

Universitatea Tehnica de Constructii Bucuresti

Facultatea de Hidrotehnica

Marile baraje si efectele lor geofizice

Conucător doctorat

Prof.dr.ing. ADRIAN POPOVICI

Doctorand

Ing. Al-mashhadi Sadeer Abbas Fadhil

Bucuresti 2016

Rezumat

Fiinta umana s-a luptat, inca de la inceputurile existentei ei, sa tranforme ecosfera in felul in care aceasta a dorit. Perioada in care aceasta incercare s-a putut observa cel mai mult a fost perioada de tranzit de la societatea primitiva, migratoare, a carei ocupatie principala era vanatoarea, la viata statornica, rezidenta, care incepe sa deprinda tainele agriculturii. Cea mai profunda modificare a mediului impotriva naturii, care a fost realizata in istoria umanitatii, a inceput in aceasta perioada. Chiar si dezvoltarea si decaderea civilizatiilor sunt in corelatie cu aceasta interactiune dintre fiinta umana si natura.

Barajele au unul dintre cele mai importante roluri in utilizarea resurselor de apa. Constructia acestora a inceput cu multi ani inaintea detinerii informatiilor din prezent despre hidrologie si hidromecanica. Barajele prezinta si urmasi negativi asupra mediului inconjurator, pe langa beneficiile pe care le aduc cum ar fi controlul fluxurilor apelor, prin urmare preventia inundatiilor, obtinerea, din apa stocata, a apei menajere si a apei pentru irigatii si obtinerea energiei electrice.

Oriunde sunt pozitionate barajele, impactul ecologic al acestora este acelasi. Impactul barajelor asupra mediului inconjurator poate fi clasificat in functie de diferite criterii in Impact pe termen lung ,Impact pe termen scurt ,Impact asupra unei zone restranse ,Impact asupra unei regiuni , Impact social ,Impact benefic , Impact daunator. Aceste efecte pot fi ordonate intr-un mod intensiv si complicat ca: Efect climatic ,Efect hidraulic , Efect biologic , Efect social , Efect cultural , Efect arheologic. In plus fata de importantele lor beneficii sociale si pentru mediul inconjurator este important sa minimizam efectele negative pe care le au barajele asupra dezvoltarii sustenabile a mediului. Efectele mentionate si solutiile lor au fost luate in considerare in conceptul de evaluare a impactului asupra mediului.

1. Introducere

Barajele mari s-au bucurat de o reputație foarte pozitivă ca centrale industriale în comparație cu echivalenții combustibililor fosili. Lobby-ul barajului susține că produc gaze de seră neglijabile, puține perturbări ale sistemelor fluviale și le etichetează „tehnologie regenerabilă și ecologică”. În realitate, studiile au arătat că barajele pot fi mai poluante, pot emite mai multe gaze cu efect de seră și pot fi mai puțin durabile decât chiar și alternativele cu combustibili fosili.

Consecințele de mediu ale barajelor mari sunt numeroase și variate și includ impacturi directe asupra proprietăților biologice, chimice și fizice ale râurilor și ale mediului riveran (sau „de-a lungul râului”).

Barajul blochează migrațiile peștilor, care, în unele cazuri și cu unele specii, separă complet habitatele de reproducere de habitatele de creștere. Barajul captează, de asemenea, sedimentele, care sunt esențiale pentru menținerea proceselor fizice și a habitatelor în aval de baraj (inclusiv menținerea deltelor productive, a insulelor de barieră, a câmpiilor inundabile fertile și a zonelor umede de coastă).

Un alt impact semnificativ și evident este transformarea în amonte de baraj de la un ecosistem fluvial cu curgere liberă la un habitat artificial de rezervor de apă slabă. Modificările de temperatură, compoziția chimică, nivelurile de oxigen dizolvat și proprietățile fizice ale unui rezervor nu sunt adesea potrivite pentru plantele și animalele acvatice care au evoluat cu un anumit sistem fluvial. Într-adevăr, rezervoarele găzduiesc adesea specii non-native și invazive (de exemplu, melci, alge, pești răpitori) care subminează și mai mult comunitățile naturale de plante și animale ale râului.

Modificarea fluxului unui râu și a transportului de sedimente în aval de un baraj provoacă adesea cele mai mari efecte asupra mediului. Viața în și în jurul unui râu evoluează și este condiționată de momentul și cantitățile de debit al râului. Debitele de apă perturbate și modificate pot fi la fel de severe pe măsură ce deshidratarea completă a râului ajunge și viața pe care o conține. Cu toate acestea, chiar și modificările subtile ale cantității și calendarului fluxurilor de apă au impact asupra vieții acvatice și riverane, ceea ce poate dezlega rețeaua ecologică a unui sistem fluvial.

2. Baraje și oameni

2.1 Necesitatea barajelor

de-a lungul istoriei, baraje au fost construite pentru a colecta și stoca cantități de apă în scopul controlului și măririi aprovizionării cu apă care altfel s-ar pierde în urma inundațiilor sezoniere de râuri și cursuri de apă. În mod tradițional, apa pentru irigații a fost extrasă din râuri și lacuri. Din păcate, cererile maxime de irigații coincid adesea cu perioada de debiteuri scăzute ale râului. de peste 5000 de ani, barajele care confiscă rezervoare au permis comunităților să înflorească asigurând o aprovizionare de apă fiabilă pentru uz casnic și irigații. de fapt, pierderea capacității de a construi, întreține și repara baraje a fost moartea mai multor civilizații. în plus, am reușit să influențăm ciclul global al apei prin irigații de-a lungul văilor râurilor aride, construind rețele de căi navigabile artificiale și modificând acoperirea vegetativă prin arat și tăierea copacilor.

2.2 Avantajele și problemele barajelor

Barajele contribuie semnificativ la îndeplinirea cerințelor de alimentare cu apă ale societății; în același timp, ele furnizează o sursă regenerabilă, nepoluantă de energie electrică. Multe baraje servesc, de asemenea, pentru utilizări polivalente; de exemplu, barajele contribuie la irigații, controlul inundațiilor, navigație, recreere și pescuit. Stocarea apei necesită totuși intervenția umană în ciclul natural al apei. Inevitabil, această activitate nu va duce doar la modificări în calitatea apelor de suprafață și subterane, dar va avea și impacturi sociale majore. În unele țări în curs de dezvoltare, de exemplu, au apărut probleme, deoarece barajele din unele zone au distrus ecosisteme valoroase și productive sau au redus depunerea sedimentelor fertile în câmpiile inundaționale din aval. Adesea, acviferele de apă subterană sunt supraexploatare, ducând la costuri mai mari de pompare și / sau salinare a acestor acvifere. În lumea dezvoltată, agricultura a provocat probleme cu resursele de apă, ca o recompensă a poluării cu nitrați, a reziduurilor de pesticide din sol și eutrofizarea lacurilor.

