



UNIVERSITATEA ECOLOGICĂ DIN BUCUREȘTI
Facultatea de Ecologie și Protecția Mediului
Web: <http://www.ueb.ro/ecologie/>

GESTIUNEA RESURSELOR DE APĂ

**Titular disciplină,
Conf. univ. dr. Florian GRIGORE - RĂDULESCU**



PREZENTARE GENERALĂ

1. Date despre disciplină

1.1. Titularul activității de curs (gradul didactic, numele și prenumele)	Conf.univ. dr. Florian GRIGORE - RĂDULESCU				Email gdflorian@yahoo.com		
1.2. Titularul activității de seminar (gradul didactic, numele și prenumele)	Conf.univ. dr. Florian GRIGORE - RĂDULESCU				Email gdflorian@yahoo.com		
1.3. Anul de studiu	III	1.4. Semestrul	V	1.5. Tipul de evaluare	E	1.6. Regimul disciplinei/Tipul disciplinei	Obligatorie/ Fundamentală

2. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

2.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 2.2. curs	2	2.3. seminar	2
2.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 2.5. curs	28	2.6. seminar	28
2.7. Total ore studiu individual					42
2.8. Total ore pe semestru					98
2.9. Numărul de credite ECTS	5				

3. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	• Identificarea legislației specifice privind gestiunea resurselor de apă • Aplicarea principiilor și metodelor optime în realizarea gestiunii integrate a resurselor de apă • Evaluarea cantitativă a implicațiilor pe care activitățile de gospodărire a apelor le produc asupra mediului înconjurător • Evaluarea calitativă a implicațiilor pe care activitățile de gospodărire a apelor le produc asupra mediului înconjurător • Realizarea bilanțului apei la nivelul agenților economici, așezărilor umane • Identificarea surselor de poluare a resurselor de apă • Identificarea problemelor de mediu generate de activitățile de gestionare a resurselor de apă și evaluarea efectelor generate asupra mediului • Stabilirea măsurilor ce se impun pentru limitarea efectelor negative asupra resurselor de apă
Competențe transversale	• Asumarea funcției de conducere într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de diferite tehnici în vederea eficientizării activității echipei și / sau a instituției • Aplicarea normelor și valorilor de etică profesională în contextul asumării responsabilității de coordonator al unor sarcini și obiective complexe • Selectarea și utilizarea oportunităților de învățare și de formare profesională continuă, a surselor informaționale și a resurselor de comunicare

4. Bibliografie

1. V. Rojanschi, F. Grigore, Tanasoiu Adela – <i>Gospodărirea apelor și îmbunătățiri funciare</i> (curs), Editura Ecologica, București, 2001
2. Pascu, M., Rojanschi, V., Grigore, F., Tevi, G., <i>Managementul apelor subterane</i> , Editura Pro Universitaria, 2012



5. Evaluare

Tip activitate	5.1.Criterii de evaluare	5.2. Metode de evaluare	5.3. Pondere din nota finală
5.4. Curs	Prezența la 50% din cursuri	Verificarea prezenței	10%
5.5. Seminar	Acuratețea ideilor prezentate în cadrul referatelor; acuratețea și detalierea observațiilor, corelarea cu noțiunile teoretice, calitatea suportului ilustrativ	Punctaj întocmit pentru realizarea referatelor	30%
5.6. Evaluare finală	Gradul de cunoaștere a problematicii gestiunii resurselor de apă, încadrarea în subiect, corectitudinea exprimării, capacitatea de a utiliza materialul bibliografic indicat	Examen scris	60%
5.7. Modalitatea de notare (calificativ sau notă): notă			



Cele patru principii de la Dublin:

Apa dulce este o resursă epuizabilă și vulnerabilă, esențială pentru a susține viața, dezvoltarea și mediul înconjurător.

Dezvoltarea și managementul apei trebuie să se bazeze pe principiul participațiunii, implicând consumatorii, planificatorii și cei care iau decizii politice la toate nivelurile.

Femeia joacă un rol central în aprovizionarea, managementul și securitatea apelor.

Apa are o valoare economică în toate utilizările în care este implicată și aceasta trebuie recunoscută ca un bun economic.

Conferința Internațională a Apei și a Mediului Înconjurător, Dublin–1992



Cursul este structurat după cum urmează:

- 1. Noțiuni introductive**
 - 1.1. Glosar de termeni
 - 1.2. Apă, ca resursă și ca factor de mediu
 - 1.3. Principii generale de gospodărirea apelor
- 2. Resursele de apă**
 - 2.1. Resursele de apă de suprafață
 - 2.2. Resursele de apă subterană
 - 2.3. Specificul calității diferitelor tipuri de surse de apă
- 3. Caracterizarea resurselor de apă**
 - 3.1. Elemente ale regimului de scurgere
 - 3.2. Indicatori și reglementări care caracterizează factorul apă
- 4. Folosințe de apă**
 - 4.1. Folosințe consumatoare de apă
 - 4.2. Folosințe neconsumatoare de apă
 - 4.3. Debite minime în albie
 - 4.4. Asigurarea folosințelor
 - 4.5. Norme de apă
- 5. Lucrări hidrotehnice pentru regularizarea debitelor**
 - 5.1. Caracterizarea generală a lucrărilor hidrotehnice
 - 5.2. Lacurile de acumulare
 - 5.3. Alte lucrări de gospodărirea apelor
 - 5.4. Regularizarea debitelor
 - 5.5. Probleme de calitate a apei în acumulări.
- 6. Impactul lucrărilor de gospodărirea apelor asupra mediului**
 - 6.1. Evaluarea impactului asupra mediului fizic
 - 6.2. Impactul asupra mediului biologic
 - 6.3. Evaluarea impactului produs asupra ecosistemului terestru
 - 6.4. Evaluarea impactului produs asupra ecosistemului acvatic
- 7. Evidența folosințelor de apă și a lucrărilor hidrotehnice**
 - 7.1. Noțiuni despre cadastrul apelor
 - 7.2. Codificarea rețelei hidrografice
 - 7.3. Evidența cadastrală
- 8. Protecția calității apelor**
 - 8.1. Despre poluarea globală
 - 8.2. Surse de poluare
 - 8.3. Tipuri de poluanți
 - 8.4. Protecția calității resurselor de apă
- 9. Combaterea efectelor destructive ale apelor**
 - 9.1. Inundațiile și combaterea lor
 - 9.2. Degradări de albie și combaterea lor
- 10. Hidrometria de exploatare a resurselor de apă**
 - 10.1. Noțiuni generale
 - 10.2. Instalații de măsurare a debitelor
 - 10.3. Probleme tehnice de exploatare și evidență
- 11. Planuri de amenajare - exploatare la nivelul bazinelor hidrografice**
 - 11.1. Probleme generale de amenajare a resurselor de apă
 - 11.2. Planuri și scheme de amenajare



