

FACTORII ABIOTICI CARE INFLUENȚEAZĂ STRUCTURA PLANCTONULUI LACULUI RÂUȘOR

Mariana ȚÎRLEA¹

1. CARACTERIZAREA CADRULUI NATURAL ȘI ANTROPIC DIN ZONA LACULUI RÂUȘOR

Acumularea Râușor, cod cadastral GL 1366 X-1.17.8, este amplasată pe cursul superior al râului Târgului, la cca 400 m aval de confluența cu pârâul Râușor și la cca 16 km de Câmpulung, în partea de sud-est a masivului Iezer-Păpușa.

Perioada de execuție: 1977 – 1990. Anul intrării în exploatare este: 1986.

1.1. Folosițele lucrării:

- Alimentarea cu apă potabilă și industrială a municipiului Câmpulung și rezervă pentru consumatorii din aval: Pitești și București ($Q=2.5\text{mc/s}$);
- Producerea de energie electrică prin centralele Lerești și Voinești cu $P_i = 19\text{ MW}$ și $Q_i = 15\text{ mc/s}$;
- Atenuarea viiturilor (volum disponibil: 14,5 mil. mc);
- Turism și agrement .

1.2. Geologie.

Formele morfologice din zona acumulării sunt influențate de litologia și tectonica fundamentului cristalin și de energia mare de relief, cauze ale unei acțiuni erozive puternice ce au dus la modelarea unor văi și viroage adânci și, în general, înguste.

În ampriza barajului, valea Râul Targului are un profil asimetric. Versantul stâng are o pantă generală de cca 40—45°, cu un profil general uniform, ușor modificat de existența unei viroage. Versantul drept are o pantă generală mai mică (cca 30—35°) și un profil neuniform, înclinări mari, predominând la baza versantului.

Roca de bază este formată din șisturi cristaline epizonale aparținând complexului Lerești-Tămaș, din cadrul seriei de Leaota. În cadrul acestui complex epizonal sunt predominante șisturile cuarțo-micacee cu porfiroblaste de albit ce ocupă cea mai mare parte a amprizei barajului. Subordonat, se întâlnesc sub formă de intercalații șisturi cuarțo-micacee cu sericit, cloritoase și amfibolice. Depozitele acoperitoare cuaternare sunt reprezentate prin aluviuni dezvoltate în zona de albie și deluvii de pantă pe versanți (grosimi între 4-14 m).

La nivelul rocii de bază s-au separat două zone diferite calitativ:

- ✓ una pe versantul drept de la cota 815 mdM înspre cota coronamentului, caracterizată prin parametrii geomecanici mai slabi din cauza densității mari a fisurației;

¹ Pitești

- ✓ cealaltă în zona de albie și pe versantul stâng, care se caracterizează printr-o densitate mai redusă a fisurației, zona de alterare fiind mai mică.

1.3 Hidrologie .

Regimul hidrologic este dependent de precipitații și prezintă variații mari anuale și lunare. S-a constatat succesiunea unor ani secetoși și ani ploioși, la intervale de 3-4 ani, cu consecințe asupra scurgerilor lichide din bazinul hidrografic. Ploile căzute primavara au caracter de monoundă. Formarea compoziției chimice a apei din râuri și lacuri, ca și variabilitatea acestei compoziții, sunt legate de condițiile de mediu. Principalele surse de săruri sunt din precipitațiile atmosferice și din cele transportate de vânt, precum și produsele formate în procesul mineralizării sau humificării resturilor organice.

Factorii de care depinde intensitatea participării acestor surse la formarea compoziției chimice a râului Râușor sunt: clima, relieful, condițiile hidrologice, vegetația. Clima are rol multilateral, cantitățile mari de precipitații din zonă contribuie la o spălare mai intensă a sărurilor din sol și roci, fenomen care duce, în timp, la sărăcirea rocilor în săruri ușor solubile. Vegetația contribuie atât la încetinirea scurgerii superficiale, ceea ce face ca apele să aibă un contact mai îndelungat cu solul și eliberarea, prin descompunerea plantelor, a unor săruri ce sunt spălate ulterior de ape meteorice și transportate în râu.