2.3 Nevoia de apă

Necesitatea creșterii alimentării cu apă (și a producerii de energie electrică) este deosebit de acută în țările în curs de dezvoltare. Apa este necesară pentru creșterea productivității oamenilor, dezvoltarea potențialului industrial și îmbunătățirea stării de sănătate (80 la sută din totalul deceselor în rândul copiilor din lumea a treia sunt rezultatul poluării apei). Se preconizează că cererea și consumul de apă vor continua să crească exponențial la nivel mondial. Presiunea asupra resurselor noastre de apă a crescut dramatic în ultimele decenii ca urmare:

- Creșterea fără precedent a populației mondiale (de la 3 miliarde în 1960 la 5,2 miliarde în 1990). Populațiile urbane în creștere exponențială fac extrem de dificilă întreținerea infrastructurii și serviciilor (de exemplu, Los Angeles, Mexico City, Lagos și Rio de

Janeiro). Până în 2000, se așteaptă ca 50 la sută din populație să locuiască în orașe, 10 orașe având între 10 și 15 milioane de locuitori fiecare.

- Așteptări în creștere pentru dezvoltarea economică și îmbunătățirea nivelului de trai. Disponibilitatea limitată și prețul ridicat corespunzător al apei sunt constrângeri pentru dezvoltarea socioeconomică.
- Extinderea vastă a agriculturii de irigații și eșecul de a aborda ineficiența în aplicarea apei, inechitatea și lipsa de fiabilitate a sistemelor de irigații au cauzat obstacole majore în producția de alimente în multe țări în curs de dezvoltare.
- Evacuarea deșeurilor necesită adesea volume mari de apă pentru diluare. Poluarea chimică sintetică este principala problemă în țările foarte dezvoltate (poluarea bacteriană și deșeurile organice). În țările mai puțin dezvoltate, poluarea apei prin deșeurile organice este principala problemă a calității apei.
- deficitul fizic și problemele de poluare sunt în creștere în bazinele hidrografice internaționale și în apele subterane.

2.4 Disponibilitatea apei

Există cantități enorme de apă la scară globală; cu toate acestea, nu toată apa dulce este disponibilă sau accesibilă și ceea ce este, variază foarte mult în ceea ce privește calitatea și distribuția. Peste 97% din cei aproximativ 1,4 miliarde de km³ de apă de pe acest pământ sunt apă de mare sau apă sărată; doar aproximativ 2,5 la sută este proaspăt. Dintre toate apele dulci, aproximativ 77% sunt stocate în gheață polară și ghețari. Aproape 23 la sută există ca apă subterană și mai puțin de 01 la sută (1.500 km³) apare, în orice moment, în râuri. Civilizațiile timpurii s-au dezvoltat de-a lungul râurilor majore (Tigru / Eufrat, Nil, Gange și Galben) deoarece apa era abundentă și ușor disponibilă pentru transport, consum, producție de alimente și, ulterior, pentru uz industrial. Astăzi, 90% din populația globală locuiește în bazinele hidrografice care acoperă 60 la sută din totalul masei funciare.

2.5 Lipsa apei

Deficiențele de aprovizionare cu apă din întreaga lume sunt subestimate și devin rapid o constrângere majoră pentru mediul nostru durabil.

Populația a atins niveluri în care disponibilitatea apei este esențială nu numai pentru a permite dezvoltarea în continuare, ci și pentru a susține pur și simplu comunitățile existente. Eforturile de furnizare a apei nu au reușit să țină pasul cu creșterea populației. Unele dintre cele mai alarmante statistici includ:

- Utilizarea totală a apei la nivel mondial s-a dublat între 1940 și 1980 și se așteaptă să se dubleze din nou până în anul 2000.
- Optzeci de țări, care reprezintă 40% din populația globală, se confruntă cu o lipsă gravă de apă.
- 65% din populația rurală a lumii și 35% din populația urbană nu au un sistem de alimentare cu apă fiabil.
- 1,7 miliarde de persoane sunt fără facilități sanitare.
- Între 1980 și 1990, apa potabilă sigură a fost adusă la 1,35 miliarde în plus din 5,2 miliarde de oameni din lume (980 de milioane de locuitori din mediul rural și 369 de milioane de locuitori ai orașelor). Cu toate acestea, 1,2 miliarde de oameni (989 milioane în zonele rurale și 243 milioane în zonele urbane) sunt încă fără apă sigură.

Multe centre urbane mari din întreaga lume se confruntă cu calitatea apei deteriorată în sistemele lor de alimentare.

O criză a alimentării cu apă sigură este iminentă, în special în țările subdezvoltate ale lumii, unde creșterea populației și urbanizarea sunt depășind aprovizionarea cu apă. În 1975, existau 19 țări care nu aveau resurse adecvate de apă regenerabilă pentru uz casnic și pentru irigații. Aceasta se estimează că acest număr va crește la 29 de țări până în anul 2000 și 37 de țări până în 2025. Dacă tendințele actuale continuă, un obiectiv de apă curată și salubritate adecvată pentru întreaga populație globală până în anul 2000 nu va fi posibil.

2.6 IMPACTE SOCIALE ȘI ECONOMICE

Impacturi socioeconomice - în general

- relocare
- sănătate
- impacturile economice locale
- oportunitati de angajare
- repere culturale și resurse de patrimoniu
- turism și recreere
- navigare
- în aval
- legile și politicile existente
- internalizarea costurilor de mediu și sociale.

Impacturi socioeconomice - în general

Efectele construcției proiectului și ale activităților operaționale ulterioare asupra economiilor locale și regionale includ direct și secundar (sau spin-off) Cererile de muncă și servicii, precum și efectele asupra resurselor locale și, astfel, asupra structurii economiei locale. Astfel de efecte

economice provoacă impacturi sociale semnificative. De asemenea, diverse impacturi provin direct din activitățile proiectului și acestea au și implicații economice. În general, impacturile socio-economice generează o dinamică complexă, care nu este ușor de prezis cu precizie. Impacturile sunt cel mai convenabil evaluate și gestionate atunci când această dinamică este văzută în termeni de probleme, dar este esențial să ne amintim că astfel de probleme nu sunt probleme discrete; atenuarea, la fel ca analiza impactului și planificarea proiectelor, trebuie să țină seama de relațiile dintre diferitele considerente sociale și economice.

Deoarece barajele mari sunt adesea văzute ca fiind esențiale pentru dezvoltarea economică națională, beneficiile lor macroeconomice tind să fie evidențiate impactul lor economic și social local este mai puțin evaluat în mod adecvat. Acest lucru este valabil mai ales în țările subdezvoltate sau în curs de dezvoltare situate în zone tropicale unde atracția energiei hidroelectrice ieftine pentru îmbunătățirea condițiilor populației generale este de sine. evident. Cu toate acestea, impacturile socio-economice sunt mult mai subtile și indirecte.