- 11.3. Criterii de alcătuire a schemelor de amenajare
- 11.4. Planuri de exploatare
- 11.5. Stabilirea măsurilor necesare pentru aplicarea prevederilor planului de exploatare
- 11.6. Probleme de exploatare a lucrărilor hidrotehnice

12. Aspecte economice în domeniul apei

- 12.1. Instrumente economice
- 12.2. Costul apei epurate



Tema 1 – Noțiuni introductive

1.1. GLOSAR DE TERMENI

- a. RESURSE NATURALE** - orice componentă din mediul înconjurător, ca solul, apa, flora sau fauna, care contribuie la viața materială și spirituală a societății umane.
- b. GESTIUNEA RESURSELOR DE APĂ** – ansamblul activităților care prin mijloace tehnice și măsuri legislative, economice și administrative, conduc la cunoașterea, utilizarea, valorificarea rațională, menținerea sau îmbunătățirea resurselor de apă pentru satisfacerea nevoilor sociale și economice, la protecția împotriva epuizării și poluării acestor resurse, precum și la prevenirea și combaterea acțiunilor distructive ale apelor.
- c. STĂPÂNIREA APELOR** - înseamnă prevenirea și combaterea efectelor dăunătoare ale APELOR, dintre care cele mai importante sunt:
 - eroziunea solului,
 - inundațiile,
 - înmlăștinirea și salinizarea solului,
 - alunecările de teren.
- d. FOLOSINȚE DE APĂ:** serviciile de apă împreună cu orice activitate identificată în conformitate cu prevederile art. 43 alin. (1⁴)¹ și (1⁵)² și ale anexei nr. 1³)³ la Legea apelor nr. 107 din 1996 cu modificările și completările ulterioare, ca având un impact semnificativ asupra stării apelor.

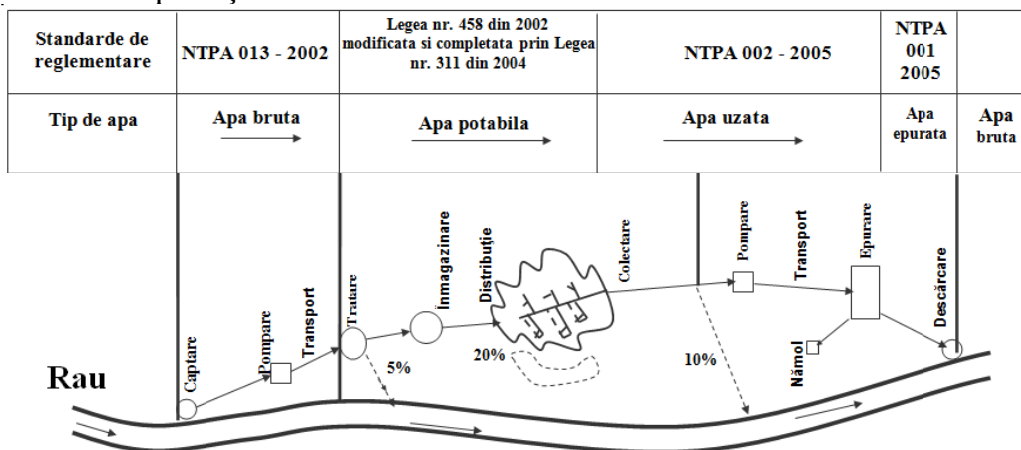
¹ Schemele-cadru de gospodărire a apelor existente la data intrării în vigoare a prezentei legi constituie baza schemelor directoare și își vor păstra valabilitatea până la intrarea în vigoare a planurilor de management. În vederea elaborării schemelor directoare se efectuează o analiză a caracteristicilor bazinelor hidrografice și a impactului activităților umane asupra stării corpurilor de apă de suprafață și subterane, precum și analiza economică a utilizării apei, în conformitate cu anexele nr. 1² și 4 la Legea apelor nr. 107 din 1996, cu modificările și completările ulterioare.

² După aprobarea primelor scheme directoare, în conformitate cu prevederile Legii apelor nr. 107 din 1996, cu modificările și completările ulterioare, acestea se actualizează la fiecare 6 ani. Analizele caracteristicilor districtelor de bazine hidrografice, impactului activităților umane asupra stării corpurilor de apă și analiza economică a utilizatorilor de apă sunt revizuite și, dacă este cazul, sunt actualizate cu cel puțin 3 ani înainte de fiecare actualizare a schemelor directoare.

³ Delimitarea și caracterizarea corpurilor de apă. Evaluarea impactului și presiunilor generate de activitățile antropice



- e. **SERVICII DE APĂ:** toate serviciile efectuate pentru populație, instituții publice sau altă activitate economică, referitoare la:
- a) asigurarea necesarului de apă brută în sursă în secțiunea de captare a folosințelor;
 - b) captarea, acumularea, stocarea, transportul, tratarea și distribuția apelor de suprafață sau subteran;
 - c) colectarea și epurarea apelor uzate care sunt evacuate în apele de suprafață.



1.2. Apa – ca resursă și factor de mediu

Istoria dezvoltării civilizației umane este strâns legată de dezvoltarea tehnicilor și mijloacelor de procurare de către om a hranei și apei necesare.

Tabel - Volumul total de apă pe Terra

Sursă	Procent (%)	Observații
Apa oceanelor – apă sărată	97,3	Poșibila a fi folosită pentru consum menajer, industrial sau agricol, numai după tratări costisitoare tehnic și economic. Poate fi o soluție dar pe plan local.
Apa dulce	2,7	Nu sunt puse încă la punct tehnicile de folosire a acestora. Există doar idei.
<u>DIN CARE:</u>		
Calotă de gheață + ghețari	77,2	
Apă subterană (din care peste 2/3 la adâncime mai mare de 750 m).	22,4	Este folosită, dar nu cât ar fi posibil. Presupune mari consumuri energetice.
Atmosferă	0,04	
Lacuri naturale	0,35	Acestea au constituit și încă constituie sursa principală de alimentare cu apă.
Râuri	0,01	



Funcțiile cursurilor de apă și a luncilor acestora

În vederea conservării ecosistemelor acvatice și pentru asigurarea necesităților populației, cursurile de apă și luncile acestora integrează următoarele funcții importante:

- a) funcția de habitat pentru pești, cărora le oferă condiții optime de reproducere;
- b) funcția de habitat pentru păsări, mamifere, amfibieni, reptile și o foarte diversă faună de nevertebrate;
- c) funcția de stocare a apei și de reținere a sedimentelor;
- d) funcția de autoepurare a apei prin stocarea și reciclarea nutrienților și transformarea poluanților organici și anorganici;
- e) funcția de biodiversitate - pădurile de luncă de esențe tari sunt foarte productive;
- f) funcția economico-socială: sursă de apă, cale de transport, materiale de construcții, turism, recreere și educație;
- g) funcția de cale de scurgere a apelor mari.

