

6. Componentul hidric și funcțiile sale în sistemul fizico-geografic

Componentul hidric este constituit din *apele subterane, râurile, rețeaua hidrografică, Dunărea, lacurile și Marea Neagră*. În funcție de particularitățile climatice și poziția geografică a României, resursele hidrice ale țării sunt moderate, fiind practic completate de două elemente reper cu rol major în funcția sistemului hidrico-geografic: *Dunărea și Marea Neagră*.

6.1 Apele subterane din România

Apele subterane din România sunt cantonate la diferite adâncimi în scoarta superficială, în funcție de condițiile de genază fiind întâlnite ape freatice și ape de adâncime. Astfel resursele totale de apă subterană totalizează într-un an circa 8,3 mil m³, din care 5,2 mil m³ revin apelor freatice și 3,1 mil m³ apelor de adâncime.

6.1.1 Apele freatice

Apele freatice sunt cantonate în interiorul scoarței la adâncimi variabile fiind condiționate de existența unui strat impermeabil numit *culcuș*. Deasupra acestui strat impermeabil apele freatice se acumulează progresiv în spațiul poros al rocilor într-un strat numit *strat purtător de apă*. De regulă, apele freatice sunt ape libere ele circulând gravitațional, motiv pentru care se pot acumula într-un volum mai mare sau dimpotrivă într-un volum mai redus. Astfel stratele acvifere pot fi continui și uniforme, dar cu adâncimea nivelului hidrostatic variabilă. Există și situații în care apele freatice sunt discontinue sau pot avea un caracter semipermanent.

În România apele freatice au un caracter neuniform, existând mari acumulări și strate acvifere permanente și continui sau dimpotrivă discontinue marcate prin ape freatice acumulate în cantități reduse, sub forma unor pânze lenticulare sau dimpotrivă chiar arii în care apele freatice lipsesc. Marile acumulări se întâlnesc în ariile joase, respectiv în lungul văilor și în depresiuni, iar discontinuitățile sunt legate de prezența unor imense mase calcaroase (ex: culmea Pietrei Craiului) sau în arii endoreice (Dobrogea de Sud, Bărăganul Ialomițean).

Apele freatice din aria montană

În *aria montană* a României apele freatice au un caracter discontinuu, existând acumulări însemnate în depresiunile intramontane, unde se acumulează în formațiuni detritice, în special în pietrișuri și nisipuri. O altă situație cu resurse bogate este cea din lungul marilor cursuri de apă unde stratul acvifer se leagă de prezența depozitelor fluviale (pietrișuri, nisipuri) din lunci și din terase sau se leagă de depozitele proluviale și coluviale de la baza versanților. Nivelul hidrostatic are o tendință de creștere din luncă spre versanți. Nivelul hidrostatic crește constant, de la baza versanților spre partea superioară a reliefului montan, respectiv spre culmi și interfluvii, unde de cele mai multe ori apele freatice lipsesc. Astfel, dacă la nivelul versanților pot fi pânze freatice lenticulare care ies la zi sub formă de izvoare, la partea superioară a reliefului montan apele freatice lipsesc aproape cu desăvârșire. În unele situații apele freatice se acumulează în unele goluri subterane, ca în cazul calcarelor, dolomitelor sau al conglomeratelor, fiind interceptate la adâncimi foarte mari.

Din punct de vedere hidrochimic apele freatice din aria montană a României sunt considerate ape dulci fiind potabile, întrucât mineralizarea totală este foarte redusă, de regulă sub 0,5 g/l. Limita apelor potabile este de până la 1 g/l mineralizare totală. În unele cazuri mineralizarea totală este foarte mică de regulă sub 0,1 g/l, aceste ape fiind cunoscute și sub denumirea de *ape plate*. O parte dintre acestea sunt valorificate ca ape de masă. Mineralizarea acestor ape constă din diferiți cationi și anioni. Pentru apele potabile cel mai răspândit este cationul de Ca²⁺, iar dintre anioni cel mai bine reprezentat este ionul bicarbonat.

În unele situații se realizează o mineralizare mult mai intensă a unor ape freatice în situația în care aceste ape ajung în contact cu diferite roci salifere sau bogate în anumiți compuși. Așa este cazul apelor clorurosodice din Depresiunea Maramureșului sau a unor ape divers mineralizate cum sunt cele de la Slănic Moldova - ape ioduroase, bromurate, feruginoase, sulfuroase, radioactive. În domeniul montan sunt foarte bine reprezentate și valorificate economic apele minerale carbogazoase. Unele ape freatice preiau dioxidul de carbon și sunt astfel mineralizate, aceste ape fiind valorificate pe scară largă ca ape de masă sau sunt valorificate în cura balneară (Dorna, Poiana Negri, Șarul Dornei, Bilbor, Borsec, Stânceni, Harghita, Tușnad, Bixad, Balványos).

Apele freatice din ariile extracarpatic

În **spațiul extracarpatic** acumulările de ape freatice sunt mai mari decât cele din domeniul montan, chiar dacă precipitațiile scad constant odată cu altitudinea. Acumulările de ape freatice se leagă de altitudinile mai joase, de prezența formelor de relief cu caracter depresionar, de existența unor mari culoare de vale, cât și de predominanța rocilor sedimentare neconsolidate. Cele mai mari acumulări sunt cantonate în ariile depresionare și în lungul marilor râuri, unde litologia este data de prezența depozitelor detritice, în special de pietrișuri și nisipuri. Astfel, apar strate acvifere continuu la nivelul luncilor, teraselor și a glacisurilor sau în partea bazală cât și în sectoarele câmpiilor de subsidență.

În **Subcarpați** cele mai mari rezerve sunt în depresiunile subcarpatice îndeosebi în lungul râurilor, în șesurile aluviale sau în baza teraselor. Din punct de vedere hidrochimic domină tot apele bicarbonatate calcice, în unele situații constatându-se o creștere a durității apei. Prezența formațiunilor salifere generează însă și mineralizări intense ale apelor freatice din proximitatea acestor roci. Este vorba de o mineralizare de tip clorurosodic, care frecvent atinge între 3 și 5 g/l (ape sălcii), iar în unele situații valorile depășesc 5g/l, ajungând până la 100 sau chiar 200g/l (ape sărate). Aceste ape sunt valorificate frecvent în cura balneară în cadrul unor stațiuni balneo climatice de interes local, național sau chiar de renume internațional (Oglinzi, Băltătești, Cacica, Gârcina, Sărata, Tazlău, Tg. Ocna, Vintileasca, Slănic Prahova, Telega, Govora, Călimănești, Căciulata).

Local apar și alte tipuri de mineralizări, în special în cadrul apelor sulfuroase, cum sunt cele de la Pucioasa.

În **Depresiunea Colinară a Transilvaniei** se disting trei situații reprezentative. Cele mai mari acumulări sunt întâlnite în depresiunile marginale, cum sunt cele din estul Transilvaniei și în partea de sud-est a Transilvaniei. Acestea li se adaugă și apele freatice care însoțesc luncile și terasele marilor cursuri de apă (Mureș, Olt, Someș, Târnava Mică, Târnava Mare). În aceste unități de relief apele freatice sunt cantonate în baza unor depozite piemontane, apoi în baza glacisurilor de contact, cât și în formațiunile detritice de natură fluvială. În toate aceste cazuri, apele freatice sunt calitativ superioare, fiind utilizate ca ape potabile, mineralizarea fiind slabă și apele încadrându-se în categoria celor bicarbonatate calcice.

A doua situație este cea caracteristică formațiunilor salifere cu o structură în cute diapire. În acest caz mineralizarea apelor crește, ajungând uneori până la valori foarte mari, de ordinul gramelor sau al zecilor de grame la litru. În unele situații aceste ape sunt valorificate în cura balneară cum este cazul celor de la Sovata, Ocna Dej, Ocna Turda, Ocna Mureș sau Ocna Sibiului.

A treia situație se leagă de prezența unor ape freatice divers mineralizate, așa cum este cazul cu cele care însoțesc hidrostructurile unor domuri.

La nivelul întregii depresiuni acumulările de ape freatice sunt mai slab exprimate în unitățile mai înalte de relief îndeosebi la nivelul versanților sau în cazul culmilor deluroase.

În **Podișul Moldovei** resursele de ape freatice se diminuează constant de la vest spre est, de la Carpați spre Prut. Marile acumulări se mențin în cazul marilor culoare de vale, așa cum este cazul culoarului Siretului, cele mai bogate ape freatice întâlnindu-se în ariile de confluență ale Siretului cu principalele râuri carpatice.

O a doua zonă bogată în ape freatice o reprezintă Podișul Piemontan, situat la marginea vestică a Podișului Sucevei. În acest caz apele freatice se leagă de prezența depozitelor piemontane, cât și de prezența unor râuri cu un aluvionar foarte gros. O asemenea situație este cea din lunca râului Ozana,

înainte de confluența cu Moldova. Aceste ape sunt calitativ superioare fiind utilizate pentru alimentarea cu apă a unor aşezări urbane.

O a treia situație este cea din jumătatea de sud a Podișului Moldovei unde apele freatice sunt cantonate fie în pietrișuri piemontane, așa cum este cazul cu pietrișurile de Balabănești sau cu cele din Piemontul Nicorești sau în formațiuni nisipoase de vârstă pliocenă. Este cazul apelor freatice din sudul Colinelor Tutovei și din sudul Dealurilor Fălciului, inclusiv din colinele înalte ale Covurluiului. Chiar dacă adâncimile apelor în cauză sunt mari calitatea acestora este foarte bună.

În spațiul dintre Siret și Prut scad și rezervele de apă freatică cât și calitatea acestora. Astfel, în Câmpia Colinară a Moldovei dar și în subunitățile mai joase ale Podișului Bârladului apele freatice au debite specifice mai mici, iar calitatea apelor scade înregistrându-se o mineralizare ceva mai mare fiind vorba despre ape calcice și magneziene sau cu un conținut ridicat de carbonat de calciu. În plus pot să apară și mineralizări slabe, de natură sulfatică, datorită prezenței stratelor cu gips (cazul luncilor din Câmpia Moldovei, din lunca Bahluiului sau din lunca Prutului).