Sănătate

Boli transmise de apă. Unele dintre cele mai grave boli umane sunt de natură parazitară și sunt transmise omului prin vectori, cum ar fi țânțarii și melci care se reproduc în râuri, lacuri și zone umede. Depunerile pot extinde aceste zone de reproducere, crescând densitatea vectorilor într-o anumită zonă și acolo, supunând populațiile locale la riscuri mai mari de infestare. Malaria, schistosomiaza, filarioza și encefalita virală sunt unele dintre cele mai importante considerente. Concentrate în principal în climatul tropical și subtropical, incidența lor poate crește semnificativ odată cu crearea unui mare rezervor, mai ales atunci când este asociat cu proiecte de irigații. Cu mult înainte de blocare, este important să se construiască o cunoaștere solidă a prevalenței și a incidenței sezoniere a bolilor la populațiile învecinate expuse. Trebuie făcută identificarea precisă a paraziților și a vectorilor acestora. Calitatea și eficiența rețelei de sănătate publică existente trebuie evaluate și actualizate acolo unde este necesar. Disponibilitatea și calitatea produselor și serviciilor biologice, cum ar fi vaccinurile și testele de screening, trebuie evaluat și asigurat. Trebuie pregătit și publicat un program special de prevenire. Acest program ar trebui să înceapă cu ani înainte de confiscare și să continue timp de cel puțin cinci ani acolo. În mod ideal, acest program ar trebui să aibă ca scop eliminarea „rezervorului” purtătorilor umani prin tratarea fiecărui purtător înainte de blocare.

Trebuie acordată o atenție deosebită în timpul operațiunilor de eliminare a rezervoarelor pentru a elimina vegetația marginală relevantă pentru o campanie de eradicare a creșterii țânțarilor. Se recomandă pulverizarea țărmurilor cu insecticide adecvate în timpul și timp de câteva luni după blocare. Fluctuația nivelului rezervorului la momentul oportun ar trebui să aibă un efect pozitiv asupra combaterii insectelor. Formarea bazinelor stagnante de-a lungul țărmului ar trebui să fie pre aerisit prin asigurarea drenajului înapoi în rezervor în timpul tragerii sau prin construirea de

diguri de excludere. Când melcul oncomelania este vectorul țintă, trebuie evitată crearea unor zone cu apă de mică adâncime și trebuie folosite moluscicide.

Atenuarea impactului asupra sănătății. Întreținerea sănătății și planificarea prevenirii bolii ar trebui să fie asigurate în timpul planificării anterioare proiectului. O evaluare a punctelor tari și a punctelor slabe ale serviciilor de sănătate locale și regionale va permite planificarea planificării oricăror îmbunătățiri necesare. Acestea pot include o abordare a grupului de lucru, monitorizare continuă, măsuri preventive și de sprijin și facilități de urgență. Ca și în cazul altor tipuri de impact, este important să informați populația în cauză, astfel încât ei înșiși să poată avea grijă în special de sănătatea lor. Comitetele care reprezintă o secțiune transversală a populației afectate vor contribui la asigurarea unei interfețe solide a proiectului cu comunitățile și vor colabora la gestionarea diferitelor efecte asupra sănătății și a altor impacturi sociale și economice.

Impacturi economice locale: În timp ce activitățile de construcție asociate cu un proiect de baraj mare stimulează de obicei economia locală, secvența „boom și bust” poate cauza probleme. În faza de creștere, cererea poate fi inflaționistă și poate crea diverse costuri de infrastructură pentru autoritățile locale. Dacă autonomia lor fiscală este mare, administrațiile locale pot primi venituri din impozite, inclusiv venituri din impozitul pe proprietate din valoarea barajului sau din drepturile de apă, sau poate participa la vânzările de energie electrică. Cu toate acestea, retragerea din economia locală de atunci a terenurilor agricole, pășunilor și pădurilor necesare pentru implementarea proiectului poate reprezenta pierderi semnificative de resurse care justifică o compensare suplimentară. Este important ca oficialii locali să canalizeze fondurile nou disponibile pentru a îmbunătăți zonele rurale. Fără îndoială, proiectul va avea unele efecte pozitive asupra resurselor economice locale. De exemplu, potențialul de pescuit în curs de pierdere ar trebui înlocuit mai mult decât pescuitul în rezervoare. Înființarea de mici afaceri locale și restaurante este adesea inițiată de proiecte de baraje în beneficiul financiar general al întregii comunități locale. Cu toate acestea, valorile îmbunătățite ale proprietăților care rezultă din actualizările economice pot duce la probleme pentru cei care încă urmează stilurile de viață tradiționale. Compensările fiscale adecvate pot fi un mod adecvat de atenuare.

Oportunitati de angajare

Un proiect de baraj va rezulta întotdeauna creating n crearea de noi locuri de muncă în comunitatea proiectului. În cea mai mare parte, aceste locuri de muncă sunt de natură temporară; dar pentru o proiect mare, pot dura până la un deceniu. Un număr limitat de angajați în timpul construcției poate fi păstrat ca membri ai personalului operațional. De preferință, acești operatori ar trebui să fie rezidenți locali. Cu toate acestea, de cele mai multe ori, acestor oameni le lipsește educația și abilitățile necesare efectuați într-un mod optim. O metodă dovedită pentru a depăși acest lucru este prin formare la locul de muncă, împreună cu cursuri formale în timpul fazei de implementare și prin strânsă cooperare între entitatea care construiește barajul și autoritățile locale. În acest mod, tranziția de la construcție la exploatare poate fi cât se poate de lină. În

funcție de gradul de succes al recrutării locale pentru construcții, poate fi necesar să se importe un număr de muncitori calificați și semi-calificați. Adesea, acești muncitori importați provin dintr-un mediu și o cultură diferită și este nevoie de grijă pentru a-i integra în comunitatea locală. Odată ce faza de construcție este finalizată, poate fi posibilă reținerea unora dintre persoanele angajate în această fază pentru a se ocupa de nevoile operatorilor și ale turiștilor sau turiștilor, cu condiția ca situl să aibă sau are potențialul de a deveni o atracție recreativă.

Turism și recreere

Crearea unui rezervor îmbunătățește adesea dezvoltarea turismului și recreerii, oferind astfel o sursă de venit suplimentar pentru localnici comunitate, precum și un atu pentru o regiune largă de comunități.

Navigare

Proiectele pe râuri mai mari includ în mod obișnuit ecluze de navă sau alte instalații de navigație pentru a facilita traficul fluvial care ar fi putut fi constrâns de fluxurile scăzute ale râurilor, de repezi sau de condițiile de inundații în starea naturală a râului. Comerțul suplimentar creat de navigație sporită este un avantaj pentru economiile locale și regionale. Taxele de blocare pot genera venituri pentru proiect, dintre care unele pot fi alocate în avantaj local. Furnizarea de servicii către transportul maritim oferă o altă oportunitate pentru generarea de venituri locale, iar dezvoltarea țărmului rezervorului este încurajată în continuare de disponibilitatea transportului ieftin.

