoluție a climei în România;
- studii de cercetare privind evaluarea fezabilității utilizării apelor freatice combinată cu reîncărcarea artificială a acviferelor pentru acumularea apei în bazinele hidrografice cu deficit de apă;
- continuarea studiilor de tipul „Identificarea principalelor zone potențial deficitare din punct de vedere al resursei de apă, la nivel național în situația actuală și în contextul efectelor schimbărilor climatice;
- realizarea unei analize pentru evaluarea nivelurilor și tipurilor specifice de agricultură irigată, ținând cont de impacturile schimbărilor climatice;
- realizarea evaluărilor cantitative a necesarului ecologic de apă ale diferitelor ecosisteme;
- realizarea de studii de meteorologie, hidrologie și climatologie pentru elaborarea, optimizarea și evaluarea impactului tehnologiei de creștere și uniformizare a precipitațiilor, în cadrul Sistemului național antigrindină și de creștere a precipitațiilor;
- **acțiuni prioritare de adaptare - Reducerea riscului de inundații:**
 - modernizarea rețelei radar existente pentru măsurarea intensității precipitațiilor și instalarea unor noi stații radar pentru monitorizarea fenomenelor meteo extreme ce au loc la curbura Carpaților;
 - evaluarea fezabilității unei reglementări pentru monitorizarea și gestionarea activităților de construcție în zonele cu risc mare de inundații;
- **acțiuni prioritare de adaptare - Creșterea gradului de siguranță al barajelor și digurilor:**
 - realizarea lucrărilor de creștere a gradului de siguranță a infrastructurii de gestionare a riscului de inundații;
 - investițiile sunt ordonate în funcție de priorități pe baza hărților actualizate de hazard și de risc la inundații (PMRI).

Impactul schimbărilor climatice asupra sectorului apei din România reprezintă o scădere anuală preconizată a precipitațiilor cu 5-20% în a doua jumătate a secolului XXI, comparativ cu a doua jumătate a secolului XX. Vara, se așteaptă ca secetele și stresul apei să crească, iar iarna sunt probabile mai multe inundații. Investițiile în măsuri de adaptare vor reduce riscurile schimbărilor climatice pentru alimentarea cu apă, producerea de energie hidroelectrică și producția agricolă în România. Costurile acestor măsuri de adaptare au fost estimate pentru scenariile ecologice și super verzi (plan de adaptare moderat versus ambițios). Cheltuieli estimate sunt 1,8 miliarde EUR și respectiv 11,0 miliarde EUR în perioada 2015-2050.

Se menționează faptul că s-au stabilit și se implementează continuu **programe de măsuri pentru gestionarea fenomenului de secetă**, având în vedere prevederile următoarelor documente principale în domeniu pentru planificarea și adoptarea unui sistem eficient de prevenire și protecție:

- Strategiei naționale privind reducerea efectelor secetei, prevenirea și combaterea degradării terenurilor și deșertificării, pe termen scurt, mediu și lung;

- Strategiei Naționale a României privind Schimbările Climatice și a principalelor acțiuni incluse în Planul național de acțiune privind schimbările climatice;
- Planurilor de management actualizate ale bazinelor / spațiilor hidrografice (seceta și lipsa apei);
- Regulamentului privind gestionarea situațiilor de urgență generate de fenomene hidrometeorologice periculoase având ca efect producerea de inundații, secetă hidrologică precum și incidente/accidente la construcții hidrotehnice, poluări accidentale ale cursurilor de apă și poluări marine în zona costieră;
- Planurilor pentru restricționarea utilizării apei în perioadele cu deficit de apă;
- Regulamentelor de exploatare ale barajelor, acumulărilor și captărilor de apă - regulamente de funcționare în caz de secetă.

De asemenea, trebuie avută în vedere implementarea măsurilor specifice pentru:

- creșterea eficienței irigației, prin utilizarea unor echipamente mai eficiente din punct de vedere energetic și schimbarea surselor de energie, adoptarea de tehnologii și măsuri pentru economisirea apei;
- reducerea pierderilor pe rețeaua de distribuție a apei, prin adoptarea de măsuri tehnice pentru reabilitarea, înlocuirea și utilizarea de materiale noi pentru conductele de distribuție a apei;
- reutilizarea apelor uzate prin valorificarea în diverse scopuri (irigații, recuperare nutrienți, etc.);
- cartarea și prognozarea secetei pe baza de mijloace moderne de modelare și detectare;
- educarea publicului cu privire la măsurile de economisire a apei, prin campanii de informare și conștientizare în mas-media și în cadrul proiectelor specifice;
- aplicarea de instrumente de stimulare (principiul utilizatorului plătește, penalități pentru consum excesiv).

În ceea ce privește managementul apelor și seceta, se are în vedere aplicarea de măsuri specifice la nivel național și bazinal, cum ar fi:

- îmbunătățirea cunoștințelor, creșterea schimbului de informații dintre comunitatea științifică și factorii de decizie din domeniul apelor;
- elaborarea studiilor de vulnerabilitate a resurselor de apă la impactul schimbărilor climatice;
- actualizarea evaluării disponibilității resurselor de apă pe baza programelor de monitorizare, în vederea stabilirii acțiunilor și măsurilor;
- dezvoltarea scenariilor pentru cerința de apă a sectoarelor economice și propunerea de măsuri de atenuare și adaptare la schimbările climatice;
- planificarea infrastructurii pentru managementul resurselor de apă considerând necesarul socio-economic și de mediu (debitul ecologic), inclusiv pentru surse de apă noi și diversificarea acestora;
- identificarea și aplicarea utilizării eficiente a apelor, economisirea apei și analiza unei posibile reutilizări a apei;

- promovarea și aplicarea măsurilor verzi de retenție naturală a apelor, acolo unde este posibil pentru asigurarea în principal a cerințelor Directivei Cadru Apă, Directivei Inundații și Directivelor Habitatare și Păsări;
- aplicarea rezultatelor proiectelor implementate la nivel internațional (DriDanube²³/Riscul secetei în regiunea Dunării, DIANA²⁴/Detecția și evaluarea integrată a prelevărilor ilegale de apă, ViWA²⁵/Valorile virtuale ale apei);
- consolidarea colaborării dintre mediul academic, managementul apelor și sectoarele social-economice; un exemplu de îndrumări de bună practică se găsesc în documentul Ghidul privind agricultura durabilă la nivelul bazinului Dunării²⁶.

Impactul acestor acțiuni este integrat în cel de-al treilea plan de management actualizat al bazinelor/spațiilor hidrografice pentru perioada 2022-2027. În acest context, s-au analizat și integrat recomandările Comisiei Europene desprinse din evaluarea celui de-al doilea Plan de management²⁷.

²³ <http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/dridanube>

²⁴ <https://cordis.europa.eu/project/id/730109>

²⁵ <https://viva-project.org/>

²⁶ <https://www.icpdr.org/main/issues/agriculture>

²⁷ *Report of the Commission to the European Parliament and the Council on the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC) and the Floods Directive (2007/60/EC) Second River Basin Management Plans First Flood Risk Management Plans, Accompanying document - Commission Staff Working Document Second River Basin Management Plans – Member State: Romania SWD/2019/52 final, Brussels, 26.02.2019*