În **Dealurile de Vest** prezența depozitelor cu caracter piemontan și dispunerea în trepte la periferia Munților Apuseni determină existența unor rezerve de apă freatică la adâncimi variabile începând de la 10-15 m adâncime în est, până la 5-10 m spre treapta de câmpie în vest. Rezervele de apă sunt semnificativ mai însemnate față de celelalte unități deluroase ale țării având în vedere poziția în raport cu lantul carpatic și influența mai pregnantă a maselor de aer oceanic.

În *unitatea de câmpie* există rezerve relativ însemnate de apă cu adâncimi care variază de la 3-5 m în zona podurilor interfluviale, dar coboară sub trei metri în unitatea câmpiilor de subsidență.

Din punct de vedere hidrochimic, în Dealurile de Vest și Câmpia Tisei predomină apele freatice bicarbonatate, pe alocuri, mai ales în unitatea de câmpie cu tendința de salinizare sulfatică sau clorurică.

În **Podișul Piemontan Getic** există două situații distincte generate de prezența sau absența intercalațiilor impermeabile de argilă. În primul caz când există astfel de intercalații argiloase, adâncimea nivelului freatic ajunge până la 20-25 de metri, în timp ce în absența unor astfel de intercalații nivelul freatic poate cobori sub 50 de metri.

Pe ansamblu la nivelul unității piemontane adâncimea apei freatice crește de la sud către nord, putând ajunge chiar la 100 de metri acolo unde depozitele grosiere de pietrișuri au o grosime mare (în Piemontul Cotmeana sau Piemontul Căndești).

În **Câmpia Română** particularitățile și distribuția acviferelor freatice diferă în funcție de condițiile hidrogeologice, dar și de cantitatea de precipitații tot mai redusă de la vest către est. Astfel, în **Câmpia Olteniei** adâncimea apelor freatice scade de la nord către sud, respectiv de la terasele înalte ale Dunării până spre Lunca Dunării, mai exact de la 8-10 m până la sub 5 m în **Lunca Jiului** și cea a **Oltului** aluvionarul consistent permițând o acumulare însemnată a rezervelor de apă, la adâncimi de 5-10 m și un debit mediu specific de 1 până la 5 litri/secundă. În **Câmpia Română Centrală** acumularea rezervelor de apă este favorizată de larga răspândire a unor formațiuni geologice de tipul nisipurilor de Mostiștea, a pietrișurilor de Frătești și de Colentina.

Adâncimea apelor freatice diferă net în funcție de tipurile genetice de câmpie. În **câmpiile piemontane**, larga răspândire a depozitelor villafranchiene a permis acumularea unor rezerve freatice la adâncimi variabile, de la 50-60 de metri spre contactul cu Subcarpații, până la adâncimi ce coboară sub 5 metri spre sud, îndeosebi la contactul cu sectorul de subsidență al Câmpiei Titu-Gherghița. În zona **câmpiilor de subsidență** rezervele freatice sunt mai modeste cantitativ, apele fiind cantonate la adâncimi de 0-5 m. Mineralizarea acestora este relativ ridicată, inclusiv datorită condițiilor climatice, iar tipul hidrochimic este predominant clorurat. În sectorul **câmpiilor tabulare** acoperite cu o cuvertură apreciabilă de loess și uneori nisipuri sau pietrișuri pleistocene situația se prezintă diferit, în funcție de grosimea depozitelor în cauză. În Bărăganul nordic adâncimea apelor freatice oscilează între 5-10 m, în timp ce în partea sudică a acestuia nivelul freatic coboară până la 20-30 m adâncime. În situații excepționale datorită grosimii mari a cuverturii de loess adâncimea freaticului poate coborâ până la 35-40 de metri. Mineralizarea acestor ape este frecvent ridicată depășind în unele situații chiar valoarea prag de 1 gram/litru.

În **Podișul Dobrogei** rezervele de ape subterane sunt modeste din punct de vedere cantitativ și sunt situate la adâncimi de 5-25 de metri, în funcție de grosimea pachetelor de loessuri. O situație aparte

se întâlnește în lungul micilor râuri dobrogene unde nivelul freatic este mai ridicat, dar și în zonele de ocurență a calcarelor sarmațiene și jurasice, unde acviferul freatic poate avea caracter discontinuu. Datorită bilanțului hidric deficitar ca și în partea estică a Câmpiei Române mineralizarea are valori ridicate.

6.1.2 Apele subterane de adâncime din România

Apele subterane de adâncime din România se formează pe baza apelor vadoase ajunse la adâncimi variabile, în funcție de condițiile litostructurale și tectonice.

Orogenul carpat cuprinde acvifere de adâncime cantonate în structurile cristaline fracturate tectonic, în cuvetele marginale ale sinclinalelor mezozoice, în formațiunile eruptive ale neogenului, în intercalațiile permeabile ale flișului cretacic și paleogen, dar mai ales în depresiunile intramontane.

Masivele cristaline ale Rodnei, Maramureșului, cele din Făgăraș, Parâng, Retezat-Godeanu, Semenic includ hidrostructuri de adâncime pe principalele linii de dislocație tectonică, reprezentative fiind în acest sens rezervele de apă din lungul Faliei Dragoș Vodă, pe contactul dintre Munții Rodnei și Depresiunea Maramureșului. În ulucul depresionar Giurgeu-Ciuc-Brașov, acviferele de adâncime sunt cantonate fie pe dislocații tectonice la contactul cu aria montană propriu-zisă, fie la baza sedimentarului care constituie umplutura acestor depresiuni. În acest sens exemple reprezentative oferă izvoarele minerale de la Toșorog (nordul Munților Hășmașului) sau izvoarele termale și radioactive de la Băile Tușnad.

În **Munții Apuseni** prezența dislocațiilor tectonice de mare profunzime a permis infiltrarea apelor de suprafață la adâncimi considerabile unde acestea au fost supuse unor intense procese de mineralizare și termalizare. La suprafață, prezența acestor ape uneori mineralizate se constată pe diferite alinamente, la contactul munților cu Dealurile de Vest sau Câmpia Tisei.

În **unitatea subcarpatică** apele de adâncime sunt cantonate în vecinătatea zăcămintelor salifere sau de hidrocarburi. În primul caz, rezerve se găsesc pe alinamente pornind de la Solca, Cacica, Tg. Ocna, Slănic Prahova și Ocnele Mari. În al doilea caz, alinamente ale structurilor de adâncime însoțesc zăcămintele de hidrocarburi de la Zemeș, Moinești, Berca, Arbănași.

În **Podișul Moldovei** au fost puse în evidență prin foraje hidrostructuri de adâncime cantonate în depozitele cuverturii sedimentare depuse începând cu Paleozoicul și până în Miocen. În zona Iașului, la adâncimi de peste 1000 de metri au fost puse în evidență ape puternic mineralizate utilizate în diferite scopuri terapeutice. Mineralizarea este de 57-64 grame/litru. Acumulări asemănătoare celor de la Nicolina-Iași au fost identificate și în forajele din Câmpia Moldovei, de la Todireni sau cele din Dealu Mare-Hârlău, de la Deleni. Îndiferent de tipul hidrochimic, specific tuturor apelor de adâncime din zona aceasta a Podișului Moldovei este gradul foarte ridicat de mineralizare. În partea central-sudică a Podișului Moldovei au fost identificate hidrostructuri de adâncime în depozitele pliocene de la Ghidigeni, Bârlad, Crivești și Valea Chinejii. Unele dintre aceste ape au caracter ascensional sau chiar artezian. În Valea Prutului, la Rânceni, apele de adâncime ajung în mod natural până aproape de suprafață pe baza unor sisteme de falii.

În sudul **Carpaților Meridionali** la baza depozitelor piemontane ale Podișului Getic au fost puse în evidență acvifere de adâncime cu caracter puternic artezian.

În **Câmpia Română** pot fi separate două situații distincte pe baza criteriilor hidrochimice. În primul caz este vorba de ape potabile, cu o mare capacitate de debitare, cantonate în complexul de Căndești și în complexul de Frățești. Aceste ape au un debit mediu specific de 5-10 litri/sec/km² și o mineralizare ce nu depășește 0,5 grame/litru. În cazul al doilea este vorba de ape mineralizate, cantonate în cuvertura sedimentară pre-pliocenă și care în anumite situații sunt asociate zăcămintelor de hidrocarburi ale platformei valahe.

În **Podișul Dobrogei**, datorită neuniformității răspândirii rocilor cristaline, calcaroase, magmatice sau detritic-sedimentare pot fi separate trei zone distincte:

- în Dobrogea de Nord, acumulările apelor de adâncime se realizează în calcarele triasice și jurasice, în zona Babadag sau arealele marginale ale Depresiunii Nalbant;

- calcarele jurasice din Dobrogea Centrală permit acumulări în zona Caragea, acumulări ce se caracterizează printr-un debit specific ridicat;

- în platforma Dobrogei de Sud, fundamentul cristalin al acesteia cuprinde acumulări puternic mineralizate puse în evidență numai prin intermediul forajelor; similare sunt și apele de adâncime identificate sub actualul complex deltaic de la gurile Dunării.

În **Depresiunea Colinară a Transilvaniei** au fost puse în evidență ape clorurate, iodurate sau bromurate care însoțesc zăcămintele salifere de pe bordura depresionară (ex: Praid, Sovata, Ocna Sibiului, Ocna Mureș, Ocna Dej, Cojocna).

Rezerve însemnate cantitativ se găsesc în fundamentul cristalino-mezozoic, dar și în sedimentarul de cuvertură. În anumite situații când aceste ape sunt asociate fie depozitelor salifere, fie zăcămintelor de gaz metan mineralizarea de tip clorurat, sulfatat sau iodurat poate ajunge până la 200g/l!

În ceea ce privește distribuția geografică a rezervelor de apă subterană, calculele indirecte arată astfel: Câmpia Română – 150 m³/s, Podișul Moldovei – 30 m³/s, Podișul Dobrogei – 6 m³/s, Podișul Transilvaniei – 25 m³/s, Dealurile de Vest și Câmpia Tisei – 50 m³/s.