2.7 REZUMAT

Proiectele de baraj au avut întotdeauna drept considerație inițială și obiectiv final satisfacerea nevoilor oamenilor. Definirea acestor nevoi și încorporarea ideilor, nevoilor și preocupărilor tuturor persoanelor afectate este o provocare complexă. Diversele consecințe sociale și economice ale oricăror proiecte sunt studiate și abordate de către planificatorii și inginerii de proiecte acum mai riguros decât în orice moment anterior. Multe dintre aceste activități implicate în planificarea și ingineria proiectului depășesc cu mult aspectele fizice și tehnice. Luând acești pași, profesioniștii în resurse de apă fac față provocării și sunt capabili să dezvolte proiecte de baraj care să conducă la îmbunătățirea economică și socială durabilă a comunității locale și a națiunii în ansamblu.

3. Baraje și alimentarea apei

În multe părți ale lumii, ploaia și ninsoarea sunt sezoniere: ciclul tipic include un sezon uscat și un sezon umed. Din cauza acestor discrepante sezoniere, civilizațiile, de la cerșitul timpului, s-au străduit să stocheze apă pentru a fi folosită în timpul secetelor. Pentru a se potrivi consecvențelor în aprovizionarea noastră globală cu apă, rezervorul este esențial pentru a stoca apă proaspătă până la momentul necesității. Astăzi, funcționarea rezervoarelor prin stocarea apei în perioadele de scurgere ridicată a suprafeței și eliberarea acesteia în perioadele uscate asigură apă pentru consumul uman, apă pentru irigații, pentru hrană și alte culturi, apă pentru reîncărcarea apei subterane, „apă pentru generarea de energie hidroelectrică, procese industriale”, și sisteme de răcire, precum și pentru recreere.

din păcate, în sens global, zonele cu o ofertă amplă sunt compensate de lipsa în altă parte. Unele țări se confruntă cu inundații frecvente, în timp ce altele se confruntă cu secetă recurentă. În Sahelul Africii de Vest, secete severe au avut loc din 1907 până în 1915 și din nou din 1968 până în 1973. În Rusia, 80% din scurgerea stabilă a râurilor are loc în regiunile cel mai puțin populate. Treizeci și opt dintre cele mai sărace țări se învecinează cu regiuni de zăpadă sau deșert. În aceste zone, sărăcia este adesea agravată de inundațiile din scurgerea meitwaerty sau de lipsa apei.

Scopul acestei discuții oferă atât o perspectivă istorică, cât și globală. Discuția descrie modul în care barajele și rezervoarele lor oferă beneficiul esențial al unei aprovizionări de apă fiabile pentru a satisface nevoile civilizațiilor, în special într-un mediu arid.

3.1 CEREREA APEI ȘI CREȘTEREA POPULAȚIEI

Cea mai mare nevoie de apă apare în regiunile aride ale lumii în timpul anotimpurilor calde și uscate. Mai mult, cererile de aprovizionare cu apă la nivel mondial sunt în creștere rapidă datorită creșterii fără precedent a populației, creșterii dezvoltării economice și nivelului de trai mai ridicat determinat de industrializare. Populația mondială a crescut de la miliarde în 1960 la aproximativ 5,3 miliarde în prezent, iar cererea de apă s-a dublat îmbunătățirea nivelului de trai prin dezvoltarea economică.

La nivel global există cantități enorme de apă dulce; cu toate acestea, disponibilitatea acestei ape și distribuția geografică inegală pun mari dificultăți. În prezent, 80 de țări, dintre care majoritatea sunt subdezvoltate, reprezintă 40% din populația lumii. Majoritatea acestor țări se află în regiuni aride și se confruntă cu o penurie de apă gravă și în creștere rapidă. Mai mult, 65% din populația rurală a lumii și 35% din populația urbană nu au sisteme de alimentare cu apă dulce. În plus, 1,7 miliarde de persoane sunt fără facilități sanitare. În ultimul deceniu, au fost furnizate noi aprovizionări cu apă potabilă sigură pentru 1,35 miliarde de persoane. Cu toate acestea, 1,2 miliarde de oameni rămân fără apă potabilă sigură. Potrivit Fondului Națiunilor Unite pentru

Dezvoltare, în țările sărace ale lumii se dezvoltă o criză și o aprovizionare cu apă sigură, unde creșterea populației și urbanizarea depășesc dezvoltarea apei.

3.2 DISPONIBILITATEA ȘI UTILIZAREA APEI

De la era precambriană, pământul deține aproximativ 1,4 miliarde de km³ de apă. Cu toate acestea, din această cantitate, doar aproximativ 2,5% sunt proaspete, prinse în gheață polară și ghețari, apă freatică sau parte a ciclului hidrologic. Sursa noastră principală de aprovizionare cu apă dulce provine din precipitații; cu toate acestea, din precipitațiile totale anuale pe teren de 1 19.000 km³, doar aproximativ o treime este înregistrată ca scurgere a râului; restul se pierde prin evaporare sau transpirație. Și doar 36 la sută din scurgerea, numită porțiunea stabilă, este disponibilă pentru utilizare. Restul s-au pierdut în oceane în timpul inundațiilor. Pentru a complica mai mult lucrurile, există mari dezechilibre în aprovizionarea cu apă pe o bază geografică: o șesime din aprovizionarea Norld se află în regiunea Amazon ușor populată. Scurgerea anuală utilizabilă pe cap de locuitor variază de la 100.000 m³ în Canada la 1.200 m³ în Egipt.

în timp ce aprovizionarea noastră globală cu apă a rămas destul de constantă de la începutul timpului, în ultimele două secole, utilizarea apei din sursele de apă de suprafață și subterane a crescut de la aproximativ 100 km³ la 3.500 km³. Utilizarea globală a apei sa dublat între 1940 și 1980 și se așteaptă să se dubleze din nou până în anul 2000.

3.3 CUM SE FURNIZEAZĂ APA

Abordările privind aprovizionarea cu apă variază în întreaga lume .În țările dezvoltate, apa stocată în rezervoare utilizate în perioadele uscate ale anului și apeductul sunt utilizate pentru transportul apei din zonele îndepărtate în orașe. În schimb, în unele părți din Africa rurală, femeile merg până la 15 km în fiecare zi pentru a aduce o galeată de apă. Apa integrată gestionează necesarul pentru a asigura calitatea și cantitatea apei, precum și pentru a stimula eficiența utilizării apei, dezvoltarea conjunctivă a resurselor de apă de la suprafață la pământ.

