

## Rezumat

Conținutul tezei de doctorat dezvoltă plecând de la definiția generală a impactului minim al amenajărilor hidrotehnice asupra mediului, conform căreia *impactul minim asupra mediului inconjurător se poate obține prin adoptarea unei serii de măsuri legislative și aplicarea unor tehnici corespunzătoare*. Toate aceste măsuri și tehnici sunt alese în baza unor criterii studiate anterior și care trebuie să aibă ca efect: îndeplinirea în totalitate a scopului social – economic pentru care a fost creată amenajarea hidrotehnică, posibilitatea păstrării condițiilor de mediu naturale initiale ale amplasamentului, prin conservarea și protejarea echilibrului ecosistemelor existente, asigurarea unui grad de risc redus de producere a unor evenimente cu impact negativ asupra mediului.

Amenajările hidrotehnice în general și construcțiile hidrotehnice în mod particular produc asupra mediului, atât un impact pozitiv cât și unul negativ. Indiferent de măsurile puse în aplicare, impactul negativ al acestora asupra mediului inconjurător nu poate fi eliminat definitiv. Așadar s-a ajuns la concluzia că se poate pune doar problema diminuării acestuia sub aspect cantitativ și calitativ, ajungându-se în final la un impact convenabil, unanim acceptat, prin potențarea efectelor benefice și diminuarea efectelor dăunătoare, protejând în acest fel elemente importante ale mediului.

Pentru a înțelege rolul și importanța amenajărilor hidrotehnice în raport cu societatea și mediul inconjurător, pentru putea oferi soluții la problema propusă în discuție și pentru a stabili concret câteva principii care să stea la baza implementării unei soluții tehnice, se propune structurarea tezei de doctorat pe 9 capitole, astfel:

**Capitolul 1** intitulat **“Prezentarea generală a amenajărilor și construcțiilor hidrotehnice”**: analizează și expune principalele cauze care au condus la apariția, evoluția și diversificarea amenajărilor și construcțiilor hidrotehnice atât la nivel mondial cât și pe teritoriul României. Prin conținutul capitolului se pune în evidență influența de bază a factorului uman prin creșterea demografică și răspândirea pe teritorii tot mai variate din punct de vedere geografic și implicit al resurselor de apă. Creșterea nivelului de trai se traduce prin dezvoltarea: agriculturii, industriei și a nevoii de alimentare cu apă potabilă, fapt care conduce în mod direct la evoluția tipurilor de construcții hidrotehnice (fig. 1.6), obligate să satisfacă nevoi de apă tot mai variate și în continuă creștere ale populației. Cu datele oferite de literatura de specialitate se întocmește o statistică a evoluției și răspândirii amenajărilor și construcțiilor hidrotehnice atât la nivel mondial (fig.1.3) cât și pe teritoriul României (fig.1.7, 1.8 și 1.9).

**Capitolul 2** intitulat: **“Gestionarea rețelei hidrografice pe teritoriul României”**: își propune realizarea unui studiu privind modul de gestionare a rețelei hidrografice din România.

Materialul pune în discuție gradul de amenajare a apelor de suprafață, a apelor subterane și a lacurilor (fig 2.1) precum și tipurile de lucrări hidrotehnice predominante executate, raportat la fiecare dintre acestea. Se analizează modul de împărțire din punct de vedere administrativ a rețelei în cele 11 bazine hidrografice și supravegherea cursurilor de apă corespunzătoare fiecăruia, prin activitățile și atribuțiile pe care le desfășoară. Datele culese din surse acreditate permit realizarea unei statistici în acest sens. Din statistica realizată se desprinde concluzia clară a unui grad mediu de amenajare a lacurilor de acumulare și a unui grad relativ mic de amenajare a cursurilor de apă de suprafață, raportat la dimensiunile rețelei hidrografice.

**Capitolul 3** intitulat: **”Efectele amenajărilor hidrotehnice asupra mediului înconjurător”**. Pentru a înțelege utilitatea studiilor de amenajare a cursurilor de apă și necesitatea unui control corespunzător asupra modului de comportare al acestora în relație cu amenajările hidrotehnice existente, aflate în exploatare dar și cu posibile amenajări noi, sunt evidențiate efectele pe care acestea le au asupra mediului înconjurător. Sunt împărțite pe categorii și sunt puse în balanță atât efectele pozitive cât și cele negative și sunt prezentate metode de cuantificare a acestor efecte.