6.2 Râurile României

6.2.1 Caractere generale ale rețelei hidrografice

Rețeaua hidrografică a României este carpatică ca origine și danubiano-pontică, ca drenaj. Majoritatea râurilor României își au izvoarele în teritoriul carpatic și se varsă în Dunare, direct sau indirect și în Marea Neagră. Marea Neagră colectează apa tuturor râurilor, prin intermediul bazinului de pe stânga Dunării, de pe o suprafață de 232.257 km². Râurile care se varsă direct în Marea Neagră sunt dobrogene drenând circa 2,2 % din teritoriul României.

Lungimea și densitatea rețelei hidrografice

Râurile de pe teritoriul României totalizează o lungime de circa 115 000 km în cazul râurilor cu lungimi mai mari de 5 km și cu o suprafață a bazinului de peste 10 km², numărul se reduce considerabil fiind vorba despre circa 4300 râuri cu o lungime totală de peste 66 000 km. După lungime, râurile din România sunt scurte, 96,9 % din numărul total având lungimi mai mici de 50 km. Râurile cu lungimi cuprinse între 50 și 100 km reprezintă 2,0 %, iar cele cu lungimi cuprinse între 100 și 500 km reprezintă circa 1%, ceea ce înseamnă ca râurile cu lungimi mai mari de 500 km reprezintă 0,1 %.

În categoria râurilor cu peste 500 km intră doar patru râuri din România: Mureș (768 km), Olt (737 km), Prut (716 km), Siret (596 km). Aceste sunt urmate de Ialomița (410 km), Someșul (388 km), Argeșul (344 km). Între lungimea râurilor și mărimea bazinelor hidrografice nu se păstrează aceeași concordanță datorită diversității morfostructurale a teritoriului României. Astfel, Siretul are o suprafață a bazinului de 42.830 km² (L/S=0,014), Mureșul 27.830 km² (L/S=0,028), Oltul 24.010 km² (L/S=0,031), Someșul 15.015 km² (L/S=0,025).

Densitatea rețelei hidrografice din România prezintă valori moderate. Densitatea medie a rețelei de râuri pentru întregul teritoriu al României, dacă se folosește ca bază de calcul numărul de 4295 de râuri cu lungimi de peste 5 km și suprafața bazinului de peste 10 km² este de 0,27 km/km² (lungimea însumată a râurilor fiind de 66 029 km). Dacă se consideră și râurile permanente cu o lungime de sub 5 km, atunci lungimea totală a rețelei hidrografice este de 115 000 km, iar densitatea medie ajunge la 0,49 km/km². Dacă luăm în considerare râurile cu o lungime mai mare de 5 km și o suprafață a bazinului de peste 10 km² atunci valoarea se reduce la 0,28 km/km².

În funcție de valoarea medie a densității rețelei hidrografice la nivelul țării se constată mari diferențieri. Astfel valorile cresc din unitățile de câmpie spre cele montane. De regulă în domeniul montan al României valorile depășesc 1 km/km² îndeosebi în ariile cristaline și în munții vulcanici, urmând apoi domeniul munților flișului cu valori mai reduse cele mai mici valori înregistrându-se în masivele calcaro-dolomitice unde se constată și anumite discontinuități, inclusiv prezența unor arii endoreice. Astfel valoarea cea mai mare se înregistrează pe flancul nordic al Munților Făgăraș, iar valorile mai reduse sunt concentrate în masivele calcaroase în special în Orientali, Banat, etc. În unitățile

deluroase și de podiș valorile densității se mențin în jurul mediei pe țară cu ușoare diferențieri în funcție de poziția în cadrul țării. Astfel, în Depresiunea Colinară a Transilvaniei valorile sunt în general cuprinse între 0,4 și 0,6 km/km², în timp ce în Podișul Moldovei valorile sunt cuprinse între 0,3 și 0,5 km/km², mai reduse în unitățile joase cum ar fi Câmpia Colinară a Moldovei, dar și în Podișul Piemontan al Moldovei și ceva mai mari în subunitățile mai înalte ca în Podișul Sucevei și Bârladului.

Valori în jurul mediei pe țară se înregistrează și în unele sectoare ale Podișului Piemontan Getic, în special în Platforma Căndeștilor, Argeșului etc. În unitățile de câmpie densitățile rețelei hidrografice sunt cele mai mici fiind în general cuprinse între 0,1 și 0,3 km/km², în această situație intrând și Podișul Dobrogei. Dacă în sectoarele de câmpie piemontană se înregistrează valori de 0,25 până la 0,30 km/km², în câmpiile tabulare valorile coboară până la 0,1 km/km² sau chiar sub această valoare, așa cum este cazul cu partea de est a Câmpiei Române sau cu sectoare din Dobrogea Central și de Sud.

Râurile de pe teritoriul României sunt organizate în sisteme de bazine hidrografice ale căror caracteristici depind de altitudine, particularitățile morfostructurale, evoluție paleogeografică, remanieri morfohidrografice. Astfel, mărimea bazinului hidrografic se raportează și la lungimea râului ceea ce înseamnă că bazinele hidrografice cele mai mari sunt ale râurilor cele mai lungi, dar fără a se păstra același ordin.

Un alt indicator care se folosește pentru aprecierea influenței condițiilor morfostructurale asupra evoluției bazinelor hidrografice este raportul de formă (Rf) care ia în considerație suprafața bazinului hidrografic și perimetrul acestuia. În esență, acest raport exprimă forma „reală” a unui bazin hidrografic față de forma „ideală” care poate fi un pătrat sau un cerc. Cu cât valoarea raportului (Rf) este mai mică, cu atât bazinul hidrografic este mai ascuțit și mai îndepărtat de forma geometrică a maximei dezvoltări. Relația de calcul pentru raportul de formă care consideră figura geometrică „finală” un pătrat se scrie astfel:

$Rf = 16F/P^2$, în care :

- F, suprafața bazinului hidrografic;
- P, perimetrul bazinului hidrografic;
- Rf, raportul de formă (acesta nu poate fi niciodată supraunitar).

Iată câteva exemple ale valorilor raportului de formă pentru bazine hidrografice reprezentative din România: Olt 0,252; Mureș 0,210; Argeș 0,492; Someșul Mare 0,716; Someșele (Mare și Mic) 0,374; Jiu 0,422 (Geografia României, 1983). În general, râurile mari au valori mici ale raportului de formă pentru că bazinele lor cuprind „ștrangulări” sub formă de defilee, sectoare cu vârstă diferită, compartimente suprapuse peste grabene ș.a. Râurile care se dezvoltă pe faciesuri petrografice moi și uniforme au valori mari ale raportului de formă (Sărata 0,827).

Din punct de vedere al formei rețelei hidrografice se pot identifica câteva tipuri de rețea hidrografică:

1. **Dendritică:** Sistemele dendritice caracterizează regiunile monoclinale, mai mult sau mai puțin înclinate: conurile aluviale și glacisurile vechi, piemonturile, unitățile de platformă cu cuvertură sedimentară acoperitoare. Reprezintă un asamblaj de râuri în care confluențele sunt în unghiuri ascuțite de regulă în unghiuri de sub 60°. Acest tip de rețea este de regulă caracteristică pentru unitățile de podiș ale României, îndeosebi pentru cele cu o structură monoclinală. Astfel, acest tip de rețea este foarte bine exprimat în Podișul Moldovei, fiind caracteristic pentru majoritatea râurilor din Câmpia Colinară a Moldovei, din podișul Central Moldovenesc și din Colinele Tutovei. Asemenea tip de rețea se întâlnește și în unitățile piemontane, apoi în cazul glacisurile de la nivelul unor conuri aluviale ș.a.m.d.
2. **Rectangulară:** în care râurile prezintă confluențe aproximativ în unghiuri drepte. Acest tip de rețea este caracteristic în special pentru ariile montane în special în unitățile cristaline și cristalino-mezozoice. Fenomenul de organizare rectangulară a rețelei de râuri este foarte frecvent în spațiul carpatic, suprapus unităților cristalino-mezozoice. În zona cristalino-mezozoică a Carpaților Orientali configurația rectangulară a rețelei de râuri este deosebit de frecventă: Dorna, Neagră Broștenilor, Bistricioara, Bicazul confluează cu Bistrița sub unghiuri apropiate de 90 grade. În același timp, afluenți de ordin imediat inferior, cu orientare longitudinală față de structură, confluează sub unghiuri mai mari cu Dorna (Coșna), Bistricioara (Putna Întunecată),

Bicazul (Bicăjelul, Cupoșul, Lapoșul, Sugăul, Dămuclul ș.a.). Acest sistem se păstrează în bună măsură și în aria flișului carpatic așa cum este cazul Bistriței la confluențele cu Bicazul, Tarcăul sau cazul Troțușului etc.

3. **Reteaua radiar convergentă**: presupune adunarea apelor într-un punct central, formând așa numitele piețe de adunare a apelor. La scara întregii țări o asemenea rețea este caracteristică pentru Depresiunea Colinară a Transilvaniei unde râurile din Orientali, Meridionali și Apuseni, converg inițial către depresiunea din interiorul arcului carpatic. La scară regională, acest tip de rețea este specific depresiunilor intramontane și submontane. Cazul cel mai tipic este cel al Depresiunii Brașovului, unde râurile montane sunt colectate de către Olt, Râul Negru și Bârsa, care toate converg spre partea centrală a depresiunii. Configurația radiară a rețelei de râuri este frecvent întâlnită în cazul conurilor vulcanice dar și a masivelor cristaline cu formă de cupolă sau a masivelor conglomeratice cu caracter de inversiuni de relief: Călimani (con vulcanic de mari dimensiuni); Giumalău (masiv cristalin cu profil scurt); Ceahlăul, Vârful Omu din Masivul Bucegi etc. De remarcat Orientarea convergentă a rețelei de râuri este determinată de alternanța depresiunilor cu masivele muntoase.
4. **Reteaua radiar divergentă**: în care râurile își orientează cursurile pe direcții variabile, pornind dintr-un punct nodal, respectiv dintr-un nod hidrografic. Practic acest tip de rețea este caracteristic râurilor mari, datorită poziției centrale a inelului carpatic. Că prezența arcului carpatic în partea centrală a țării imprimă, de fapt, o orientare radiară a rețelei hidrografice principale din România: Vișeu, Someșul, Crișurile, Timișul, Jiul, Argeșul, Ialomița, Buzăul, Troțușul, Bistrița, Moldova. La o scară mai redusă, acest tip de rețea este caracteristic pentru masivele cristaline tip bloc (Parângului, Retezat-Godeanu). La o scară și mai redusă acest tip de rețea este caracteristic și pentru aparatele vulcanice de tip con, unde micile cursuri de apă sunt radiar concentrice.