3.4 Gestionarea resurselor de apă

Gestionarea atentă a resurselor noastre globale de apă este un pas critic către satisfacerea nevoilor de aprovizionare cu apă atât a populației globale prezente, cât și a celor proiectate. Un astfel de plan ar trebui să ia în considerare următoarele măsuri:

- Maximizarea utilizării resurselor regenerabile de apă din precipitații
- Limitați utilizarea acviferelor de apă subterană neregenerabile și a apei fosile

- Combate efectele negative ale utilizării apei ca mediu de transport pentru canalizare și alte deșeuri, care în cele din urmă transformă apa într-o conductă pentru boli și materiale otrăvitoare
- Reduceți inundațiile, care distrug viața și bunurile
- Controlați daunele cauzate plantelor riverane și faunei sălbatice ca urmare a dezvoltării zonelor umede
- Echilibrează nevoile umane și conservarea vieții sălbatice.
- Plasați sustenabilitatea ecologică în centrul politicilor și deciziilor de investiții.

Ar trebui favorizate proiectele care conduc la cea mai mică perturbare a sistemelor naturale. Conservarea, eficiența și reutilizarea surselor de apă disponibile ar spori bunăstarea umană, ar proteja mai bine mediul și, în cazuri speciale, ar spori perspectivele de pace. Mai sunt sugerate și alte câteva măsuri în interesul maximizării utilizării aprovizionării cu apă disponibile:

- Conservarea apei printr-o gestionare îmbunătățită și prețuri adecvate ale apei (nu o marfă gratuită) pentru a descuraja deșeurile
- Îmbunătățirea eficienței utilizării apei în industrie
- Îmbunătățiri în practicile de irigații
- Reutilizarea apei prin reciclarea apelor uzate
- Pomparea crescută a apelor subterane regenerabile și reîncărcarea puțurilor adecvate.

3.5 DEPOZITAREA APEI

O parte esențială a gestionării resurselor de apă este capacitatea de a stoca apă în perioadele umede pentru a fi utilizate în anotimpurile uscate. În unele părți ale lumii, Alimentarea cu apă pentru nevoile umane este asigurată de precipitații regulate și râuri și pâraie care curg constant. Cu toate acestea, în mare parte a lumii, centrele de populație sunt la o anumită distanță de bazinele hidrografice, iar apa trebuie colectată, depozitată și transportată în zonele populate. În multe cazuri, nevoia maximă de irigare coincide cu perioadele de precipitații reduse. Pentru a face față distribuției inegale a apei și pentru a satisface cererile viitoare de apă necesită un sistem de stocare fiabil. Funcționarea rezervorului permite captarea, controlul și gestionarea resurselor de apă. Rezervoarele de suprafață oferă cel mai mult mijloace practice de stocare a apei pentru utilizare în perioadele uscate. În prezent, aceste instalații stochează aproximativ 3.600 km³ de apă utilizabilă, ceea ce adaugă aproximativ 25% la porțiunea stabilă (aproximativ 36%) din scurgerea anuală a râului. O altă opțiune este rezervorul subteran, care implică reîncărcarea și depozitarea apei subterane. Ambele tipuri de rezervoare necesită o soluție structurală: rezervorul de suprafață are nevoie de un baraj pentru blocare, iar rezervorul de apă subterană are nevoie de un bazin sau o structură de suprafață pentru a reîncărca în mod eficient acviferul subteran. Rezervorul de la suprafață necesită, de asemenea, un sistem de pompare pentru a prelua apa de reîncărcare de sub pământ.

3.6 Apă pentru irigații

La barajul Oros din Brazilia, pe lângă culturile irigate dezvoltate de-a lungul râului în aval, au fost dezvoltate proiecte importante de creștere a peștilor în rezervor, creșterea rezervelor alimentare cu proteine pentru rezidenții zonei. Barajul Pedra do Cavallo de pe râul Paragucu din statul Bahia, Brazilia, asigură alimentarea cu apă și irigarea unei regiuni în care an de an au apărut defecțiuni ale culturilor din cauza lipsei de apă înainte de construirea unui rezervor de apă.

Barajul Flat Pine din poalele Sierra din centrul Californiei are o capacitate de stocare de 1.245 milioane m³, furnizând aprovizionare sezonieră cu apă pentru agricultură către Kings River Water Association. Aici, precipitațiile majore sunt zăpada care cade pe cotele înalte ale bazinului hidrografic al râului Kings. La sfârșitul primăverii și la începutul verii, pe măsură ce topirea zăpezii se îndepărtează de munți, apa este stocată în rezervorul Pine Flat pentru utilizare în câmpurile Cenai Valtley din California vara și începutul toamnei.

Barajul Roosevelt de pe râul Salt din Arizona a fost finalizat în 1911 pentru a furniza apă de irigație pentru Valea Salt River. În timp ce oferă în continuare irigații, este principalul rezervor de depozitare pentru proiectul Salt River, care asigură aprovizionarea cu apă menajeră și industrială, precum și energie prin intermediul centralelor hidrometrice pentru operațiunea în creștere rapidă a orașului Phoenix și a orașelor înconjurătoare.

3.7 Apă pentru reîncărcarea apei subterane

Depozitarea apei subterane poate asigura „reportarea” necesară pentru gestionarea resurselor de apă. Acviferul de apă subterană este reîncărcat prin infiltrații din râuri, rezervoare sau cursuri de apă în straturile subiacente prin nisipuri și pietrișuri. Totuși, acest proces este inefficient, deoarece doar un procent mic din debitul de suprafață intră în acvifer, cu excepția cazului în care apa este reținută sau întârziată într-un bazin sau rezervor pentru a oferi timpul necesar scurgerii (reîncărcării). În general, aceasta înseamnă că este necesară o soluție structurală. De asemenea, pentru recuperarea apei subterane sunt necesare puțuri pompate, care necesită utilizarea energiei.

Apa eliberată din rezervoarele de suprafață este utilizată pentru reîncărcarea bazinelor de apă subterană de-a lungul râurilor. În Valea Santa Clara din California, căderea apelor freatice rezultate din pomparea excesivă pentru alimentarea cu apă agricolă și menajeră a cauzat compresia straturilor solului moale ca urmare a pierderii flotabilității. Pentru a combate pământul care se scufundă și pânza freatică care cade, a fost construită o serie de baraje cu canale în aval și iazuri pentru a spori reîncărcarea apei subterane pe tot parcursul anului în loc de numai în timpul sezonului ploios. Rezultatul a fost o îmbunătățire semnificativă a nivelului apelor subterane și aproape o oprire completă a solului care se scufundă.

3.8 Apă pentru industrie

O cantitate mare de apă furnizată de baraje este utilizată pentru nevoile industriale. Rezervoarele de suprafață furnizează apă pentru utilizare directă în procesele de fabricație și de rafinare chimică și de petrol. O utilizare industrială de 1m a apei este ca agent de răcire pentru centralele și procesele de fabricație convenționale și nucleare. Pentru răcire, debitele minime sunt deseori necesare în perioadele uscate. În plus, debitele minime furnizate de eliberările din rezervoare sunt utilizate pentru a dilua substanțele evacuate pentru a menține calitatea apei în limite de siguranță. Fără baraje și rezervoare, multe industrii nu ar putea funcționa.