Importanța apei pentru întreaga activitate a umanității a condus, încă din timpuri foarte îndepărtate, la acțiuni și eforturi pentru amenajarea și eforturi pentru amenajarea și stăpânirea ei.

În epoca modernă, omenirea a ajuns să solicite, în măsură din ce în ce mai mare resursele de apă, atât prin prelevări pentru diferite folosințe, cât și pentru utilizarea ca emisar pentru evacuarea reziduurilor. În acest stadiu s-a ajuns la constatarea că apa este intim legată de sistemul ecologic terestru, iar pentru menținerea echilibrului acestui sistem și însăși pentru supraviețuirea umanității, sunt necesare măsuri de conservare și protecție a hidrosferei, pe plan mondial.

1.3. Principii generale de gospodărirea apelor

Aspectele principale ale activităților de gospodărire a apelor sunt:

- satisfacerea unor necesități de apă,
- prevenirea și combaterea unor acțiuni dăunătoare ale apelor,
- protecția apelor, și
- regenerare a apelor.



Tema 2 – Resursele de apă

2.1. Resursele de apă de suprafață

Rețeaua de râuri a țării totalizează 115000 km cursuri de apă permanente, cu o densitate medie de aproape $0,5 \text{ km/km}^2$. Debitul mediu specific este de $4,5 \text{ l/s și km}^2$, dar variază de la mai puțin de $0,7 \text{ l/s și km}^2$ în zonele joase la peste 50 l/s și km^2 în masivele înalte ale munților Carpați. Debitul mediu al tuturor râurilor interioare este de $1070 \text{ m}^3/\text{s}$ la care se adaugă cel al Dunării de $5400 \text{ m}^3/\text{s}$ la Orșova și $6330 \text{ m}^3/\text{s}$ la Tulcea.

2.2. Resursele de apă subterană

Apele subterane au un potențial disponibil pentru nevoile alimentărilor cu apă de circa $380 \text{ m}^3/\text{s}$ din apele freatice și $80 \text{ m}^3/\text{s}$ din apele de adâncime. Resursele de apă subterane sunt mai puțin cunoscute, au în general valori reduse se pot aprecia la aproximativ 6 - 11 miliarde m^3/an .

2.3. Specificul calității diferitelor surse naturale de apă

Fiecare tip de sursă prezintă caracteristici proprii, fizico-chimice și biologice, variind de la o regiune la alta în funcție de compoziția mineralogică a zonelor străbătute, de timpul de contact, de temperatură și de condițiile climatice, etc., cu efect asupra alegerii tehnologiei de tratare adecvate.



Tema 3 – Caracterizarea resurselor de apă

3.1. Elemente ale regimului de scurgere

În activitatea de gospodărire a apelor, fie că este vorba de lucrări de stăpânire a apelor, fie de folosirea sau de protecție a calității apelor, elementele hidrologice ale regimului de scurgere constituie date de bază de prim ordin în rezolvarea problemelor și de aceea trebuie determinate cu multă atenție și competență.

Regimul hidraulic sau de scurgere al cursurilor de apă naturale, care se definește prin debitul lichid sau solid, viteza de scurgere, intensitatea și caracterul viiturilor, etc., reprezintă totalitatea caracteristicilor de scurgere ale unui curs de apă, în timp și spațiu. Acest regim de scurgere are un caracter foarte complex, depinzând de mulți factori, dintre care cei mai importanți sunt:

- factorii climatici (precipitațiile, vânturi, temperatura, umiditatea atmosferică);
- factorii geografici (poziția geografică, configurația morfologică și în special configurația planimetrică, densitatea rețelei hidrografice, mărimea și forma bazinului hidrografic);
- factorii geologici (caracteristicile geofizice ale terenului);
- factorii biologici (vegetația și influența omului).

Regimul de scurgere influențează asupra activității de gospodărire a apelor mai ales prin debitul lichid.

3.2. Indicatori și reglementări care caracterizează factorul apă

Compoziția apelor variază funcție de factorii regionali, însă, în general, depinde de: sărurile dizolvate în apa de ploaie, eroziunea materialului continental din zonă, evacuările antropogene. Constituenții apelor se pot găsi sub aspect fizic în formă dizolvată, coloidală sau suspensii și sub formă chimică: ionică, complexată, absorbită. Toți constituenții apelor naturale se încadrează în următoarele categorii de indicatori fizico-chimici: pH, turbiditate, conductivitate, anioni și cationi, metale grele, substanțe organice etc. Aceștia, în funcție de natură și concentrație, determină/caracterizează calitatea apei.

Desigur că indicatorii se vor regăsi, mai mult sau mai puțin, în toate apele curgătoare sau stătătoare, funcție de cele trei fenomene prezentate. Prin activități antropogene, tot mai mulți poluanți își fac simțită prezența în apă și în concentrații tot mai mari.



Tabel - Substanțe întâlnite în apele naturale

Organisme	Suspensii	Coloizi	Gaze	Substanțe neionizate și dipoli	Ioni pozitivi	Ioni negativi
Din solul mineral și roci	nămol nisip alte substanțe anorganice	argilă SiO ₂ Fe ₂ O ₃ Al ₂ O ₃ MnO ₂	CO ₂		Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ Na ⁺ K ⁺ Fe ⁺⁺ Mn ⁺⁺ Zn ⁺⁺	HCO ₃ ⁻ Cl ⁻ SO ₄ ⁻⁻ NO ₃ ⁻ CO ₃ ⁻⁻ HSiO ₃ ⁻⁻ H ₂ BO ₃ ⁻⁻ HPO ₄ ⁻⁻ H ₂ PO ₄ ⁻ OH ⁻ F ⁻
Din atmosferă			N ₂ O ₂ CO ₂ SO ₂		H ⁺	HCO ₃ ⁻ SO ₄ ⁻⁻
Din descompunere organică	sol organic resturi organice	materii vegetale organice resturi organice	CO ₂ NH ₃ O ₂ N ₂ H ₂ S CH ₄ H ₂	materii vegetale colorate resturi organice	Na ⁺ NH ₄ ⁺ H ⁺	Cl ⁻ NCO ₃ ⁻⁻ NO ₂ ⁻ NO ₃ ⁻ OH ⁻ HS ⁻ radicali organici
Organisme vii	pești alge diatomee organisme minuscule	virusi bacterii alge diatomee				

Normativele care delimitează calitatea apelor sunt:

- Ordinul nr. 161/2006,
- NTPA - 001,
- NTPA - 002,
- NTPA 011,
- Legea nr. 458/2002.