Pe lângă aceste patru tipuri putem discuta și de existența unor rețele de factură aparte. Este în primul rând cazul **rețelei de tip pieptene**, rețea care presupune râuri scurte aproximativ paralele între ele, așa cum este cazul cu râurile de pe flancul nordic al Munților Făgăraș. Versanții puternic înclinați și cu profil predominant rectiliniu al culmilor și crestelor muntoase care flanchează masive de formă alungită, determină o structură „în pieptene” a rețelei de râuri. Cel mai interesant exemplu îl oferă râurile de pe clina nordică a Masivului Făgăraș care se îndreaptă de la sud la nord ca dinții unui pieptene (aceste râuri cu trasee rectilinii, paralele între ele au fost numite și „râuri săgeată” datorită marii lor înclinări dinspre creasta alpină a Făgărașilor spre valea Oltului). De regulă însă pentru râurile cu lungimi mari pot să se distingă și rețele de tip complex în care apar cel puțin două tipuri de rețea, una simplă (Mureș, Olt, Someș) unde pot să apară sectoare cu rețea rectangulară sau dendrică.

6.2.2 **Profilul longitudinal al râurilor**

În cadrul profilului longitudinal al râurilor sunt separate trei sectoare. În primul rând este vorba de sectorul superior, în care panta longitudinală are valorile cele mai mari, fiind situat și la altitudine superioară. În acest sector superior domină procesele de eroziune. Al doilea sector este cel mijlociu unde panta longitudinală se reduce considerabil și în care se constată o diminuare a proceselor de eroziune, dublate de cele de transport, mai slabe fiind procesele de acumulare. Ultimul sector este cel inferior, unde panta longitudinală are valorile cele mai mici, iar procesele dominante sunt cele de transport și acumulare. Astfel, în sectoarele în care domină procesele de eroziune, se realizează așa numitele procese de degradare, iar acolo unde domina acumularea se realizează procesele de agardare. Pentru râurile mari, sectoarele superioare sunt amplasate în aria montană, cele mijlocii în unitățile deluroase și de podiș, iar cele inferioare în sectoarele de câmpie. În aceste condiții, panta profilului longitudinal scade din cursurile superioare spre cele inferioare. Astfel în majoritatea cazurilor panta profilului longitudinal depășește valoarea de 10‰, fiind cuprinse de regulă între 10 și 100‰ în domeniul montan (Argeș - 72 ‰, Ialomița - 40‰). În unitățile deluroase și de podiș panta longitudinală se menține între 1 și 10‰. În cazul Prahovei valoarea este de 6‰, iar al Bistriței Moldovenești are o valoare de 3‰. Cele mai mici

pante se înregistrează în unitățile de câmpie unde valorile se mențin între 0,1 și 1‰ (Jiu - 0,5‰, Someș - 0,4‰, Bega - 0,4‰, Mureș - 0,2‰).

În cadrul profilului longitudinal pot să apară și discontinuități de tipul pragurilor, repezișurilor și cascadeelor, așa cum este cazul cu văile tectonice, în cazul sectoarelor de vale glaciară sau la trecerea dintr-o regiune în alta datorită schimbării litologiei. Râurile foarte mari prezintă profile longitudinale complexe, întrucât traversează unități diferite de relief având pe parcurs sectoare de chei și defilee. Cel mai complex caz este al Oltului care traversează două depresiuni intramontane, respectiv Ciuc și Brașov, separate de două sectoare de defileu, Tușnad și Racoș, pentru ca mai apoi să între într-o depresiune submontană și apoi să reintre în domeniul montan formând un alt defileu între Turnul Roșu și Cozia.

6.2.3 Regimul hidrologic și caracteristicile scurgerii

În formarea și comportamentul scurgerii râurilor sunt implicați atât factorii fizico-geografici regionali cât și locali: climă, relief, alcătuire geologică, vegetație, sol, activitate antropică. Variațiile scurgerii râurilor sunt comandate de anotimpuri, altitudine, latitudine, longitudine, torențialitate și de factori ocazionali.

Principalele diferențieri ale scurgerii râurilor sunt provocate de oscilațiile anotimpuale ale factorilor cauzali: precipitații, îngheț, evapotranspirație, infiltrație.

Se exprimă printr-o serie de variabile hidrologice precum debitul, scurgerea specifică, volumul scurgerii etc. Toți acești parametri sunt conditionați de o serie de factori naturali, regionali sau locali, în care rolul hotărâtor revine climei, la care se adaugă alcătuirea geologică și relieful, solul și învelișul biotic, plus intervenția antropică. Parametrii în cauză, prezintă mari variații în timp și spațiu, având în vedere particularitățile fizico geografice ale unităților de relief pe care le traversează un anumit râu.

Volumul de apă scurs într-un an de râurile care drenează teritoriul României este de 37 miliarde m^3 , la care adăugând și debitul Dunării ajungem la 237 miliarde m^3/an .

Debitul mediu anual al râurilor interioare este de 1.172 m^3/s sau un debit mediu specific de 4,57 $l/s/km^2$. Din volumul total al scurgerii, 84% provine din regiunile mai înalte de 500 m. În sezonul cald al anului, respectiv primăvara și vara se realizează între 45% și 75% din volumul scurgerii lichide anuale.

CARACTERISTICI:

Reprezintă volumul de apă pe care îl transportă un anumit râu într-un anumit interval de timp, astfel scurgerea lichidă, dependentă de debitul unui râu, datorită climatului temperat continental, pe parcursul unui an se constată diferențieri semnificative ale scurgerii de suprafață.

Pe anotimpuri se constată diferențe semnificative condiționate de particularitățile climatului:

- a) Iarna, se constată situația caracteristică de ape mici de iarnă, întrucât debitele râurilor sunt reduse, deoarece în lunile de iarnă precipitațiile sunt reduse cantitativ, și cad în cea mai mare parte sub formă de ninsoare. Mai mult, o parte din debitul lichid este sub formă de gheață. În aceste situații, valoarea scurgerii de iarnă este foarte mică în domeniul montan, fiind cuprinsă între 10-15 % în Orientali și Meridionali, ajungând la 30 % în unitățile deluroase și de podiș, și peste 30% în unitățile de câmpie. Excepții de la regulă se înregistrează uneori și iarna, îndeosebi pentru râurile din partea de vest a României dar nu numai. Se pot produce viituri de iarnă, datorită topirii bruște a zăpezii, și în urma producerii unor căderi abundente de precipitații în formă lichidă.

Frecvența cea mai mare a viiturilor de iarnă se înregistrează în luna decembrie. Asemenea fenomene sunt caracteristice și altor râuri, unde fenomenul cel mai cunoscut este cel de **zăpor**. Astfel în urma încălzirii vremii se realizează curgeri de sloiuri care se blochează în față unor poduri de gheață, în zone strâmte ale văilor, în cazul podurilor etc. Se formează baraje de gheață care pot duce la mari daune materiale și pierderi de vieți omenești, atunci când apa și gheața se revarsă din spatele barajelor temporare și inundă lunca.

- a) Primăvara se caracterizează prin ape mari de primăvară: acestea se datorează creșterii debitelor prin topirea progresivă a zăpezii peste care se suprapun ploile de primăvară. Scurgerea de primăvară este cea mai mare dintre toate anotimpurile, totalizând între 40 și 50 % din totalul scurgerii anuale. În acest anotimp se produc și viituri importante în cazul precipitațiilor foarte bogate așa cum a fost cazul anului 1970 când în partea de vest și nord-vest a României, viiturile au provocat mari inundații în bazinele râurilor Someș, Mureș și Crișuri. Vara precipitațiile descresc progresiv înregistrându-se și o creștere pronunțată a proceselor de evapotranspirație. În aceste condiții vara se caracterizează prin trecerea de la situații de ape mari din luna iunie spre cea de ape mici din a doua parte a verii. Astfel scurgerea de vară reprezintă între 15 și 20 % din total, în teritoriile extracarpatiche și peste 20 % în teritoriul montan. Datorită unor situații sinoptice deosebite, vara se produc ploi cu caracter torențial, care provoacă mari viituri în unele regiuni ale României. Asemenea situații s-au înregistrat în iulie 1975, august 1991, iulie 2005 etc.
- b) Toamna: se înregistrează situația de ape mici de toamnă, datorită precipitațiilor foarte reduse, în special din iulie și octombrie. În aceste condiții debitele sunt mici, iar scurgerea de toamnă se reduce la 5 % în regiunile extracarpatiche din est și sud-est dar care poate crește până la 20-25% în spațiul montan.

REGIMUL HIDROLOGIC AL RÂURILOR ȘI DEBITELE CARACTERISTICE

Regimul hidrologic reprezintă o funcție legată de debitul râului. În România este neuniform datorită particularităților climatului de tip temperat continental. Aceasta neuniformitate este condiționată de valorile diferite ale debitelor râurilor. Debitul râului reprezintă volumul de apă scurs într-o anumită secțiune a râului, raportat la unitatea de timp. Debitele pot fi medii, maxime și minime. După valoarea debitului, râurile se încadrează în cea mai mare parte în categoria râurilor cu debite mici. Dintre toate râurile României, debitul cel mai mare îl deține Siretul cu o valoare medie de $222 \text{ m}^3/\text{s}$ dar După date mai noi, ar fi de $210 \text{ m}^3/\text{s}$. Celelalte râuri prezintă valori mult mai reduse pe locul al doilea situându-se Mureșul. Valori de sub $100 \text{ m}^3/\text{s}$ au următoarele râuri: Prut – 89, Jiu – 83, Bistrita – 60, etc.