3.9 Apa pentru industrie cauzează poluare

Proiectele industriale de aprovizionare cu apă sunt adesea criticate pentru returnarea apei poluate la sistemele noastre fluviale. Cheia păstrării apei curate a râului pentru a integra sistemul de utilizare a apei industriale cu o instalație de tratare pentru a maximiza refolosirea apei industriale, eliminând astfel deversările de poluanți.

3.10 REZUMAT

Bunăstarea omenirii este strâns legată de aprovizionarea durabilă cu apă. Potențialele noastre de dezvoltare socială și economică sunt determinate din ce în ce mai mult de apa și energia disponibile. Ambele sunt și mai necesare din cauza creșterii neprotejate a populației și a unei serii de alte aspecte, în special poluarea și dezvoltarea economică în ceea ce privește mediul.

Deficitul de apă este în creștere în multe părți ale lumii. Sunt disponibile cantități enorme de apă dulce, însă aceste aprovizionări sunt distribuite inegal în termeni de timp și loc. O metodă mai eficientă și mai eficientă de captare și depozitare a porțiunii regenerabile (scurgerea inundațiilor) este esențială pentru distribuția ulterioară și creșterea debitului scăzut al râului.

Atât rezervoarele de apă de suprafață, cât și cele subterane stochează apa în perioade de surplus și dispersează apa în perioade de lipsă. Reîncărcarea apelor subterane și a rezervoarelor de suprafață, în general, necesită o soluție structurală. Rezervoarele de suprafață sunt oarecum mai eficiente decât apele subterane, deoarece este nevoie de timp suplimentar pentru reîncărcare. În plus, este necesar un sistem de pompare pentru a extrage apa de sub pământ. De asemenea, în unele zone, nu există purificatoare de apă subterană cu o capacitate suficientă. Prin urmare, fără rezervoare formate din baraje, mulți oameni s-ar confrunta cu ani de lipsă de apă, foamete și secetă, alternând cu ani de inundații.

4. Baraje și controlul inundațiilor

Unul dintre cele mai remarcabile beneficii rezultate din construcția unui baraj este protecția semnificativă pe care o asigură barajele împotriva inundațiilor. Cu toate acestea, relația dintre un baraj și evenimentele de inundații a fost un subiect de controversă cu adversarii barajului. Deși există o oarecare îngrijorare validă cu privire la potențialul inundațiilor ca urmare a defectării barajului, această preocupare este mult mai mare decât beneficiile pe care le oferă un baraj în ceea ce privește controlul inundațiilor. Discuția de mai jos descrie aceste beneficii mai detaliat și oferă răspunsuri la mai multe dintre preocupările mai reverente ale oponenților barajului cu privire la problema barajelor și controlul inundațiilor.

4.1 Factori care influențează controlul inundațiilor

Barajele modifică fluxul natural al unui râu, transformând un râu în aval de baraj. Prin urmare, efectul barajelor și rezervoarelor asupra inundațiilor și inundațiilor sunt influențate într-un grad mai mare sau mai mic de mai mulți factori:

- Nivelul rezervorului
- Modificarea hidrografului
- Sarcina de sedimente
- hidrologia râului
- Obiecte plutitoare
- Efecte secundare
- Eșec eventual
- Încărcare de sediment

Rezervoarele rețin adesea sedimente suspendate transportate. În multe cazuri, volumul util al rezervorului se pierde din cauza depunerilor de sedimente, în unele cazuri întregi rezervoarele au fost umplute. Retenția poate fi benefică în timpul inundațiilor, deoarece previne sau reduce inundarea proprietăților din aval cu sedimente nedorite. Există, de asemenea, dovezi că moștile care transportă minerale etc., atunci când sunt depozitate în aval, pot îmbunătăți capacitatea agricolă a Teren.

Sedimentele grele, cum ar fi pietrișurile, sunt depuse în primul rând la capătul amonte al rezervorului sub forma unei delte, ceea ce determină o scădere a versantului râului la zona de intrare a rezervorului. Panta scăzută provoacă un efect de „backwater” care crește și mai mult inundația terenurilor în amonte și se extinde până la râurile. În cazul în care un baraj este situat în porțiunile superioare sau intermediare ale unui râu, acest efect este de obicei minim din cauza terenului montan.

4.2 Defecțiuni eventuale

Ca orice structură artificială, barajele sunt supuse unor neajunsuri și defecte care pot duce la eșec. De fapt, eșecurile din timpul inundațiilor au avut loc istoric în diferite părți ale lumii. Totuși, în ultima perioadă, mediul strict de reglementare din majoritatea țărilor, combinat cu influența puternică a ICOLD, a dus la un set de standarde foarte ridicate pentru proiectarea și construcția barajelor. În consecință, defecțiunile barajului au devenit foarte rare.

Eșecul unui baraj este un accident atât de grav, încât statutele oficiale care reglementează sau guvernează proiectarea, construcția și funcționarea barajelor sunt cele mai stricte dintre toate reglementările din lume. În plus, trebuie să fie incluse, utilizate și întreținute sisteme adecvate de monitorizare a comportamentului structurii, mecanisme de avertizare, urgență și alarmă, pentru a ajuta la protecția împotriva dezastrelor neprevăzute.

4.3 REZUMAT

Beneficiile barajelor și rezervoarelor pentru o comunitate depășesc cu mult orice risc potențial. Unele dintre cele mai semnificative puncte de luat în considerare includ: Barajele s-au dovedit a reduce riscul de inundații în aval. Cu toate acestea, ceea ce este evident pentru specialiștii din industrie nu este întotdeauna evident pentru publicul larg. Este important să educați publicul cu privire la beneficiile barajelor și rezervoarelor în ceea ce privește combaterea inundațiilor, precum și consecințele pe care s-ar confrunța dacă barajele existente nu ar fi la locul lor.

Barajele suprimă sau chiar elimină apariția inundațiilor, care are ca efect secundar neobișnuit de a determina publicul să uite de posibilitatea inundațiilor în comunitatea lor. Din cauza acestui efect, există o tendință de a ocupa zone de inundații cu risc ridicat, cum ar fi albiile de râu, care sunt supuse unor daune semnificative în timpul evenimentelor de inundații atunci când apa este eliberată prin deversoare. În consecință, este important să definiți corect atât canalele fluviale din aval și din amonte prin marcarea scumpă a nivelurilor apei rezultate din gama de debite în timpul funcționării deversorului.

Barajele sunt supuse celor mai stricte legi și reglementări din lume. Acest fapt, combinat cu eforturile de îmbunătățire constantă a siguranței barajului prin îmbunătățiri de proiectare, practici de construcție și monitorizarea performanței pe toată durata de viață a structurii barajului / rezervorului, interpretează cel mai bun răspuns pe care proprietarii, proiectanții și operatorii barajelor îl pot oferi celor care sunt preocupați despre sau opuse barajelor.