Tema 4 – Folosințe de apă

4.1. Folosințe consumatoare de apă

În cadrul folosințelor consumatoare, care reprezintă cea, mai mare importanță în activitatea de gospodărire a apelor sunt cuprinse alimentările cu apă potabilă, alimentările cu apă industrială, irigațiile, piscicultura și amenajările stufile. Dezvoltarea continuă social-economică a societății omenești atrage după sine creșterea cantităților de apă solicitată și în cele mai multe cazuri, a exigențelor față de calitatea apelor. În cele ce urmează sunt expuse unele caracteristici funcționale ale folosințelor consumatoare de apă, modul de stabilire a necesarului de apă și cerințele folosințelor pentru calitatea apei.

Alimentarea cu apă potabilă

Această folosință cuprinde ansamblul lucrărilor hidroedilitare necesare pentru asigurarea cerințelor de apă, cu caracter de potabilitate, ale centrelor populate.

Alimentarea cu apă industrială

Datorită cantităților importante de apă necesare alimentării marilor întreprinderi industriale, racordarea acestora la rețelele publice de alimentare cu apă potabilă prezintă serioase dificultăți și de aceea, în cele mai multe cazuri, se impune o rețea de alimentare proprie independentă și uneori se construiesc chiar instalații de captare și sisteme de aducțiune proprii pentru aceste întreprinderi. Cele mai mari debite de apă industrială le necesită termocentralele, uzinele siderurgice, metalurgice, industria chimică și cea extractivă.

Piscicultura

Piscicultura ca folosință de apă prezintă importanță deosebită din punct de vedere economic, deoarece valorificarea sub raport piscicol a apelor de care dispune țara noastră, se încadrează în tendința de valorificare optimă a resurselor naturale ale țării noastre.

4.2. Folosințe neconsumatoare de apă

În această categorie sunt cuprinse amenajările hidroenergetice (mori, joagăre, fierăstraie, pive etc.) și amenajări pentru agrement.



Amenajările hidrotehnice

Condițiile naturale și economice din țara noastră sunt favorabile dezvoltării hidroenergeticii.

Navigația și plutăritul

În prezent, la noi în țară se practică navigația pe fluviul Dunărea și cu caracter local, pe canalul Bega, din zona Timișoarei. Posibilități de navigație cu caracter sezonier, în timpul apelor mari, prezintă Prutul, Mureșul și Someșul, în sectoarele inferioare.

Transportul lemnului pe apă prin plutire, denumit *plutărit*, se practică pe Bistrița moldovenească, pe Sebeș și pe Râul Mare, afluenți ai Mureșului, pe Argeș etc.

Alte folosințe neconsumatoare de apă

În rândul folosințelor neconsumatoare de apă mai sunt cuprinse folosințe hidromecanice (morile, joagărele, fierăstraiele circulare, gateri, pivele, daracele, șteampurile, ateliere mecanice etc.) amenajările pentru ape curative și pentru agrement.

4.3. Debite minime în albie

În albia cursurilor de apă mai importante, de-a lungul cărora se întâlnesc diferite categorii de centre populate, centre industriale și în bazinul cărora se gospodărește apa în mod rațional, este necesar orice moment și în orice secțiune să existe un debit minim care să asigure condiții sanitare ale scurgerii și funcționare nestânjenită a diferitelor folosințe de apă situate în aval de secțiunea respectivă.

4.4. Asigurarea folosințelor

În analizele referitoare la sistemele de gospodărire a apelor după modul în care se acoperă cerințele de apă ale folosințelor, ciclurile tehnologice se grupează în:

- cicluri cu cerințe satisfăcătoare;
- cicluri cu cerințe nesatisfăcătoare.

Gradul de satisfacere a folosințelor

Gradul de satisfacere a folosințelor este definit ca raportul dintre numărul de cicluri din cadrul perioadei de analiză în care condițiile limitative expuse sunt satisfăcute și numărul total de cicluri ale acestei perioade, Gradul de satisfacere a folosințelor poate fi cuprins între 0 și 1.



Metode clasice de definire a probabilității de satisfacere

În general, în metodele clasice, probabilitatea de satisfacere este legată de noțiunea cumulată în literatura mai veche sub denumirea de asigurare. Trebuie atrasă atenția, că termenul de “asigurare”, este cu totul impropriu, neavând nici o legătură cu noțiunea în sine: de aceea, în ultimii ani se remarcă o tendință de înlocuire a acestui termen cu denumirea corectă de **probabilitate de satisfacere**.

4.5. Norme de apă

Norme de apă pentru populație

Necesarul de apă pentru centrele populate trebuie să includă apa pentru:

- nevoi gospodărești ale populației: băut, prepararea hranei, spălatul corpului, spălatul vaselor și al rufelor, curățenia locuințelor, creșterea animalelor de pe lângă gospodăriile locuitorilor etc.;
- nevoi publice: pentru instituții, unități de învățământ de toate gradele, grădinițe, creșe, spitale, policlinici, băi publice, cantine, cămine, hoteluri, restaurante, magazine, cofetării, săli de spectacole, unități de prestații sau servire a populației, hale și piețe de mărfuri, unități pentru întreținerea vehiculelor și utilajelor etc.;
- spălatul și stropitul străzilor, piețelor publice, parcajelor precum și stropitul spațiilor verzi;
- nevoi ale unităților de industrie locală care deserveșc numai populația centrului respectiv.

Norme de apă pentru industrie

Utilizarea eficientă a apei a impus elaborarea și perfecționarea în timp a unor norme de apă. Pe linia utilizării raționale a apei, în cadrul normelor au fost înscrise și gradele de recirculare corespunzătoare ce se impun a fi realizate în această etapă în unitățile industriale, astfel încât volumele de apă alocate din sursă să fie cât mai reduse.



Tema 5 – Lucrări hidrotehnice pentru regularizarea debitelor

5.1. Caracterizarea generală a lucrărilor hidrotehnice

Ținând seama de scopul în care lucrările și măsurile de amenajare a apelor se realizează, se poate face diferențierea între:

- *Lucrări și măsuri specifice folosințelor*, care au drept scop satisfacerea directă a cerințelor unor folosințe, fără a urmări redistribuirea în timp sau în spațiu a resurselor de apă;
- *Lucrări și măsuri de gospodărire* a apelor care se realizează în scopul redistribuirii în timp sau în spațiu a resurselor de apă naturale.

Lucrările de gospodărire a apelor se execută pe cursurile de apă în vederea redistribuirii lor în spațiu și în timp, astfel încât să se realizeze cele trei mari obiective privind asigurarea apei, combaterea acțiunii distructive și protecția calității. Cele mai importante lucrări de gospodărire a apelor sunt următoarele: lacurile de acumulare, îndigui, regularizări de albie, derivații de ape mari și amenajări de versanți.

Ansamblul funcțional format din lucrările de gospodărire a apelor, împreună cu sursa de apă și lucrările hidrotehnice proprii ale folosințelor de apă formează un sistem de gospodărire a apelor, prin folosirea de apă se înțelege orice unitate cu caracter social sau economic care utilizează apa. Principalele folosințe ale unui sistem hidrotehnic sunt următoarele: centre populate, unități industriale, agricultura irigată, piscicultura, zootehnia, hidroenergetica, transportul pe apă și agrementul.