Sunt prezentate, printre altele, metode de cuantificare a efectelor generate de regularizarea stocurilor de apă : în regim natural (expresia 3.1 și 3.2), în regim amenajat la ape mari (expresia 3.3) și în regim amenajat la ape mici (expresia 3.3). În privința estimării efectelor economice prin prisma pagubelor se prezintă expresia ( 3.5 ). De asemenea se explică și se aplică ulterior în cadrul studiilor de caz, efectele amenajării complexe asupra regimului scurgerii de suprafață prognozate cu ajutorul modelelor matematice (S. Hancu s.a 1985). Regimul evacuării viiturilor este simulat de modelul matematic al curgerii nepermanente cu suprafață liberă, bazat pe rezolvarea ecuațiilor Săint – Venant (expresia 3.7) și pe baza ecuației de continuitate (expresia 3.8)

**Capitolul 4** intitulat: **“Accidente produse în cadrul amenajărilor hidrotehnice”** este o punte de legătură și în același timp o concluzie a problemelor tratate în primele 3 capitole ale tezei. Capitolul 4 oferă o imagine a comportamentului manifestat de cursurile de apă amenajate (în special comportamentul barajelor) în situații critice. Materialul oferă o paralelă între: nivelul de precipitații înregistrate din perioada 1960 -2006 (fig.4.3), numărul de baraje construite în această perioadă (fig. 4.4 și 4.8) și evenimentele catastrofale înregistrate sub forma de inundații (fig.4.1), incidente și/său accidente la baraje (fig.4.5, 4.6 și 4.7).

**În capitolul 5** intitulat: **“Criterii privind stabilirea soluțiilor tehnice adecvate”** sunt analizate și prezentate criteriile tehnice care stau la baza implementării unei soluții tehnice

adecvate, în ceea ce privește amenajările hidrotehnice. Se prezintă posibilitatea aplicării *principiului fundamental, care definește esența ingineriei și care constă în nevoia de a asigura un echilibru convenabil și rațional între costul inițial al produsului și cheltuielile de exploatare.* (Ionescu 2001). Se evidențiază faptul că propunerea soluției tehnice implică asumarea unor decizii, bazate pe criterii tehnice precum: criteriul respectării normelor și cadrelor legislative, criteriul costului generalizat minim, criteriul utilității maxime, criteriul financiar, criteriul limitării la riscul maxim acceptat. Criteriile de decizie sunt expuse explicit, prin expresii matematice, grafice și în termeni tehnici corespunzători și oferă posibilitatea aplicării lor în studiile de caz propuse. În conținutul capitolului este descris în mod special criteriul costului generalizat minim, (acesta fiind cel mai des aplicat în practica inginerescă) și care constă în realizarea unui produs un nivel de calitate minim admis, în varianta cea mai economic (Hansen,1997; ENEL, ISMES, 1997; Fanelli ș. a.,1997). Este evidențiat calculul costului minim prin expresiile 5.1. (Crețu - 1980; Ferry Borges, Castanheta, 1974) și 5.2 precum și reprezentarea grafică a costului generalizat și a componentelor sale în fig.5.1

**În capitolul 6 intitulat: „ Studiul metodelor tehnice de evaluare a impactului asupra mediului înconjurător”** sunt puse laolaltă noțiunile de legislație privind protecția mediului înconjurător aplicate pe plan intern și internațional .Se prezintă apoi o serie de metode și tehnici, care ajută la identificarea impactului asupra mediului. Dintr-o gamă variată de tabele, liste de control sau matrice adaptate, la soluția tehnică aleasă în baza unor criterii stabilite anterior, se poate alege metoda potrivită care să reflecte în baza unor indicatori atent studiați nivelul impactului amenajării hidrotehnice asupra mediului în toate formele sale: social, economic și biologic. Este studiată îndeaproape metoda matricelor (matricea simplă, matricea lui Luna Leopold, etc.) și se explică pe larg, avantajele metodei, modul de alcătuire , aprecierea și notarea impactului cu ajutorul coeficienților numerici (tabel 6.1). O altă metodă foarte des întâlnită și prezentată în teză este matricea Rojanschi (tabel 6.5.și 6.6 ), bazată pe evaluarea indicelui global de poluare ( expresia 6.8) cu ajutorul notelor de bonitate.