Din punct de vedere al regimului anual, debitele cele mai mari sunt cele de primăvară-vară înregistrându-se un ușor decalaj față de maximum pluviometric. În unitățile joase debitele maxime se pot produce și în mai în timp ce în unitățile înalte de relief debitele maxime se pot decala până în luna iulie. Debitele minime se înregistrează în ianuarie și februarie, dar debitele mici sunt caracteristice și în septembrie și octombrie.

Debitele maxime

Se produc în condiții particulare datorită topirii bruste a zăpezii sau a precipitațiilor abundente. De regulă debitele maxime se înregistrează în lunile de primăvară-vară dar în unii ani acestea pot să apară și în lunile iulie și august sau în alte luni ale anului dar mult mai rar. În general debitele maxime ale râurilor sunt de circa 10 ori mai mari decât debitele medii.

Cele mai mari viituri din România se datorează ploilor:

- în bazinele Someșului, Vișeuului și Izei probabilitatea viiturilor provocate de ploi este de 47%;
- în Depresiunea Transilvaniei viiturile provocate de ploi reprezintă 50%;
- în Câmpia Română viiturile provocate de ploi reprezintă 70%;
- în Podișul Moldovei viiturile pluviale reprezintă 76%;
- în sud-vestul țării viiturile provocate de ploi reprezintă 86%;
- în Podișul Dobrogei viiturile pluviale reprezintă 100%.

Volumele de apă rezultate din topirea zăpezilor și din ploi reprezintă 50% în nord-vestul țării și în Depresiunea Transilvaniei, 25-30% în Podișul Moldovei, 25% în Câmpia Română și numai 10-15% în sud-vestul României.

Debitele maxime absolute se produc în situații sinoptice deosebite având valori mult mai mari. Astfel pentru Siret, debitul maxim reconstituit a fost de circa $5600 \text{ m}^3/\text{s}$ în iulie 2005. În aceeași lună s-au înregistrat debite maxime foarte mari și pentru alte râuri din partea de est a României. Un caz deosebit l-a reprezentat debitul Trotușului care a înregistrat o valoare de circa $5800 \text{ m}^3/\text{s}$ în timp ce

debitul mediu al lunii respective este de $41,3 \text{ m}^3/\text{s}$. În aceeași situație s-au aflat și alte râuri din partea de est, precum Putna din Vrancea.

Debite foarte mari s-au înregistrat și pe râurile din nord-vestul și vestul României, în mai 1970 ceea ce a generat o creștere considerabilă a nivelurilor râurilor cu valori cuprinse între 5 și 9 m, motiv pentru care s-au produs inundații foarte puternice îndeosebi pe Someș, cel mai afectat fiind orașul Satu Mare. Debitele minime se înregistrează în lunile de iarnă dar și în septembrie și octombrie datorită precipitațiilor foarte reduse. Debitele minime absolute se produc însă în urma unor perioade deficitare în precipitații cu precădere în anii secetoși. Astfel debitele minime ale râurilor sunt în medie de circa 10 ori mai mici de cât cele medii. În aceste condiții majoritatea râurilor scurte, îndeosebi cele care își au izvoarele în afara teritoriului carpatic, înregistrează fenomene de secare.

Debite minime foarte severe s-au înregistrat în anii secetoși ai secolului trecut în special în anii 1945-1946, apoi în intervalul 1950-1952, 1961-1963 sau în unele ierni precum cele din 1952, 1954, 1964. În funcție de valorile minime absolute și de apariția fenomenului de secare, râurile se împart în:

- **râuri cu scurgere permanentă**: au origine carpatică, suprafețele bazinelor de peste 50 km^2 , care nu înregistrează fenomenul de secare, decât în mod excepțional.
- **râuri cu scurgere semipermanentă**: fenomenul de secare apare o dată la 2-3 ani. Își au originea în afara teritoriului carpatic, iar intensitatea fenomenului de secare este cu atât mai mare cu cât râul este mai scurt, cu un bazin hidrografic redus ca suprafață și cu o poziție extracarpatică; pentru bazinele cu suprafață mai mică de $1\,000 \text{ km}^2$, perioada de secare poate ajunge la 30 de zile. La bazine mai mari de $1\,000 \text{ km}^2$, perioada de secare scade la 5-10 zile (Podișul Transilvaniei, Dealurile și Câmpia Banato-Crișene, Podișul Moldovei, regiunile subcarpatice, partea centrală și de est a Câmpiei Române);
- **râuri cu o scurgere temporară**, care înregistrează fenomen de secare în fiecare an, pentru perioade mai scurte sau mai lungi de timp. De regulă sunt râuri scurte, cu bazine hidrografice mici, situate în afara teritoriului carpatic fiind prezente cu precădere în est, sud-est și sud, mai rar în partea centrală și de vest. Acestea prezintă debit lichid, doar în timpul topirii zăpezii, sau după producerea unor ploi mai intense. Aici se încadrează și unele râuri vrance, îndeosebi Șușița, care în diferite perioade ale anului, înregistrează fenomenul de secare, ca urmare a infiltrării apei în pânza freatică. (Podișul Bârladului, nord-vestul Câmpiei Moldovei, Podișul Getic, Câmpia Română dintre Vedea și Desnățui, Câmpia Crișurilor).

Scurgerea minimă constituie un parametru hidrologic de mare importanță teoretică și practică pentru funcționarea sistemului fizico-geografic. Scurgerea minimă a râurilor din România se produce în anotimpurile de vară, toamnă și iarnă. Vara, aceasta este determinată de scăderea precipitațiilor, creșterea temperaturii și a evapotranspirației (în anii când lipsesc aversele care anihilează reducerea scurgerii lichide). În anotimpul de iarnă scurgerea minimă este provocată de scăderea temperaturii aerului și de înghețul apei iar toamna, în mod obișnuit, se înregistrează ape mici.

În timpul scurgerii minime, râurile sunt alimentate prioritar din sursele subterane. Bazinele hidrografice cu altitudine medie mai redusă de 600-700 m au râuri cu debite minime de vară mai mici decât cele de iarnă. Scurgerea medie specifică minimă este influențată de natura rocilor, de expoziția versanților și de alte condiții. Cele mai mici debite specifice se constată pe formațiunile neogen-cuaternare din zonele de podiș, dealuri și de câmpie, iar cele mai ridicate pe formațiuni compacte, impermeabile, în condiții de fragmentare accentuată și declivitate mare.

Tipurile de regim hidrologic

Tipizarea hidrologică a râurilor din România trebuie să ia în considerare un set de criterii complexe din care, mai importante, sunt următoarele: sursele de alimentare; repartiția scurgerii sezoniere; starea hidrologică; caracteristica anotimpuală; apele mari și viiturile râurilor; apele mici; chimismul apei; secarea râurilor; influența amenajărilor hidrotehnice și a altor intervenții antropice.

Principalii componenți ai sistemului fizico-geografic care își fac simțită influența asupra regimului hidrologic al râurilor sunt: clima, relieful, alcătuirea geologică, vegetația, solul. Structurile sistemice organizate regional, cu influență deosebită asupra diferențierii regimului hidrologic sunt: coroana carpatică cu dispunere inelară, Marea Neagră și Dunărea.

Zonalitatea verticală, orientarea culmilor muntoase și expoziția față de masele de aer diferențiază în mod evident comportamentul hidrologic al râurilor de pe teritoriul României. Receptivitatea Dunării la influența pe care o exercită ansamblul sistemului fizico-geografic al României merită o atenție deosebită, întru-cât acest fluviu european intră în țară cu un volum de apă de 170 milioane m³/an colectat de pe un vast teritoriu din partea central-sudică a continentului.

Înănd seama de ansamblul condițiilor fizico-geografice, pe teritoriul României se deosebesc trei categorii majore de regim hidrologic: carpatic, pericarpatic și ponto-danubian (I. Ujvari, 1980). La rândul lor, aceste categorii se diferențiază în tipuri regionale de regim hidrologic, în funcție de circulația maselor de aer purtătoare de umezeală, altitudine, orientarea culmilor și a versanților și de alți factori de control. Într-o enumerare de la vest la est și de la altitudini mari la altitudini coborâte, aceste tipuri de regim hidrologic sunt: carpatic vestic (CV); carpatic transilvan (CT); carpatic estic (CE); carpatic de curbura (CC); carpatic meridional (CM); pericarpatic vestic (PcV); pericarpatic sudic (PcS); pericarpatic transilvan (PcT); pericarpatic de curbura (PcC); pericarpatic estic (PcE); prepontic danubian (PpD); premaritim dobrogean (PmD).

Regimul hidrologic carpatic vestic (CV) caracterizează râurile din munții vulcanici-sectorul de nord (Tur, Săpânța, Mara, Iza), râurile din Munții Apuseni (Crișul Repede, Drăgan, Iada, Crișul Alb, Crișul Negru), râurile din Munții Vâlcanului și Cernei.

Starea hidrologică de ape mari de primăvară se instalează din martie-aprilie. La începutul verii apar ape mari pe râurile din Bihor-Vlădeasa: Arieș, Drăgan, Iada ș.a.

Din luna iulie și până în noiembrie se instalează starea hidrologică de ape mici. Viiturile de toamnă au o frecvență de 30-40%, afectând Crișurile și afluenții lor. În lunile de iarnă apar frecvent viituri nivo-pluviale; acestea afectează de obicei râurile bănațene, dar, între anii 1990-1997 s-au manifestat cu regularitate și în bazinul Arieșului.

Tipul de regim hidrologic carpatic vestic este mai pregnant pe fațada vestică a Apusenilor decât spre cea transilvană care aparține, prin majoritatea caracteristicilor, tipului hidrologic caracterizat în cele ce urmează.