5.2. Lacurile de acumulare

În cele ce urmează se vor preciza caracteristicile principale ale acumulărilor prevăzute pentru regularizarea debitelor, privind din punctul de vedere al gospodăririi apelor.

Caracteristicile lacurilor de acumulare

După modul de formare, lacurile de acumulare utilizate pentru regularizarea debitelor pot fi naturale și artificiale.

Indici specifici ai lacurilor de acumulare

Indicii tehnici reprezintă raportul dintre doi parametri tehnici ai lacului de acumulare. Deoarece nu conțin elemente economice se consideră de obicei că ei au o stabilitate mai mare în timp decât indicii economici, afectați de variațiile de prețuri; de asemenea se consideră că asemenea indici permit mai ușor compararea unor lucrări realizate în țări diferite.



5.3. Alte lucrări de gospodărirea apelor

a. Derivații

Derivațiile constituie lucrări de transfer al debitelor dintr-un curs de apă în altul, modificând repartiția naturală în spațiu a resurselor de apă.

b. Îndiguiuri

Îndiguirile se clasifică adeseori în: *îndiguiuri insubmersibile* și *îndiguiuri submersibile*. Această clasificare are, în sine un caracter arbitrar: practic, nu există îndiguiuri insubmersibile, orice îndiguire având o anumită probabilitate de a fi depășită. Diferențele se bazează numai pe regimul de exploatare al îndiguirilor.

c. Incinte de atenuare

Incintele de atenuare constituie lucrări de gospodărire a apelor care, la posibilități de depășire mari exercită un efect similar îndiguirilor, apărând suprafețele din interiorul incintei, în scopul atenuării undelor de viitură.

d. Lucrări de îmbunătățirea condițiilor de scurgere în albie

În categoria lucrărilor de îmbunătățire a condițiilor de scurgere în albie se cuprinde întreg ansamblul de amenajări care se realizează în albia minoră sau majoră a unui râu pentru a putea tranzita în condiții mai bune debitele de viitură. În general, aceste lucrări pot fi grupate în:

- lucrări de reprofilare și stabilizare a albiei minore (inclusiv consolidările și regularizările aferente);
- lucrările de rectificare a cursului albiei minore sau majore;

5.4. Regularizarea debitelor

În funcție de modul în care acumulările modifică regimul natural de scurgere, în vederea satisfacerii graficului cerințelor de apă ale folosințelor se disting patru tipuri principale de regularizare: zilnică, săptămânală, anuală și multianuală.

Regularizarea zilnică

Având în vedere că debitele cursurilor de apă superficiale rămân practic constante în timpul unei zile, regularizarea zilnică se impune acolo unde este necesară asigurarea unui consum de apă neuniform, cu variații orare, a căror valori maxime depășesc disponibilul sursei. Acumularea



reține o parte din debitele afluențe în perioadele în care acestea au valori mai mari decât necesarul pentru folosințe și suplimentează ulterior debitele afluențe în regim natural în perioadele când acestea au valori mai reduse decât necesarul folosințelor. Nivelul apei din lacul de acumulare execută un ciclu complet (umplere-golire) în timpul unei zile.

Regularizarea săptămânală

Regularizarea săptămânală este aplicată în cazul în care necesitățile de apă ale folosințelor nu rămân constante în timpul săptămânii, în condițiile unei variații destul de reduse a debitelor de apă; de exemplu, în zilele nelucrătoare, consumurile de apă pot fi mai reduse decât în restul săptămânii. În acest caz, în ziua nelucrătoare se realizează o reținere parțială a debitelor afluențe în lacul de acumulare. Această rezervă de apă poate fi apoi furnizată drept supliment la debitul natural al râului, în zilele lucrătoare ale săptămânii. Durata ciclului complet de oscilații ale nivelului apei din lacul de acumulare este de o săptămână. În ziua din ajunul zilei nelucrătoare, apa din lacul de acumulare poate fi consumată până la nivelul cel mai scăzut, în ziua următoare refăcându-se volumul util al rezervei săptămânale.

Regularizarea anuală

Regularizarea anuală are drept scop o redistribuire a debitelor naturale în cursul anului. O parte din excedentul de apă din anotimpurile bogate în precipitații (viituri) este înmagazinat în acumulare și furnizat în perioadele de secetă, sărace în apă. În timpul viiturilor de primăvară acumulare se umple până la nivelul său superior, volumul de apă reținut fiind consumat integral către începutul viiturilor din anul următor. Ciclul complet al oscilațiilor lacului de acumulare este în cazul acesta de un an.

Regularizarea multianuală

Regularizarea multianuală are în vedere acumulare parțială a debitelor afluențe în perioadele de viitură ale anilor bogați în precipitații și furnizarea de debite suplimentare în anii săraci sau mai puțin bogați în precipitații. În cazul regularizării multianuale este necesar un volum important de acumulare, deoarece, în afară de volumul pentru regularizarea anuală, trebuie rezervat și un volum pentru reținerea scurgerii din anii cu apă multă, în vederea folosirii acestuia în anii secetoși. Nivelul maxim în lac se realizează numai după un număr de câțiva ani succesivi, bogați în precipitații, iar nivelul cel mai scăzut este cauzat de o succesiune de ani săraci în apă.



Lucrările de acumulare pot îndeplini concomitent mai multe feluri de regularizări. Astfel, lacul cu reținere anuală poate satisface și regularizările zilnice și săptămânale care necesită capacități mult mai mici. Acumulările pentru regularizări multianuale îndeplinesc totodată și compensările anuale ale debitului.

5.5. Probleme de calitate a apei în acumulări

Un prim aspect care se ridică în legătură cu lacurile de acumulare este legat de pregătirea intimă a cuvetelor lacurilor. Aceste cuvette inundă terenuri care înainte de realizarea acumulării, nu erau în contact cu apa și care pot conține depozite de substanțe poluante. Chiar în starea naturală, vegetația și alte substanțe organice de pe aceste terenuri pot atrage după sine o murdărie organică a apelor lacurilor după realizarea lor. De aceea, este necesar să se acorde o importanță deosebită problemei curățirii malurilor și fundului viitoarelor lacuri de acumulare.

În al doilea rând, în decursul exploatarei, în lacurile de acumulare se produc anumite fenomene care nu aveau loc în regim natural.

Printre factorii modifikatori care influențează sau chiar determină schimbări ale caracteristicilor fizico-chimice ale apei sunt:

- diferențe de densitate care în diferite porțiuni caracteristice ale amenajărilor complexe este determinată de diferența de temperatură, salinitate, materii în suspensie etc.;
- variațiile de viteză;
- evaporarea, curenților de aer, dizolvarea sau precipitarea diferitelor minerale etc.;
- activitatea biologică.