1.4. Climatologie.

Zona aparține districtului climatic al masivului Iezer-Păpușa

Temperaturile medii anuale sunt de $7,9^{\circ}\text{C}$ (valoarea medie multianuala), temperatura medie a aerului în anul 2004 a fost de $8,4^{\circ}\text{C}$, iar în 2005 de $8,1^{\circ}\text{C}$; valorile medii ale temperaturilor minime anuale au fost de $3,8^{\circ}\text{C}$ în 2004 și $3,7^{\circ}\text{C}$ în 2005. Maxima multianuală a temperaturii a fost de $18,2^{\circ}\text{C}$, față de $19,8^{\circ}\text{C}$ la Curtea de Argeș și $20,6^{\circ}\text{C}$ la Pitești.

Amplitudinea termică anuală este în medie de $14,4^{\circ}\text{C}$, cu oscilații medii între $-16,8^{\circ}\text{C}$ (martie 2005) și $18,4^{\circ}\text{C}$ (iulie 2004). Valorile temperaturii aerului reflectă faptul că zona lacului se înscrie în treapta climatică montană moderat de caldă, cu temperatura medie anuală de $8,2^{\circ}\text{C}$, cu ierni blânde (temperatura medie a lunii ianuarie de $-3,6^{\circ}\text{C}$) și veri moderat de calde (temperatura medie a lunii iulie, $18,3^{\circ}\text{C}$).

Regimul de precipitații este ridicat, cu valori medii care au oscilat între 793,3 l/mp/an în 2004 și 1206,4 l/mp/an în 2005. Media multianuală a precipitațiilor este de 780 l/mp/an, cea mai mare parte căzând în sezonul cald: un maxim pluviometric de 113 l/mp (suma lunară) în iulie 2004 și de 228,4 l/mp (suma lunară) în august 2005.

Maximul în 24 ore a fost înregistrat în luna iulie 2004 : 41,6 l/mp (medie lunara) și în septembrie 2005 : 83,7 l/mp (medie lunara).

Minimul pluviometric a fost 6,3 l/mp (suma lunară) în octombrie 2005.

Umiditatea influențează gradul de mineralizare, la valori excedentare, așa cum sunt cele din Carpați, mineralizarea este redusă, conținutul în săruri solvite (salinitatea) $\text{S}^{\circ}/_{00}$ fiind sub $0,5^{\circ}/_{00}$. Salinitatea lacului Râușor în cursul anului 2005 a fost de $0,09^{\circ}/_{00}$.

În perioada studiului, umiditatea relativă medie anuală a aerului a fost de 77 % în 2004 și de 78% în 2005; valorile au oscilat de la un minim de de 69% (aprilie 2004) și maximele,

situate în sezonul rece: 84% (ianuarie 2004 și decembrie 2005). Valorile mari ale umidității sunt corelate cu existența zonei împădurite în masivul Iezer-Păpușa.

Durata de strălucire a soarelui, în ore și zecimi (o zecime = 6 minute) a fost de 1955,2 în 2004 și de 1968,9 în 2005 (sume anuale), cu maxime lunare de 253,5 (iulie 2004) și 238,7 (august 2005) și minime de 58,1 (ianuarie 2004) și 77,4 (februarie 2005).

Radiația globală medie lunară a oscilat între 3202,9 cal/ cm² în sezonul rece și 17466,1 cal/ cm² în sezonul cald, radiația medie globală anuală fiind de 0,11 kcal/ cm².

Predominante au fost **vânturile** calme (număr total de cazuri: 1.104 în 2004 și 1.066 în 2005). Domină vânturile din direcția NE (107 în 2004, respectiv 118 în 2005), S (61, respectiv 73) și SV (cate 81/ an).

2. CARACTERISTICI FIZICO-CHIMICE ALE APEI

2.1. Temperatura.

În urma măsurătorilor de temperatură ale păturilor superficiale de apă și ale temperaturii aerului, se observă paralelismul evoluției temperaturii celor două medii, în sezoane, însoțite de decalajul existent între încălzirea și răcirea apei în raport cu cea atmosferică, datorat faptului că cele două medii au călduri specifice diferite.

Temperatura maximă în stratul superficial, înregistrată în 2005, a fost de 20°C (în august, în secțiunea mijloc lac); temperaturile relativ reduse ale apei în anul 2005 au fost determinate de regimul abundent al precipitațiilor lichide în aceasta perioadă, mai ales în sezonul cald, dar și de cele solide din sezonul rece, ambele determinând răcirea apei orizonturilor superficiale. Temperatura straturilor profunde variază și ea, dependentă fiind de intervenția factorilor externi. Raportată la adâncimea mare a lacului, stratificarea termică este netă și se instalează după încetarea circulației de primăvară și a homotermiei și homooxigenării caracteristice, reliefată de variația în adâncime a valorilor termice și ale concentrației de oxigen dizolvat la sfârșitul lunii aprilie-începutul lunii mai.