Regimul hidrologic carpatic transilvan (CT) tipic se manifestă în cazul râurilor care dreanează fațada vestică a Carpaților Orientali, fațada nordică a Carpaților Meridionali și după cum s-a mai specificat, râurilor de pe versanții estici ai Apusenilor. La râurile menționate situațiile hidrologice de ape mici sunt mai clar delimitate datorită intervenției a două cauze majore: creșterea altitudinii zonelor de obârșie și deci un control mai sever al reliefului; atenuarea influențelor maselor de aer de origine vestică și sud-vestică, pe de o parte mai umede și pe de altă parte mai calde, în anotimpul de iarnă. Sub altitudinea de 1.800-1.600 m, apele mici de iarnă se manifestă în condiții de intensitate și durată mult mai mare decât în cazul regimului hidrologic carpatic vestic. Viiturile nivo-pluviale de iarnă sunt mai puțin frecvente și descresc de la vest către est între 20% și 10% din volumul total anual al scurgerii râurilor. Someșul Mare (din Masivul Rodnei), Bistrița Ardelenă, Gurghiul, bazinele superioare ale Târnavelor, Homoroadelor, afluenții făgărășeni ai Oltului (Sâmbăta, Făgărașul), Cibinul, Sadul, Râul Bărbat, Bistra, Vața, Someșul Cald și alte râuri care dreanează rama Depresiunii Transilvaniei se încadrează în tipul de regim hidrologic carpatic transilvan. Tipul de alimentare este nivo-pluvial la partea superioară a reliefului și pluvio-nival în bazinele suprapuse părții inferioare a ramei Depresiunii Transilvaniei. Culoarul depresionar Giurgiu-Ciuc-Brașov este drenat de râuri importante (Mureșul superior, Oltul superior, Râu Negru) care prezintă o variantă a tipului hidrologic carpatic transilvan. Unul din elementele care particularizează regimul hidrologic al acestor râuri îl constituie alimentarea subterană

abundentă, reprezentând 35-40% din volumul scurgerii anuale; explicația acestui fapt rezidă din lățimea deosebită a luncilor, dezvoltarea deosebită a acumulativului fin detritic, larga extindere a zonelor mlăștinoase și evaporația redusă.

Regimul hidrologic carpatic estic (CE) se întâlnește în cazul râurilor care drenează „fațada” exterioară estică a Carpaților Orientali, expusă mai puțin influențelor maselor de aer de origine oceanică vestică. Carpații Orientali se află într-o relativă „umbră” de precipitații și acest fapt se resfrânge asupra regimului hidrologic al râurilor. Starea hidrologică de ape mici de iarnă este prelungită din decembrie până în martie datorită „blocării” precipitațiilor atmosferice sub formă de zăpadă. Tipul de alimentare este nivo-pluvial și pluvial moderat. Apele mari de iarnă apar când perioadele de ninsori abundente sunt urmate de creșterea rapidă a temperaturii (viiturile de iarnă s-au înregistrat pe Bistrița în amonte de Lacul Izvorul Muntelui în anii 1994, 1996). Apele mari de primăvară se datoresc topirii zăpezilor din bazinele superioare. Viiturile din luna august au frecvență de 30-40%, ele datorându-se ploilor sub formă de averse. În categoria râurilor cu regim hidrologic carpatic estic intră Moldova, Bistrița, Suceava cu sistemele lor de afluenți.

Regimul hidrologic carpatic de curbura (CC) caracterizează râurile cuprinse între sistemele hidrografice ale Trotușului și Teleajenului (Oituz, Putna, Zăbala, Bâsca Mare, Buzău și afluenții acestora din zona montană). Cea mai importantă trăsătură a comportamentului hidrologic al râurilor din această parte a țării, constituie ponderea deosebită a apelor mari de iarnă, condiționate de marea frecvență a proceselor foehnale. Scurgerea de iarnă devine astfel instabilă, ea antrenând 35-40% din volumul total al scurgerii. De asemenea, în luna august se înregistrează viituri importante în urma creșterii precipitațiilor și viiturilor determinate de intensificarea ciclonilor mediteraneeni cu mișcare retrogradă (în anii 1991, 1992, 1994 asemenea fenomene s-au manifestat foarte activ).

Regimul hidrologic carpatic meridional (CM) caracterizează râurile care drenează fațada sudică a Carpaților Meridionali între Teleajen și Culoarul Timiș-Cerna: Prahova, Ialomița, Dâmbovița, Râul Doamnei, Argeș, Topolog, Lotru, Gilort, Jiu, Cerna. Datorită altitudinii mari a reliefului și deci a zonelor de obârșie a bazinelor hidrografice se individualizează cu claritate două „etaje” hidrologice: a) unul superior, la peste 1.600 m caracterizat prin alimentarea nivală moderată (regim hidrologic alpin inferior); b) unul inferior în care tipul de alimentare dominant este nivo-pluvial.

La obârșia Ialomiței, Dâmboviței, Argeșului, Lotrului și altor râuri de mare altitudine apele mari se înregistrează la topirea zăpezilor din mai-iunie (viiturile de iarnă, practic lipsesc la nivelul acestui etaj hidrologic. În zona de predominare a alimentării pluvio-nivale (sub 1.400 m altitudine) frecvența viiturilor de iarnă ajunge la 25-35% din volumul anual al scurgerii. Sub altitudini de 1.200 m tipul de alimentare al râurilor este pluvial moderat iar scurgerea minimă se înregistrează în anotimpul de iarnă. Ca efect al gradului de continentalism climatic scurgerea minimă de vară-toamnă este clar evidențiată, fapt ce se resimte negativ în alimentarea lacurilor de baraj de pe aceste râuri.

Unitățile teritoriale pericarpate cuprind râuri care drenează dealuri și depresiuni subcarpatice, dealuri pericarpate, subunități de podiș, câmpii colinare și câmpii de nivel de bază. Regimul hidrologic al acestor râuri este controlat de regiunea carpatică (unde se formează scurgerea în proporție de peste două treimi) dar, în același timp, trăsăturile fizico-geografice regionale și mai ales cele climatice conduc la individualizarea unor tipuri de regim hidrologic pericarpatic.

Tipul de regim hidrologic pericarpatic vestic se întâlnește la râurile care drenează Dealurile și Câmpia Banato-Crișene, dar își trag izvoarele de pe fațada vestică a Carpaților Occidentali. În același tip de regim hidrologic se încadrează și râurile care își au izvoarele în Masivele Vâlcanului și Cernei dar drenează prin sectoarele lor inferioare partea sud-vestică a Câmpiei Olteniei.

Râurile aparținând acestui tip de regim hidrologic transportă circa 35-40% din volumul scurgerii anuale în anotimpul de iarnă. Frecvența viiturilor nivo-pluviale sau chiar pluviale din perioada de iarnă

ajunge până la o pondere de 60-70%. Viiturile se manifestă în mai multe reprize pe tot parcursul iernii, prelungindu-se adesea până în luna martie.

Acest tip de regim hidrologic favorizează „regenerarea” fenomenului de exces de umiditate a terenurilor începând din luna martie și până în mai-iunie. În luna aprilie nivelul râurilor scade, instalându-se starea de ape mici de primăvară. În mai-iunie, intensificarea ploilor datorită creșterii activității ciclonale este urmată de viiturile de primăvară-vară. În iulie-septembrie crește evapotranspirația și se instalează starea hidrologică de ape mici de vară-toamnă, în timp ce, în lunile noiembrie-decembrie apar din nou viituri cu o frecvență de 50-60%.

Regimul hidrologic pericarpatic sudic cuprinde râurile din Câmpia Română: Vedea, Glavacioc, Ciorogârla, Mostiștea (la care se adaugă râurile cu proveniență alohtonă). Ponderea cea mai însemnată o are scurgerea de primăvară la topirea zăpezii, urmată de scurgerea de vară determinată de maximum pluviometric din mai-iunie. Apele mari de primăvară se declanșează ca urmare a persistenței circulației de blocare, cu căderi masive de precipitații în sudul țării, așa cum s-a întâmplat în a doua decadă a lunii aprilie din 1977; au apărut astfel multe situații de depășire a cotelor de atenție și de inundații pe suprafețe relativ întinse în partea de sud a țării. Scurgerea de iarnă este, în general redusă, datorită creșterii gradului de continentalism climatic de la vest către est.

Regimul hidrologic pericarpatic de la Curbură cuprinde râurile care drenează dealurile subcarpatice, dealurile piemontane, câmpiile de glacis și o parte din Câmpia Română de Est. Regimul hidrologic „instabil” de iarnă din unitățile de relief mai înalte, afectate de fenomene de foehn se sting treptat spre marginea glacisurilor și în regiunile de câmpie propriu-zisă. Frecvența apelor mari de primăvară este de 60-70% când se constată și fenomene de inundații.

Regimul hidrologic pericarpatic estic se întâlnește în cazul râurilor extracarpatice care drenează Subcarpații Moldovei și Podișul Moldovei în cadrul subunităților sale regionale cu altitudini mai mici de 750 m.

Sucesiunea stărilor hidrologice ale râurilor de-a lungul unui an mediu este următoarea: ape mici de iarnă din a doua parte a lunii decembrie și până la sfârșitul lunii februarie; ape mari de origine nivopluvială în a doua decadă a lunii martie; ape scăzute de primăvară în luna aprilie; ape mari și viituri accentuate la începutul verii (de exemplu, în prima decadă a lunii iunie 1986 s-au înregistrat inundații de mare amplitudine în bazinul Jijiei din Câmpia colinară a Moldovei); viituri sporadice în prima parte a lunii august (care s-au manifestat aproape în fiecare an între 1991-1996, în legătură cu activități ciclonale regenerate deasupra Mării Negre); ape mici de sfârșit de vară și început de toamnă; revigorări ale scurgerii râurilor în luna noiembrie.

Asemenea stări hidrologice caracterizează următoarele râuri: Bârladul și sistemul său de afluenți; Bahluiul; Jijia; Sitna; Somuzul; Bașeul ș.a.

Regimul hidrologic pericarpatic transilvan caracterizează râurile care drenează Depresiunea Transilvaniei, având cursuri autohtone. Gradul de continentalism al climei se resimte în regimul hidrologic al râurilor, accentuându-se de la nord spre sud.