Acești factori sunt corelați, variația unuia aducând modificări apreciabile celorlalți.



Tema 6 –Impactul lucrărilor de gospodărire a apelor asupra mediului

6.1. Evaluarea impactului asupra mediului fizic

Un prim obiectiv al evaluării impactului este analiza consecințelor lucrărilor de amenajare asupra regimului apelor de suprafață, atât din punct de vedere calitativ cât și cantitativ. Modificările regimului apelor de suprafață constituie premise ale modificărilor ce survin în toate celelalte laturi ale mediului fizic, mediului biologic sau uman.

Amenajările având ca scop dezvoltarea navigației pe cursul de apă pot prezenta, printre altele, următoarele consecințe ce urmează a fi evaluate:

- Modificarea calității apei cauzată de ridicarea în suspensie a depozitelor benthice de la fundul albiei prin turbulența produsă de organele propulsoare ale navelor
- Poluarea datorită scurgerilor de produse petroliere sau de altă natură, prin neetanșeități sau accidente înregistrate în timpul operațiilor de încărcare - descărcare.

Amenajările având ca scop prelevarea sau debrușarea locală a unor debite pot avea drept consecințe locale:

- modificarea regimului hidraulic al curgerii;
- modificarea calității apei prin modificarea chimismului și turbidității.

Efectele amenajării complexe asupra regimului curgerii de suprafață pot fi prognozate în mod satisfăcător cu ajutorul diferitelor modele matematice existente, utilizare de multă vreme în activitatea de proiectare.

6.2. Impactul asupra mediului biologic

Pentru evaluarea impactului survenit în urma modificărilor calității apei asupra florei și faunei acvatice, trebuie să se țină seama de următoarele principii:

- unele grupe de substanțe dizolvate, la care, în general, organismele acvatice sunt adaptate, sunt favorabile sau nu vieții acestora în funcție de concentrație sau în funcție de ponderea diferitelor substanțe în aceste grupe;
- substanțele adăugate apei de către om pot fi dăunătoare faunei și florei acvatice;
- schimbarea concentrației naturale a unor substanțe în apă pot fi periculoase pentru organismele ce viețuiesc în mediul acvatic;
- toxicitatea este un termen cantitativ, toate substanțele devin toxice când concentrația lor depășește un anumit nivel;



- calitate necesară a apei trebuie asigurată în perioada apelor mici, cu debușări maxime de poluanți, la temperaturi ridicate, concentrații minime ale oxigenului dizolvat, în timpul variațiilor mari de PH, turbiditate, salinitate, etc.
- condițiile nefavorabile suportate pe timp îndelungat de indivizii adulți pot fi dăunătoare supraviețuirii speciei;
- pentru a se elimina o populație sau un grup de specii este suficientă existența pe parcursul a numai câtorva ore a unor condiții nefavorabile;
- situații ale factorilor de mediu și concentrații de substanțe toxică ce apar ca inofensive în câteva ore pot să fie tolerate la expuneri îndelungate sau la expuneri scurte dar repetate.

6.3. Evaluarea impactului asupra ecosistemului terestru

Obiectivele evaluării impactului asupra vegetației prin mărimea spațiului amenajat sunt:

- ◆ indicarea populațiilor vegetale care dispar prin modificarea cursului natural al râului sau prin înecare sub nivelul retențiilor create de amenajare;
- ◆ determinarea efectelor modificării nivelului piezometric al pânzei freatice și structurii solurilor asupra evoluției vegetației din zonă;
- ◆ cuantificarea importanței impactului general asupra mediului vegetal.

În ceea ce privește fauna, sunt evaluate efectele perturbațiilor permanente ocazionate biotopului :

- întreruperea cailor de migrație
- distrugerea zonelor de cuibărit
- distrugerea zonelor de procurarea a hranei
- disconfort cauzat de zgomotul și vibrațiile produse de instalațiile aferente amenajării.

Pentru evaluarea impactului sonor se inventariază sursele potențiale de zgomot și vibrații, capabile de a depăși într-o măsură semnificativă zgomotul natural de fond. Se au în vedere, în special, zgomotele și vibrațiile produse prin funcționarea microhidrocentralelor, stațiilor de pompare, prin navigație, etc.

6.4. Evaluarea impactului asupra ecosistemului acvatic

Aici se pornește de la analiza stării inițiale, pentru a se prognoza evoluțiile viitoare privind următoarele aspecte:

- întreruperea derivei nevertebratelor și modificarea condițiilor de circulație a populației piscicole prin bararea cursului de apă;



- modificarea capacității mediului acvatic de a asigura reproducerea și dezvoltarea populației piscicole cauzată de modificarea caracteristicilor hidraulice ale habitatului (viteză, adâncime, perimetru ud, etc.)
- modificarea calitativă a condițiilor de habitat (calitatea apei, morfologia patului albiei, etc.), având ca urmare schimbarea ponderii numerice a membrilor diferitelor specii de pești sau nevertebrate;
- modificarea florei, fitoplanctonului și bentosului, din punct de vedere calitativ și cantitativ, ca urmare a modificărilor condițiilor hidraulice (practic modificarea habitatelor speciilor acvatice existente).

Evaluare impactului se face prin corelarea transformării ecosistemelor acvatice cu transformările mediului fizic, pornind de la cunoașterea capacității de adaptare a speciilor floristice și faunistice la diferite condiții hidraulice sau de compoziție chimică a apei.



Tema 7 – Evidența folosințelor de apă și a lucrărilor hidrotehnice

7.1. Noțiuni despre cadastrul apelor

Pentru rezolvarea și reglementarea numeroaselor probleme impuse de gospodărirea eficientă și complexă a resurselor de apă este necesară cunoașterea, prin activitatea de cadastru al apelor, a ansamblului de date ce caracterizează aceste resurse.

Prin ***cadastrul apelor*** se înțelege activitatea de inventariere, evidență, sistematizare și sintetizare a tuturor datelor existente și a rezultatelor măsurilor întreprinse pentru caracterizarea de detaliu a resurselor de apă, a rețelei hidrografice, precum și a lucrărilor de gospodărirea apelor realizate pentru valorificarea acestor resurse, pentru combaterea efectelor distructive ale apelor și pentru protecția calității apelor.

7.2. Codificarea rețelei hidrografice

Pentru întocmirea evidenței cadastrale este necesară codificarea cursurilor de apă.

Codificarea rețelei hidrografice, conform **Atlasului Cadastrului Apelor din România ed. 1992**, cuprinde 6 ordine, respectiv de la ordinul 1 până la 6. Exemplificăm cu următoarele cursuri :

- ▶ Mureș – cod curs IV-1. (IV - reprezintă codul bazinului hidrografic)
- ▶ Gurghiu – cod curs IV-1.54
- ▶ Târnava Mică – cod curs IV-1.96.52
- ▶ Valea Albilor – cod curs IV-1.96.44.5.2.2

7.3. Evidența cadastrală

Evidența cadastrală se întocmește ca și inventarierea pe ramuri de cadastru și categorii de obiective.