5. Baraje și siguranță

Blocarea râurilor este singura modalitate eficientă de reglare a debitelor variabile ale cursurilor naturale, pentru a asigura apa necesară în beneficiul și supraviețuirea omenirii și pentru a reduce amenințarea la adresa vieții și a proprietăților din cauza inundațiilor naturale devastatoare. Apa este cea mai prețioasă resursă naturală a omenirii și este data creșterea rapidă a populației mondiale, nevoia de aprovizionare cu apă fiabilă crește rapid.

Durata de viață presupusă a barajelor, în analizele economice actuale, este de obicei de 60-100 de ani. În realitate, astfel de structuri vor avea adesea o viață utilă de ordinul a 100 de ani; unele chiar mult mai lungi. Prin urmare, barajele constituie bunuri publice valoroase, care vor aduce beneficii omenirii de mai multe generații și vor oferi beneficii economice de multe ori cele asumate în momentul justificării construcției lor.

În lume există astăzi aproximativ 39.000 de baraje de peste 15m înălțime. În timp ce câțiva au peste 2.000 de ani, peste 33.000 au fost construiți în ultimii 50 de ani. Barajele mari păstrează volume mari de apă în spatele structurilor relativ subțiri, create de om și trebuie, prin urmare, să li se atribuie un anumit risc în raport cu publicul din aval. Interesul general al publicului pentru siguranța barajelor a crescut semnificativ în ultimele decenii în multe țări. Pe măsură ce oamenii pentru a se deplasa în câmpiile vulnerabile inundabile de sub baraje, consecințele defectării barajului capătă o importanță tot mai mare. Eșecurile recente ale barajelor au stârnit publicul și, ca urmare, siguranța barajului nu mai este domeniul exclusiv al inginerilor, proprietarilor și oficialilor guvernamentali. Aspectele privind siguranța barajelor au fost întotdeauna o preocupare primordială pentru inginerii barajelor. Noutatea este implicarea publicului larg. În plus, profesioniștii au recunoscut în ultimele decenii că multe baraje existente îmbătrâneau până la punctul în care deteriorarea materialelor și fiabilitatea operațională erau surse de îngrijorare. De asemenea, se construiau noi diguri în țări în care nu exista o experiență sau tradiție anterioară în ingineria barajelor.

Din toate aceste motive, în 1982, ICOLD a considerat că este necesar să abordeze subiectul înființând un comitet pentru siguranța barajelor pentru a defini o filozofie comună de siguranță, să ofere o abordare integrată tuturor comitetelor tehnice pe care să o urmeze pentru abordarea problemelor de siguranță, să propună măsuri de remediere în cazul omiterii sau Sunt percepute punctele slabe ale cerințelor de siguranță și elaborează orientări generale privind siguranța barajelor pentru utilizare la nivel mondial.

În 1987, comitetul a finalizat lucrările la Buletinul 59, „Ghiduri privind siguranța barajelor”, care este o referință generală cu privire la operațiunile de siguranță a barajelor începând cu în etapa inițială de planificare a barajului și care se desfășoară prin faze de proiectare, construcție, operare, monitorizare și dezactivare. Drept urmare, profesia de inginer de baraje a făcut progrese majore în ultimii ani în dezvoltarea care le va permite proprietarilor de baraje să se asigure că barajele lor pot fi menținute la cel mai înalt nivel de siguranță cerut de societate astăzi.

Barajele timpurii au fost construite numai pe baza experienței, adică fără cunoștințe adecvate de hidrologie, geologie și seismicitate. În acel moment, constructorii au recunoscut vulnerabilitatea

barajelor la forțele naturale. Din punct de vedere istoric, aproximativ 1% din barajele de toate tipurile au eșuat.

Având cunoștințe sporite cu privire la aceste fenomene naturale, o inginerie mai bună, progrese în tehnologia construcțiilor, precum și cunoștințe îmbunătățite despre comportamentul barajului, lecții învățate din defecțiuni și supravegherea continuă, s-a observat o scădere semnificativă a defectelor barajului

ultimii 40 de ani. În timp ce numărul total de avarii ale barajelor construite înainte de 1950 a ajuns la 2,2 la sută, din 1951 procentul este mai mic de 0,5 la sută.

Numărul 2 2 defecțiuni raportate în Buletinul ICOLD 99 include 54 de baraje care au fost complet abandonate și 162 de baraje care au fost reparate cu succes și repuse în funcțiune. unele baraje au fost reproiectate; altele au fost completate cu același design.

Defecțiunile barajelor au rezultat dintr-o varietate de cauze imprevizibilitatea inundațiilor extreme, incertitudinile de stabilire geologică, infiltrarea fundațiilor aspre și terasamente, defecte de proiectare și construcție și lichefiere în condiții de cutremur.

6. Baraje și mediu

Omenirea și-a afectat mediul încă de la introducerea agriculturii. De peste 5.000 de ani, barajele care confiscă rezervoare au permis civilizațiilor să înflorească asigurând o sursă de apă fiabilă pentru uz casnic și irigații. Multe civilizații au venit și au dispărut odată cu pierderea capacității de a construi, întreține și repara baraje. De milenii oamenii au influențat ciclul global al apei prin irigații de-a lungul văilor râurilor aride, prin rețelele de căi navigabile artificiale și prin modificarea acoperirii vegetative prin arat și tăierea copacilor.

Nevoile omenirii au condus la dezvoltarea și exploatarea resurselor naturale și, în consecință, natura nu putea și nu poate fi păstrată într-o stare nealterată. După 1930, s-au produs transformări majore în echilibrul apei și în ecosistemele terestre și acvatice odată cu exploatarea râurilor din cauza modificărilor volumului total și a calendarului debitelor rezultate din urbanizare, extragerea apei și construcția rezervoarelor. După 1950, numărul rezervoarelor a crescut de șapte ori, iar capacitatea lor combinată de stocare a crescut de zece ori.

Lucrările de dezvoltare hidraulică la scară largă finalizate în ultimele decenii au schimbat natura într-un mod spectaculos: râurile au fost pe deplin canalizat pe sute de kilometri; pajiștile, pădurile și terenurile agricole au fost sub-fuzione pe suprafețe considerabile de către rezervoarele de baraje mari; estuarele care anterior erau supuse mareelor au fost transformate în lacuri și poldere de apă dulce sau de apă sărată; în timp ce golfurile, lacurile și mlaștinile marine au fost drenate și aduse în cultură.

Obiectivele tuturor acestor scheme de dezvoltare au fost extrem de variate: hidroelectricitate; protecție împotriva inundațiilor (sau mareelor); navigație comercială și plimbare cu barca; distribuția apei pentru irigații, industria sau alimentarea cu apă potabilă și dezvoltarea agricolă.