Primăvara, la topirea zăpezilor se instalează starea hidrologică de ape mari care cuprinde o parte însemnată din luna martie. Dacă peste perioada de topire a zăpezilor se suprapun ploi de primăvară timpurie, atunci creșterile de nivele și debite ale râurilor capătă caracter nivopluvial.

Alimentarea principală a râurilor transilvane este pluvionivală. Intensificarea activității ciclonale și prelungirea maximumului pluviometric până la începutul verii provoacă viituri de mare amplitudine care se pot prelungi din mai până în iulie și cuprind atât râurile autohtone cât și pe cele alohtone (alimentate și de topirea masivă a zăpezilor din aria de alimentare montană). Așa s-au petrecut lucrurile în perioada de ani ploioși 1970-1975.

Regimul hidrologic ponto-danubian cuprinde râurile care drenează extremitatea estică a Câmpiei Române și Podișul Dobrogei.

Stratul de zăpadă subțire și precar face ca starea hidrologică de ape mari de primăvară să fie scurtă și de mică amploare.

Regimul hidrologic al râurilor are un pronunțat caracter torențial preponic danubian sau premaritim dobrogean. Alimentarea râurilor este preponderent pluvială și slab pluvio-nivală în dealurile mai înalte din Dobrogea de Nord. În general, acest tip de regim hidrologic poate fi apreciat ca „dezordonat” datorită scurgerii torențiale, caracterului continental al climei și intervenției fenomenelor carstice (mai ales în Dobrogea de Sud). Cea mai mare parte din scurgerea anuală se realizează primăvara și la ploile torențiale.

6.3 Dunărea, component principal al sistemului hidrologic

Dunărea, cu o lungime de 2860 km și drenând o suprafață de 805 300 km² este al doilea fluviu european ca mărime, dar cel mai important pentru zona central-europeană.

Panta medie a profilului longitudinal al Dunării este de 0,43 m/km, deși prezintă importante diferențieri pe sectoare. Astfel, în cursul superior, pe o lungime de 1060 km, panta medie este cuprinsă între 0,6-0,9 m/km, în cursul mijlociu (panonic), pe 725 km, panta medie este de 0,1 m/km, iar în cursul inferior (românesc), pe o distanță de 1075 km, panta medie variază între 0,04-0,07 m/km. Numai în Defileul de la Porțile de Fier panta medie a profilului Dunării este apropiată de media pe întreaga lungime: 0,2-0,4 m/km.

Debitul Dunării la ieșirea din sectorul superior este de 1470 m³/s (după confluența cu râul Inn, la Passau), 1920 m³/s la Viena, 2350 m³/s la Budapesta, 5300 m³/s la intrarea în Porțile de Fier și 6480 m³/s la Ceatalul Izmail. De la Ceatalul Izmail, Dunărea se desparte în brațele Chilia (111 km lungime), Tulcea (19 km lungime), Sfântu Gheorghe (116 km lungime); între cele două brațe se desfășoară Delta Dunării tăiată de brațul Sulina (63 km lungime), toate constituind un complex deltaic cu suprafața de 2540 km² (0,315% din suprafața întregului bazin hidrografic al Dunării).

Subsectoarele Dunării de pe teritoriul românesc sunt, din amonte spre aval, următoarele: a) între Baziaș și Gura Văii (Porțile de Fier) cu o lungime de 144 km; b) între Gura Văii și Călărași (subsectorul pontic); c) subsectorul bălților (până la Brăila), continuat cu Dunărea maritimă până la Ceatalul Izmail; d) subsectorul Deltei Dunării.

Între Brăila și Ceatalul Izmail, Dunărea are lățimi de până la 1,7 km și primește doi afluenți importanți de pe partea stângă: Siretul cu 222 m³/s și Prutul cu 85 m³/s.

Dunărea intra în România în dreptul localității Baziaș, și străbate pe teritoriul românesc 1075 km până la vărsarea în Marea Neagră. Pe acest traseu se pot identifica mai multe sectoare cu particularități distincte.

1. **Baziaș-Gura Văii**: sectorul de defileu al Dunării pe o lungime de 144 km. Este cel mai lung sector de defileu din Europa. Dunărea prezintă în acest sector un curs unitar, având lățimi reduse de 200 m până la 2-3 km dar adâncimi foarte mari, de ordinul zecilor de metri. Acest sector se caracterizează prin existența unor praguri în albia minoră, unde adâncimea apei atinge 75 m, fiind practic vorba de un nivel sub nivelul 0 mediu al mării. Aceste marmite cu vârtejuri erau caracteristice pentru Cazanele mari și mici, astăzi aceste fiind sedimentate de lacul Porțile de Fier 1. În dreptul localității Orșova a existat și o insulă (Ada Kaleh). Datorită pragurilor din albia minoră și a curenților, navigația se desfășura cu dificultate. Acestea au fost eliminate prin amenajarea hidroenergetică de la Portile de Fier 1. Acest sistem este prevăzut cu 2 ecluze.
2. **Gura Văii – Călărași**: se caracterizează printr-un curs unitar al Dunării în care albia își largeste considerabil, atingând lățimi impresionante. Frecvent apar grinduri care formează ostroave. În proximitatea grindurilor, adâncimea fluviului scade simțitor, îngreunând local navigația fluvială.

În acest sector Dunărea își creează o luncă foarte largă, asimetrică dezvoltată prioritar pe partea stângă, lățimea luncii atingând și câțiva km, iar în spațiul de confluență cu unele râuri mici s-au format mari lacuri de tipul limanelor fluviale. Aceștia li se adaugă foarte multe lacuri de luncă, care au dispărut în cea mai mare parte datorită îndiguirii luncii și amenajărilor hidrotehnice.

3. **Călărași-Brăila** (bălțile Dunării): Aici Dunărea se desparte în două brațe principale, generând două mari suprafețe inundabile. În acest areal albia Dunării este de tip anastomozat, prezentând numeroase canale secundare sinuoase și insulițe. În punctul de la Cernavodă, pornește canalul Dunăre-Marea Neagră, până la Constanța-Sud, Agigea, cu o ramificație spre nord până la Poarta Albă și Năvodari.
4. **Brăila-Patlăgeanca** (Sectorul Dunării Maritime): Dunărea revine la un curs unitar, dar adâncimea crește foarte mult, permițând accesul navelor cu un pescaj de peste 7 metri. Aici Dunărea se lărgeste, în luncă apărând numeroase limane fluviale, în sectorul românesc cum ar fi Jijila, Crapina și pe stânga, Lacul Brates, dar și mari limane în sectorul ucrainean. Între Isacea și Tulcea, pe dreapta fluviului de dezvoltă o deltă secundară între vechiul braț abandonat al Dunării, dinspre țărmul nord dobrogean, și actualul curs al Dunării.
5. **Sectorul deltaic**: între Patlageanca și țărmul Mării Negre. Aval de Patlageanca până la Tulcea, Dunărea se desparte în două brațe, Chilia și Dunărea Veche, iar aval de Tulcea, se desprind alte două brațe principale, respectiv Sulina și Sf Gheorghe. Cel mai mare volum de apă este transportat de Chilia cu circa 60 % din volumul total. Sulina este îndreptat (rectificat) și dragat devenind principalul canal navigabil pentru România. În aceste condiții vărsarea Dunării se realizează prin deșeu în mare a celor trei brațe principale. Spre gura de vărsare a brațului Chilia, pe teritoriul ucrainean, se dezvoltă delta secundară a Chilie. Din acest motiv, granița de stat fixată pe cursul principal, înaintea progresiv spre sud aluvionând intens Golful Musura. Din acest motiv și lățimea litoralului Românesc se diminuează.

Principalele stări hidrologice ale Dunării pe parcursul anului sunt:

- a) ape mari de primăvară datorită alimentării pluvio-nivale, în lunile martie-aprilie în cursul superior și în luna mai în cursul inferior;
- b) între confluența cu râul Inn și până la Bratislava apele mari se înregistrează în luna iunie datorită afluenților de pe dreapta, alimentați din ghețari;
- c) în lunile septembrie și octombrie se înregistrează apele mici de toamnă;
- d) în timpul iernii, debitul Dunării poate fi caracterizat ca moderat (la fel se pot caracteriza și lunile de vară).

Debitele maxime se înregistrează după perioadele ploioase în cea mai mare parte a bazinului Dunării: în iunie 1970 s-au măsurat la Oltenița $15\,900\text{ m}^3/\text{s}$. Debitele minime se înregistrează în anii secetoși, mai ales iarna: la Oltenița, în ianuarie 1964 s-au înregistrat $1450\text{ m}^3/\text{s}$.

Transportul de aluviuni crește din amonte în aval și concomitent cu debitul lichid al fluviului; la Ceatalul Izmail s-a calculat o turbiditate medie de 340 g/m^3 , dar volumul mediu anual de aluviuni din ultimele decenii nu depășește 58,75 milioane tone pe an, datorită lucrărilor hidrotehnice din bazinul Dunării.

Între Drobeta-Turnu Severin și Brăila au fost îndiguite aproximativ 300 000 ha din luncă, încât în perioadele de ape mari, nivelul și debitul cursului principal cresc, la intrarea în deltă cu circa 80 cm și respectiv cu peste $15\,000\text{ m}^3/\text{s}$ (în timpul viiturilor de talia celor din 1970).

Potențialul hidroenergetic al Dunării, pe teritoriul României, reprezintă aproape un sfert din total, acesta fiind concentrat în cea mai mare parte în Defileul Porțile de Fier. Pe acest sector, cuprins între Drencova și Drobeta-Turnu Severin, pe o lungime de 50 km Dunărea are un potențial hidroenergetic unitar de circa $21\,000\text{ kw/km}$ (în apropiere de confluența cu Siretul potențialul unitar scade la numai 630 kw/km).

6.4 Lacurile

Lacurile naturale se remarcă prin diversitatea genezei și formeii depresiunilor lacustre, precum și printr-un echilibru mai stabil sub aspect hidrologic decât lacurile antropice.