Rezultatele principale ale acestei activități sunt:

- sintezele cadastrale;
 - atlase cadastrale.
-



Tema 8 – Protecția calității apelor

8.1. Despre poluarea globală

În ultimele decenii degradarea mediului s-a agravat continuu, luând forme care au cuprins treptat întreaga planetă, ca urmare a industrializării, cu stimularea corespunzătoare a procurării materiilor prime, a dezvoltării transportului și a aglomerărilor urbane, declanșând în final "criza ecologică" actuală.

O analiză a mecanismelor poluării, a efectelor și implicațiilor include o strictă interdependență între părțile componente ale mediului, acțiune asupra unuia antrenând implicit influențe asupra celorlalți (cu efect local sau la distanță).

8.2. Surse de poluare

În general, se consideră că poluarea apei reprezintă "o alterare a calităților fizice, chimice sau biologice ale acesteia, produsă direct sau indirect de o activitate umană, în urma căreia apele devin improprii pentru folosirea normală în scopurile în care această folosire era posibilă înainte de a interveni alterarea".

Sursele care produc poluarea apelor de suprafață se pot împărți în:

- *surse de poluare concentrate sau organizate*, reprezentate de apele uzate orășenești ce deversează continuu, după o evaluare prealabilă epurare, sau ape uzate industriale, cu descărcare continuă sau intermitentă și care au sau nu un anumit grad de epurare;
- *surse de poluare neorganizate*, dispersate pe suprafața bazinului hidrografic al cursului de apă, respectiv constituie din apele de precipitații sau șiroire care spală suprafețele localităților sau drumurilor, depozitele de reziduuri, terenurile agricole pe care s-au aplicat îngrășăminte sau substanțe chimice de combatere a dăunătorilor, etc.

8.3. Tipuri de poluanți

Poluarea sau poluanții pot fi clasificați după natura lor, sau după proveniență.

Astfel, conform primului criteriu enunțat, se poate deosebi:

- ⇒ *poluare fizică* (termică, radioactivă, cu particule solide);
- ⇒ *poluare chimică* (derivații ai carbonului și hidrocarburilor, sulfului, azotului, materiale plastice, pesticide și alți compuși organici de sinteză, fluoruri, metale grele, materii organice fermentabile etc.);



⇒ *poluare biologică* (dejecții organice, agenți patogeni, bacterii și virusuri infecțioase etc.).

După cel de-al doilea criteriu de clasificare a poluanților, se deosebesc:

- dejecții animale și umane;
- dejecții și reziduuri industriale (din industria alimentară, chimică, metalurgică);
- reziduuri vegetale (agricole sau forestiere, nutrienți vegetali etc.);
- pesticide și îngrășăminte rezultate din activități agricole;
- materii radioactive provenite din căderi radioactive sau din reziduuri, respectiv accidente din activitățile aferente;
- căldură reziduală rezultată din necesitățile aglomerărilor urbane, industriilor, mai ales cea energetică, etc.;
- sedimente rezultate din eroziunea solului.

8.4. Protecția calității resurselor de apă

În concepția modernă, prin protecția calității apelor se înțelege domeniul de activitate care se ocupă cu probleme ce privesc calitatea cursurilor de apă a apelor stătătoare, maritime și subterane. Aceste probleme se referă atât la fenomenele care se petrec în ape ca urmare a tulburării echilibrului natural al calității, datorită intervenției omului, cât și la măsurile și activitățile de gospodărire judicioasă, restabilire și protecție a calității resurselor de apă menționate mai înainte.

În sensul absolut al noțiunii, ar trebui ca prin conceptul de calitate al apei care trebuie protejată să se înțeleagă – calitatea apei nealterată de nici un fel de influențe din afară, în speță calitatea naturală a apei, care conferă acesteia posibilități de utilizare pentru orice fel de necesități. Acesta ar însemna, de fapt, dezvoltarea societății în condițiile unor tehnologii industriale aduse la perfecțiune, total nepoluante, ca de fapt întreaga activitate umană, apele fiind destinate să reprezinte în principal elementul natural necesar destinderii și agrementului populației. Se poate aprecia că acest studiu este cel către care trebuie să se tindă pentru viitor în activitatea de protecție a calității apelor.

De fapt, actualmente, apele ca și întreg mediul sunt supuse unui impact agresiv generat de dezvoltarea societății pe baza unor tehnologii din ce în ce mai poluante ca de altfel întreaga activitate umană. Acesta este deci cadrul în care acționează protecția calității apelor în prezent și probabil multă vreme de aici înainte și la care se vor face referiri pentru explicitarea conceptului de protecție a calității apelor.



Componentele principale ale activității de protecție a calității apelor, în aceste condiții sunt următoarele:

- ⇒ supravegherea (monitoringul) dinamicii calității resurselor de apă;
- ⇒ planificarea măsurilor de protecție a calității resurselor de apă, la nivelul bazinelor sau subbazinelor hidrografice, respectiv gospodărirea calității resurselor de apă;
- ⇒ măsuri ajutătoare la nivelul surselor de poluare pentru diminuarea debitelor și încărcărilor, respectiv adoptarea de tehnologii fie consumatoare, fie mici consumatoare de apă, tehnologii nepoluante, sau mai puțin poluante, recircularea apelor uzate etc.;
- ⇒ epurarea apelor uzate;
- ⇒ intervenții pe cursurile de apă, receptoare ale apelor uzate, pentru îmbunătățirea diluției și a gradului de amestec, respectiv sporirea debitelor de diluție prin acumulări sau derivații, reaerarea artificială, dirijarea fenomenelor de autoepurare etc.;
- ⇒ perfecționarea legislației în domeniul protecției calității apelor.



Tema 9 – Combaterea efectelor distructive ale apelor

9.1. Inundațiile și combaterea lor

Procesele fizice componente ale circuitului apei în natură, determină apariția anumitor efecte dăunătoare, care uneori îmbracă forme grave, provocând mari pierderi materiale și chiar pierderi de vieți omenești. Incluse în categoria calamităților naturale, efectele răufăcătoare ale apei sunt generate de un complex de factori naturali. Pagubele aduse de aceste efecte sunt adeseori amplificate în mod considerabil de unele activități umane, astfel, încât se poate afirma că procesele dăunătoare reprezintă o acțiune a naturii, însă pagubele provocate, constituie rezultatul unor acțiuni necumpănite ale oamenilor.