După această perioadă, în regimul termic și hidrologic al lacului intervin tributarii de suprafață, care aduc aportul lor la volumul lacustru și la încălzirea generală a apei, alături de intensificarea duratei de strălucire a soarelui care crește semnificativ în această perioadă. Urmare tuturor acestor imputuri termice, apa stratului superficial se încălzește apreciabil, iar prin convecția termică și prin ridicarea nivelului apei, limitele stratului cald coboară în adâncime și se diferențiază două zone, una cu temperatura relativ omogenă, crescută ca valoare, epilimnion, alta cu un gradient foarte mare, de temperatură, mezolimnionul sau termoclina (zona saltului termic).

Sub termoclină se întinde, stratul inferior, hipolimnionul, cu temperaturi care se apropie de asigurarea densității maxime a apei; se realizează astfel stratificarea termică directă, estivală. Instalarea termoclinei a fost observată în 2005 la sfârșitul lunii iunie și efectivă în iulie-august. Consecutiv răcirii accentuate a vremii, din septembrie, pătura superficială realizează schimburi termice cu atmosfera, se răcește și devine mai grea, punându-se în mișcare și extinzându-se spre profunzime, începe mișcarea de toamnă și se realizează homotermia, care se instalează inițial în septembrie, în secțiunea intrare, unde

volumul apei este redus, și înaintează spre baraj încet, în legătura cu timpul mare de retenție a apei în lac; asadar, lacul Râușor se încadrează în categoria celor tipic dimictice.

Suprafața lacului este afectată de îngheț, instalat temporal și spațial dinspre coadă spre baraj, cu grosimi invers proporționale stratului de apă: 20-30 cm în secțiunea intrare, 10-12 cm în secțiunea baraj. De asemenea, dezghețul se produce, în acest sens, pe seama aportului de apă mai caldă din primăvară, adusă de Râul Targului.

2.2. Cantitatea de oxigen dizolvat.

Analiza valorilor concentrației oxigenului dizolvat evidențiază valori în general crescute ale acestui indice, procentul de saturație fiind ridicat, în general între 85% și 102,64%, caracteristic unui lac oligotrof.

Urmărind evoluția anuală a valorilor, se constată un maxim al acestora în primăvară, respectiv la începutul lunii aprilie, în straturile superficiale, iar în cele profunde creșterea se evidențiază după mișcarea de primăvară, când valorile devin apropiate pe verticală și mai mari în straturile profunde față de perioada anterioară.

Urmează, corespunzător stratificației estivale, o reducere a cantității de oxigen dizolvat, atât în suprafață, cât și în profunzime; în cursul lunii septembrie au fost înregistrate cele mai mici valori: 8,68 mg/l în secțiunea intrare, 8,14 mg/l în secțiunea baraj 0 m, și 8,01 mg/l în secțiunea baraj 10 m. A doua creștere a oxigenului solvit este urmărită în cursul lunii noiembrie, pe o linie comună în orizonturile superficiale și în cele profunde, urmare a mișcării de toamnă (s-a realizat homotermia și omogenizarea parametrilor chimici, deci și a gazelor solubile). În perioada studiului, valorile au înregistrat o ușoară creștere dinspre intrare spre baraj și o scădere ușoară în profunzime. Valorile consumului biochimic de oxigen după cinci zile, CBO_5 , au înregistrat valori reduse tot timpul anului, cu amplitudini medii în orizonturile superioare de 0,47 mg/l, în cele profunde, de 0,47-0,36 mg/l.

2.3. Substanțele organice oxidabile.

Conținutul în substanțe organice se situează în general la valori reduse, dar au fost oscilații în sezoane, astfel: primăvara devreme (martie-aprilie) oxidabilitatea a fost redusă, urmare a metabolismului biologic redus și a intrărilor reduse pe calea afluentului. Odată cu intensificarea precipitațiilor, în aprilie-mai, se intensifică intrările de materie organică alohtonă în sistem, reliefată de o creștere a indicatorului oxidabilitate, inclusiv în luna iunie, urmare a precipitațiilor căzute în mai. Ulterior, datorită unei noi reduceri a metabolismului organismelor, se înregistrează scăderea cantității de substanțe organice. Oricum, valorile înregistrate sunt mici în toate secțiunile, atât în sezonul rece, cât și în cel cald, cu oscilații între 0,66 mg/l și 1,23 mg/l. Nu au fost obținute valori semnificativ diferite ale oxidabilității pe paliere de adâncime.