În unitatea morfoclimatică montană lacurile sunt variate ca geneză, cele de baraj antropice depășind categoric suprafața și volumul de apă al lacurilor naturale. Genetic lacurile naturale din spațiul montan individualizează următoarele tipuri:

a) *glaciare* (58 în Masivul Retezat, 25 în Munții Făgăraș, 20 în Munții Parâng, 23 în Masivul Rodnei și un număr mai restrâns în Munții Maramureș, Călimani, Godeanu, Tarcu, Cindrel, Sureanu); cel mai întins lac glaciare este Bucura cu un luciu de 10 ha, iar cel mai adânc, Zănoaga de -29 m;

b) *lacurile de nivație*, mai frecvente în Retezat, Parâng, Godeanu, Iezer ș.a.;

c) *lacul de crater vulcanic* Sfânta Ana din Masivul Ciomatu/Ciomadu (din sudul Munților Harghita);

d) *lacuri acumulate în excavații* formate prin procese complexe gravitaționale și nivale, pe polițe structurale, cum sunt Lacul Negru din Muntele Penteleu și Lacul Vulturilor din Muntele Siriu;

e) *lacuri acumulate în depresiuni carstice* (Ighiu din Munții Trascăului, Ponor din Platoul Padiș-Bihor, relativ numeroase lacuri temporare în zona Vașcău, în Masivul Hăghimaș ș.a.);

f) *lacuri formate în spatele barajelor de surpare și alunecare* (Lacul Roșu de pe valea superioară a Bicazului, Lacul Crucii din Munții Stănișoarei, Lacul Bălățu din Munții Nemira, Lacul Bâsca fără Cale din Muntele Siriu și numeroase lacuri de alunecare cu existență temporară);

g) *lacuri formate în masive de sare* de la Ocna Sugatag și Coștiui din Depresiunea Maramureș (în dimensionarea acestor lacuri un rol important l-au avut și intervențiile antropice).

Lacurile antropice din spațiul montan sunt amenajate pe văile unor râuri cu bogat potențial hidroenergetic. Menținem astfel salba de lacuri de acumulare de pe valea montană a Bistriței Moldovenești (Izvorul Muntelui, Pângărați, Vaduri, Bâta Doamnei); Lacul Paltinu, Lacul Poiana Uzului, Lacul Scropoasa, Lacul Siriu, Lacul Vidraru (de pe Valea Argeșului), Lacul Vidra (de pe Valea Lotrului), Lacul Văliug (din Munții Semenic), Lacul Bârzava (de pe valea cu același nume), lacurile din Defileul Oltului Turnu Roșu-Cozia, lacurile de pe Valea Sebeșului, din bazinul montan al Someșului Mic, din bazinele hidrografice ale Crișurilor, Lacul Firiza (din apropiere de Baia Mare, Lacul Porțile de Fier (din Defileul Dunării) și altele.

Lacurile din regiunea morfoclimatică subcarpatică sunt puțin variate sub aspect tipologic: pe masive de sare și de gips, de alunecare-surpare, de baraj antropic.

În Subcarpații Getici și de Curbură se întâlnesc lacurile Slănic Prahova, Telega, Ocnița, Ocnele Mari, Săcelu, iar mai la nord Vintileasca, Lopățari ș.a. Peste coroana montană, în „Subcarpații interni ai Transilvaniei” menționăm lacurile: Ursu de la Sovata, Praid, Ocna Dej, Cojocna, Turda ș.a.

Lacurile de baraj antropice sunt numeroase: pe Bistrița (Racova, Gârleni, Bacău I și II), pe Valea Argeșului (din sectorul subcarpatic), pe Valea Oltului, pe Valea Tismanei și ai altor afluenți ai Jiului.

În zona colinară și de podiș a României predomină, ca număr și suprafață lacurile antropice: Stâncă-Costești de pe Valea Prutului, Șerbănești, Pașcani, Răcăciuni de pe Valea Siretului, Solești de pe Valea Vasluișului, Pașcari de pe Valea Racovei, Dracșani de pe Valea Sitnei, Iezerul Dorohoi de pe Jijia superioară, Belcești de pe Bahlui, Podu Iloaiei de pe Bahluiet, Cătina și Geaca din Câmpia Transilvaniei și numeroase alte lacuri mai mici în toate regiunile colinare din România.

Între lacurile naturale de podiș, o situație specială o are lacul de origine carstică Zăton din Podișul Mehedinți. Alte lacuri naturale s-au format prin bararea naturală a unor văi datorită alunecărilor de teren din Podișul Moldovei, Podișul Transilvaniei, Podișul Getic (acestea au însă durată limitată în timp).

În regiunea morfoclimatică de câmpie ponderea cea mai mare o au lacurile naturale: de luncă, limane fluviale, lacuri de tasare (din crovuri) ș.a. Lacurile de luncă au cunoscut un proces de drenare pe cale antropică, încât numărul lor s-a redus mai ales între anii 1960-1980. Dacă în Lunca Dunării, până la jumătatea secolului XX, erau cunoscute circa 700 lacuri, în prezent au mai rămas sub 100. Delta Dunării, supusă și ea unor lucrări de drenare, în prezent mai păstrează 670 lacuri cu o suprafață de peste 300 km².

Lacurile din categoria limanelor fluviale caracterizează îndeosebi partea nord-estică a Câmpiei Române: Gălățui, Olina, Bugeac, Dunăreni, Vederova (în legătură cu Dunărea); Ciolpani, Căldărușani, Strachina, Snagov ș.a. (în lungul Ialomiței); Amara, Balta Albă, Jirlău, Coșteiu ș.a. (în lungul Buzăului), Mălina, Lozova, Cătușa (în lungul Siretului).

În partea de nord-est a Câmpiei Române se remarcă, de asemenea, un număr important de lacuri de crov (Movila Miresii, Tătaru, Plașcu, Ianca, Plopu ș.a.). Unitățile de câmpie, precum și Lunca Dunării cunosc și lacuri antropice amenajate recent în scopuri agro-piscicole: Cefa, Inand, Tămaș ș.a. în Câmpia de Vest, incintele lacustre pentru piscicultură din Lunca și Delta Dunării ș.a.

Limanele fluvio-maritime (Tașaul, Teghirghiol, Tatlageac, Mangalia), precum și lagunele marine (Razim-Sinoie, Zmeica, Siutghiol) s-au format în legătură cu oscilațiile nivelului Mării Negre din Holocen.

6.5 Marea Neagră

Marea Neagră face parte din categoria mărilor intercontinentale, având legătură cu Oceanul Planetar prin intermediul strâmtoarei Bosfor și a mărilor Marmara și Mediterană. Suprafața Mării Negre este de 413 000 km², adâncimea maximă de 2245 m (aproape cât înălțimea maximă a Carpaților), adâncimea medie de 1282 m și un volum de apă de 529 955 km³.

Platforma continentală este mai bine exprimată în partea nord-vestică. Majoritatea cercetătorilor consideră că Marea Neagră este un rest din Marea Sarmatică și Lacul Pontic. Originea depresiunii marine este considerată de unii cercetători ca rezultând din scufundarea unui uscat în timpul miocenului, iar de alții, ca un geosinclinal tânăr, mio-pliocen, aflat în curs de adâncire și lărgire. Componentele bilanțului hidric ale Mării Negre reflectă particularitățile climatului temperat continental, aportul apei din râurile afluențe și schimburile de apă cu Marea Mediterană și Marea Azov: precipitații 119 km³, evaporația 332 km³, „intrări” din Marea Mediterană și Azov 229 km³, „ieșiri” spre cele două mări 372 km³, ecuația de bilanț echilibrându-se prin aportul marilor afluenți (Nistru, Dunărea ș.a.).

Variațiile anuale ale nivelului Mării Negre au amplitudinea de 20-26 cm, ca rezultat al schimbării raportului dintre „intrări” și „ieșiri”.

Nivelul Mării Negre înregistrează unele variații de scurtă durată determinate de schimbările de presiune atmosferică (seîse cu durată până la 13 ore și amplitudini de până la 2 m), de vânt (1,2 m), de forțele mareice (9-12 cm, cu o periodicitate de 12 ore și 25 minute).

În stratul superficial, temperatura medie anuală a apei variază între 11°C în nord-vest și 16°C în sud-est. Temperaturile cele mai ridicate se înregistrează în luna august (21,5-25,5°C), iar cele mai coborâte în februarie (0°C în nord-vest și 8°C în sud-est).

În adâncime, pe primii 60 m se constată o scădere a temperaturii medii anuale până la 7-8°C; între 60-80 m adâncime există un orizont mai rece, cu temperaturi de 5-7°C; între 80-450 m adâncime temperatura medie anuală cunoaște o creștere progresivă, încât până la fundul mării temperatura rămâne constantă (9°C). În iernile friguroase, în partea de nord și nord-vest se formează gheață la mal, sloiuri plutitoare și chiar pod de gheață.

Gradul de mineralizare a apei (salinitatea) crește de la țarm spre larg (în partea nord-vestică, în zona de debarare a marilor fluvii, salinitatea este de 10 ‰); în largul mării salinitatea se menține în jurul concentrației de 17-18%. În adâncime, salinitatea crește mai puternic până la 600 m și apoi mai lent până la 1000 m (sub această adâncime salinitatea rămâne constantă, fiind de 22,3‰). Din punct de vedere al compoziției chimice predomină clorul (peste 54%) și sodiul (peste 30%), după care urmează sulfatul, magneziul ș.a.

Până la adâncimea de 225 m apele sunt bine oxigenate, însă sub 125-175 m adâncime se remarcă prezența hidrogenului sulfurat, care la adâncimea de 2000 m atinge o concentrație de 7-11 mg/l. Prezența hidrogenului sulfurat, pe cea mai mare parte a stratului de apă, are consecințe ecologice negative asupra dezvoltării viețuitoarelor în Marea Neagră.

Dinamica apelor marine este mai activă în partea de nord-vest și mai slabă în sud-vest. Intensitatea maximă a furtunilor are loc în semestrul rece al anului când înălțimea valurilor poate atinge 6-8 m, iar lungimea 60 m.