9.2. Degradări de albi și combaterea lor

Erodările de maluri și degradările de albi produc pagube mari în special în zonele în care terenurile afectate de aceste fenomene au construite pe ele obiective economice sau cu caracter social. În ceea ce privește pierderea propriu-zisă de terenuri, deși ca volum total pe țară nu reprezintă suprafețe prea mari, constituie totuși o pagubă importantă pentru economia națională, deoarece terenurile respective sunt scoase definitiv din circuitul agricol.



Tema 10 – Hidrometria de exploatare a resurselor de apă

10.1. Noțiuni generale

Creșterea vertiginoasă a necesităților de apă ale folosințelor, ca urmare a ritmului intens de dezvoltare social – economică a țării, impune o atenție deosebită modului de gospodărire a apelor și o evidență cât mai precisă a cantităților de apă furnizate diverselor folosințe și respectiv restituite de acesta.

Măsurarea și evidența în timp a consumurilor globale de apă ale diverselor folosințe permite aprecierea eficienței economice a instalațiilor, prevăzute pentru alimentarea cu apă, și totodată furnizează elemente și date de bază pentru stabilirea unui regim rațional al acestora.

Prin măsurarea debitelor furnizate folosințelor se dă posibilitatea depistării rapide a pierderilor accidentale de apă din cadrul sistemului de alimentare și creează condiții pentru o acțiune susținută de eliminare a risipei de apă.

Evidența consumurilor de apă ale diverselor folosințe, precum și a modificărilor pe care lucrările de regularizare a debitelor (acumulări și derivații) le aduc regimului natural de scurgere permit o reconstituire a hidrografului natural al scurgerii debitelor (neafectat de prelevări și de regularizare) și, ca atare asigură continuitatea în timp a datelor hidrologice privind resursele de apă.

Considerentele de mai sus arată necesitatea echipării tuturor folosințelor existente cu dispozitive corespunzătoare de măsurare a cantităților de apă captate și evacuate și de asemenea necesitatea prevederii instalațiilor de măsurare și înregistrare a debitelor de apă la proiectarea și realizarea tuturor lucrărilor hidrotehnice pentru folosințele noi de apă.

10.2. Instalații de măsurare a debitelor

Mijloace de măsurare a debitelor de apă - sunt dispozitive specifice unei metode de măsurare (a debitului de apă) care indică sau înregistrează în timp debitul sau volumul de apă ce traversează secțiunea curentului în dreptul căreia sunt instalate.

Instalații de măsurare a debitelor pe canale cu scurgere liberă

Dintre instalațiile cele mai utilizate pentru măsurarea debitelor transportate pe canale cu scurgere liberă se menționează: deversoarele și canalele de măsurare.



Instalații de măsurare a debitelor pe conducte sub presiune

În cazul conductelor sub presiune, măsurarea debitelor transportate de acestea se face, în mod obișnuit, direct prin intermediul contoarelor sau debitmetrelor.

10.3. Probleme tehnice de exploatare și evidență

Programul de observații la instalațiile de măsurare a debitelor depinde de modul de variație a debitelor furnizate folosințelor sau evacuate de acestea fiind dependent de importanța utilizatorului de apă, de specificul bazinului hidrografic, de sistemul de plată al apei etc.



Tema 11 – Planuri de amenajare – exploatare la nivelul bazinelor hidrografice

11.1. Probleme generale de amenajare a resurselor de apă

Multiplele probleme legate de satisfacerea cerințelor de apă, adeseori contradictorii, ale diferitelor folosințe de apă, de protecția calității apelor și de combaterea acțiunilor dăunătoare ale apelor nu pot fi rezolvate în mod izolat, deoarece o asemenea rezolvare poate conduce în numeroase cazuri la soluții neeconomice atât pentru fiecare scop în parte cât și pe ansamblu.

Planurile de amenajare a apelor au considerat un anumit nivel de plecare de amenajare a apelor și au stabilit o succesiune de realizare a lucrărilor prin elaborarea unei scheme de primă etapă și a unei scheme de amenajare de perspectivă. Aceste amenajări au ținut seama de o evoluție progresivă, de o dinamică continuă de dezvoltare – economică, plecând de la situația de început și tinzând spre perspective din ce în ce mai largi în mare parte imprevizibile.

11.2. Planuri și scheme de amenajare

Luându-se în calcul elementele noi care se acumulează în legătură cu resursele de apă și posibilitățile tehnice de amenajare, precum și cu necesitățile economiei naționale, planurile de amenajare se actualizează periodic, pe măsură ce noile date cu privire la resursele și cerințele de apă aduc precizări de natură să atragă după sine modificări importante ale schemelor de amenajare stabilite prin planurile anterioare.

11.3. Criterii de alcătuire a schemelor de amenajare

Criteriul de bază în alcătuirea schemelor de amenajare este cel de utilizare în condițiile cele mai economice pe întreg ansamblul economiei naționale, a resurselor de apă ale țării și a amenajării de gospodărire a apelor.

În vederea respectării acestui criteriu au fost studiate atât soluții de satisfacerea independentă a diferitelor obiective cât și soluții de rezolvare a ansamblului de obiective în cadrul unor scheme complexe de gospodărirea apelor.



11.4. Planuri de exploatare

Planurile de exploatare a resurselor de apă constituie documentația pe baza căreia se asigură regimul de alimentare cu apă a folosințelor, în perioadele în care resursele de apă nu permit satisfacerea integrală a cerințelor de apă ale acestora. Prin planul de exploatare se precizează pentru perioadele deficitare în apă modul de folosire a apelor și modul de folosire a apelor și modul de exploatare a construcțiilor hidrotehnice de gospodărire a apelor.

11.5. Stabilirea măsurilor necesare pentru aplicarea prevederilor planului de exploatare

În țara noastră, aplicarea și controlul pe teren a prevederilor planului de exploatare constituie o sarcină a administrațiilor de bazin și a sistemelor de gospodărire a apelor. Precizarea sarcinilor concrete care le revin acestora, precum și a sarcinilor revenind beneficiarilor, se face printr-un plan de măsuri care se atașează la planul de exploatare.

11.6. Probleme de exploatare

În cazul unor lucrări hidrotehnice individualizate, situate pe cursurile de apă sau în legătură cu apele, problemele de exploatare trebuie să acopere următoarele obiective:

- structura organizatorică și managementul procesului de decizie;
- sistemul informațional;
- organizarea fondului de date;
- probleme curente și concrete de exploatare;
- hidrometria de exploatare;
- prețuri și tarife în domeniul apei;

12.1. Instrumente economice

În discutarea aspectelor economice în domeniul apei intervin următoarele secvențe:

- costul și taxe pentru livrarea apei brute;
- costul și prețul pentru livrarea apei tratate, inclusiv apa potabilă către populație.

12.2. Costul apei epurate

Exploatarea stațiilor de epurare se reflectă în costul epurării apei (lei/m^3 apă epurată), în condițiile în care se realizează integral indicii stabiliți, conform normelor în vigoare pentru primirea apelor epurate în receptor.