**În capitolul 7 intitulat: “Studii de caz”** se studiaza doua situatii de amenajare hidrotehnică, diametral opuse din punct de vedere al amplasămetelor și a factorilor de mediu implicați în procesul de executie/ exploatare. Se face analizează în paralel impactul generat de soluția tehnică propusă pentru reabilitarea unei construcții hidrotehnice existente, care nu mai funcționează la parametrii normali și impactul oferit de soluția tehnică de realizare a unei amenajări hidroenergetice pe un amplasament nou, aparent lipsit de sarcini. În acest scop se prezentinta calcule hidraulice specifice, se întocmesc modele și analizează diverse ipoteze

corespunzătoare prelucrării datelor hidrologice. Pentru amenajarea hidrotehnică existentă, se prelucrează datele hidrologice folosind *Metoda Cadariu* și trasează hidrografele pentru viituri cu diverse asigurări. În cel de-al doilea studiu de caz se evidențiază în mod deosebit utilizarea programului de calcul unidimensional HEC – RAS (Hydrologic Engineering Center - River Analysis System) recomandat în domeniul hidrologic că fiind un program complex, cu multe funcționalități. Ambele studii de caz sunt construite respectând criteriile și metodele prezentate în capitolele anterioare. În completarea analizei privind impactul asupra mediului, pentru fiecare dintre cele doua studii de caz sunt întocmite matrice de evaluare a impactului: matricea simplă respectiv matricea Leopold

**În capitolul 8 intitulat: “Contribuții personale”** sunt sintetizate principalele contribuții prezentate în capitolele anterioare. Ele constau în studierea unui material bibliografic foarte vast și sintetizarea pe această baza a datelor necesare în vederea întocmirii analizelor statistice care să reflecte modul de evoluție al amenajărilor hidrotehnice la nivel global și pe teritoriul României, punând în evidență factorii care au generat diversificarea tipurilor de amenajări și construcții hidrotehnice. Sunt analizate metode de evaluarea impactului, tehnici și criterii de decizie și sunt puse în balanța pentru a demonstra utilitatea lor în alegerea unor soluții tehnice propuse pentru situații diferite de amplasament.

Este construit un model de calcul complex bazat pe metoda Cadariu,( specific amplasamentului corespunzător primului studiu de caz) și se aplică ecuații hidraulice pentru rezolvarea problemelor de ordin hidrologic.

Este elaborat un model de calcul bazat pe aplicația HEC-RAS 4.0 specializată în analiza hidrologică a râurilor. Acest program permite analiza unidimensională a mișcării permanente gradual variate cu suprafață liberă și a mișcării neuniforme rapid variate cu suprafață liberă.

### **În capitolul 9 intitulat: “Concluzii și recomandări”**

Analiza experienței îndelungate la nivel mondial în proiectarea, întreținerea și exploatarea amenajărilor și construcțiilor existente, statisticile privind comportarea în timp a acestora, studiile de specialitate și documentele oficiale publicate - toate au permis propunerea unor metode și criterii teoretice, care ghidează specialistul în adoptarea soluției corecte, controlând astfel efectele produse asupra mediului. Principalii factori de care trebuie să se țină seama în luarea deciziilor cum ar fi : gradul de pregătire al specialiștilor în domeniu, implicați în procesul de proiectare, execuție și exploatare; caracteristicile amplasamentului pus în discuție, gradul de afectare al ecosistemelor, aspecte juridice legate de titularul de drept al

amplasamentului, etc. Se fac recomandari cu privire la diverse aspecte intre care : utilizarea programelor de calcul specializate în analiza regimului de curgere a apelor de suprafață și de prognozare în timp util a fenomenelor cu efecte devastatoare asupra mediului, supravegherea și controlul secțiunilor mici de scurgere, Realizarea unor studii de impact extinse la nivelul tuturor bazinelor hidrografice, anticiparea și controlul efectelor asupra mediului înconjurător, prin realizarea unor hărți și planuri asemănătoare PUG – ului său PUZ – ului din mediul urban, utilizarea materialelor noi, pentru protecția taluzurilor și a albiilor râurilor, etc