2.4. Conținutul de oxigen.

Raportând valorile oxidabilității la aceea corespunzătoare adâncimii respective pentru oxigen solvit, se obțin informații asupra conținutului de oxigen, care sugerează posibile înrăutățiri ale situației oxigenului solvit (Rojanschi V., 1996); valorile acestui raport pentru lacuri oligotrofe sunt de 0-30%, pentru mezotrofe: 30-100% și >100% pentru eutrofe.

Pentru Râușor, raportul oxidabilitate/oxigen dizolvat a înregistrat valori între 5,81% (aprilie) - 13,58% (iunie), cu mult mai mici decât minimul de încadrare în categoria oligotrofă.

2.5. Concentrația ionilor de hidrogen (pH-ul apei).

Indică încadrarea în domeniul slab acid, cu valori cuprinse între 6,70 – 6,82 unități de pH. Se observă o scădere a valorilor în perioada caldă a anului, în pătura superficială a apei, urmare a activității fotosintetice a plancterilor, iar în zona mai profundă amplitudinea de variație pentru acest parametru este mai mică. Nu fost înregistrate diferențe semnificative între valori în anotimpul rece față de cel cald.

2.6. Compușii azotului.

Au fost urmărite concentrațiile acestora, atât în plan orizontal, cât și în profunzime, diferențiat în funcție de sezon. Se remarcă valori reduse pentru concentrațiile de amoniu, azotiți, azotați și azot mineral total.

Au fost înregistrate valori mai ridicate ale ionilor NH_4^+ în timpul verii și după ploi, urmate și de o creștere imediată a concentrațiilor de NO_2^- , NO_3^- , rezultați din oxidarea primilor; prin urmare, se constată o evoluție în același sens a concentrațiilor de azot mineral total, cu amplitudini de 0,014 mg/l. Valorile maxime ale indicatorului azot mineral total au fost de 0,302 mg/l (iunie) și 0,306 mg/l (august), urmare a aportului alohton din precipitații.

Se observă o ușoară scădere a concentrațiilor de azotați în stratul trofogen, fiind consumați pentru sinteza substanței organice de către fitoplancton. Valorile reduse ale concentrațiilor de azot mineral total, de maxim 0,302 mg/l, permit încadrarea ecosistemului în categoria celor oligotrofe, pentru care limita este de 0,2-0,4 mg/l.

2.7. Fosfații au înregistrat variații între 0,068 și 0,0127 mg PO_4^{3-} /l, respectiv 0,027 și 0,005 mg P/l, iar **fosforul total**, în toate secțiunile, între 0,031 și 0,008 mg/l, față de limita 0,03-0,01 mg P/l fosfor total citată ca acceptabilă pentru categoria oligotrofă a ecosistemului lacustru. S-a observat o ușoară creștere în timpul primăverii, pe seama aportului alohton.

2.8. Fierul total, ca și conținutul de substanțe organice, nu a prezentat mari variații pe paliere de adâncime în zona fotică sau în plan orizontal, dar s-a observat o creștere la finele perioadei ploioase, indicând originea sa alohtonă, prin spălarea bazinului versant de către apele meteorice. Nu se remarcă o scădere accentuată a concentrației de fier total pe verticală. Valorile variază cu mici amplitudini, între 46 și 66 micrograme/l.

2.9. Siliciul, element indispensabil formării frustulelor de diatomee, este prezent în apa lacului Râușor în concentrații de 5-9 mg SiO_2 /l; se remarcă o ușoară scădere a concentrației în perioada caldă și iarna, ulterior circulației de primăvară și de toamnă, fiind consumat în cadrul saltului numeric sezon al diatomeelor.

2.10. Conductivitatea apei, cu valoare redusă, este o caracteristică a apelor oligotrofe, menținându-se la valori reduse tot timpul anului, cu limite între 56,4 și 71,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$, cu creșteri ușoare ulterioare căderii abundente de precipitații.

2.11. Duritatea totală are variații de mică amplitudine, între 1,57 și 1,90 grade germane, o scădere a durtății fiind observată în perioadele cu umiditate relativă a aerului mai ridicată; valorile mici ale durtății reprezintă un indicator al categoriei oligotrofe a apei lacului Râușor.