Aceste structuri, corespunzătoare nevoilor vitale ale fiecărei țări, au îndeplinit adesea obiectivele dorite. Au produs rezultate favorabile din punct de vedere economic și social. Cu toate acestea, peisajul tradițional al terenurilor din multe regiuni a fost modificat. În anumite cazuri, calitatea vieții a fost afectată și au apărut efecte adverse provocând o reacție împotriva barajelor în opinia publică.

Necesitatea creșterii alimentării cu apă (și a producerii de energie electrică) este deosebit de acută în țările în curs de dezvoltare. Apa este necesară pentru a crește productivitatea oamenilor, pentru a dezvolta potențialul industrial și pentru a îmbunătăți starea de sănătate (80% din toți copiii care mor în lumea a treia mor din cauza poluării apei). Se așteaptă că cererea și consumul de apă vor continua să crească exponențial la nivel mondial.

Țările în curs de dezvoltare sunt, în general, mult mai dependente de aprovizionarea cu apă decât sunt multe dintre țările industriale. Probleme în țările în curs de dezvoltare au apărut, deoarece barajele, în unele cazuri, au distrus ecosisteme valoroase și productive sau au redus depunerea sedimentelor fertile în câmpiile inundaționale din aval. Deseori, acviferele de apă subterană sunt supraexploatare, ducând la costuri mai mari de pompare și / sau salinare a acestor acvifere. Toate acestea schimbările au impact social major. În lumea dezvoltată, agricultura a cauzat probleme cu resursele de apă ca urmare a poluării cu nitrați, a reziduurilor de pesticide din sol și a eutrofizării lacurilor și râurilor.

Presiunea asupra resurselor de apă din lume a crescut dramatic în ultimele decenii ca urmare a: creșterii fără precedent a populației mondiale (de la 3,0 miliarde în 1960 la 5,2 miliarde în 1990), creșterea așteptărilor pentru dezvoltarea economică și îmbunătățirea nivelului de trai, extinderea vastă a agriculturii de irigații, utilizarea sporită a resurselor naturale care necesită cantități enorme de apă, evacuarea deșeurilor care necesită volume mari de apă pentru diluare și deficiențe fizice și probleme de poluare care cresc în bazinele hidrografice și în acviferele de apă subterană.

6.1 Beneficii de mediu

S-a observat că regiunile aride rare în apele de suprafață, un lac artificial este mai acceptabil. Lacurile și râurile cu marginea obișnuită a vegetației sunt considerate în mod normal elemente pozitive care oferă variație și „prietenie” peisajului. Obiceiul în unele țări de a crea corpuri artificiale de apă prin săparea iazurilor sau umplerea gropilor de pietriș este un exemplu. În acest caz, împrejurimile sunt, de obicei, amenajate, apa stocată cu pești și cărări construite în jurul „lacului” în scopuri recreative. În plus, formarea habitatelor acvatice și terestre oferă condiții favorabile susținerii unei varietăți de animale care poate crește valoarea estetică a habitatului. Aceleași efecte pot fi identificate cu rezervoarele de alimentare cu apă și hidroenergie din regiunile „fără lacuri” ale lumii. De obicei, aceste zone noi sunt folosite în scopuri recreative, cu diverse amenajări pentru sporturi nautice, pescuit, cazare etc. În aceste cazuri, rezervorul poate fi considerat ca un aspect important.

6.2 Preocupări de mediu

A umple o vale cu apă sau a transforma un mic lac într-un rezervor artificial mai extins nu poate fi considerată o îmbunătățire estetică. Peisajul ar fi putut fi relativ neschimbat de generații, iar pierderea terenurilor agricole, a pădurilor, a lacurilor naturale pitorești, a zonelor umede și a râurilor care curg cu cascade este adesea greu de acceptat din motive estetice. Plantele și animalele cu nișe ecologice înguste pot să nu mai supraviețuiască în zona modificată. Pierderea diversității biotice este adesea privită ca o pierdere a valorii estetice, mai ales dacă specia în cauză este deosebit de sensibilă și dispariția este posibilă.

Peisajul poate fi relativ neschimbat de generații și poate, în ochii locuitorilor, să fie cel mai frumos loc de pe pământ.

Funcționarea necorespunzătoare a rezervoarelor în care este eliberată apă insuficientă în râul din aval poate avea un impact negativ asupra mecanismelor de autocurățire a râului din aval, fie prin spălare insuficientă, fie prin diluare. Fără spălare sau diluare adecvată, râul va prezenta calități ale apei și probleme estetice sub formă de eutrofizare, înfundare a vegetației, infestare cu vectori și asociații de culoare.

Înființarea unor rezervoare cu eliberare insuficientă sau insuficientă de apă în râul din aval a condus adesea la reducerea capacității de diluare. Canalizarea sau alți efluenți dăunători care intră în râul nu numai că cauzează probleme de calitate a apei, dar deseori se produc în cantități mari de alge, buruieni, șobolani, alte parazite și asociate cu mirosuri urâte și un aspect în mare măsură neaplicat. Înființarea unui rezervor poate avea un impact negativ asupra utilizării recreative a râului respectiv. De exemplu, pentru canotaje sau căpriori de apă albă, înființarea unui rezervor nu este neapărat benefică.

O abordare „de ansamblu” ar trebui să fie urmată de planificatorii de rezervoare pentru a aborda atât avantajele, cât și preocupările legate de înființarea rezervoarelor. Această abordare poate fi pusă în aplicare prin consultarea cu ecologiști, arhitecți de amenajare a teritoriului și convenționali și alți experți relevanți.

Printr-o perspectivă echilibrată, măsurile de atenuare pot fi identificate și evaluate la începutul procesului de planificare pentru a oferi soluții acceptabile tuturor părților.

6.3 Rezervoare și schimbări climatice

Efectele măsurabile, pozitive sau negative, asupra climatului macro sunt considerate a fi ne semnificative. Pot apărea efecte sinergice, cum ar fi modificări ale nivelului apelor subterane care duc la modificări ale acoperirii plantelor și ale microclimatului. Cu toate acestea, sunt disponibile foarte puține documente despre aceste efecte.

În climatele subarctice sau arctice, corpurile de apă la scară largă au fost cunoscute pentru a provoca ceață de îngheț care afectează negativ creșterea plantelor. Fermierii aflați aproape de lacuri de acumulare și de-a lungul râurilor susțin că fenomenele de ceață de îngheț își reduc

ratele de creștere a culturilor și producțiile. Investigațiile efectuate în Norvegia în ultimul deceniu au fost neconcludente în ceea ce privește efectul pe termen lung asupra creșterii plantelor. Rezultatele studiului au arătat că probabilitatea asociată cu frecvența apariției evenimentelor de îngheț-ceață a crescut ușor în condiții meteorologice și topografice speciale. Condițiile de îngheț pot fi atenuate, de ex. în zone cu temperaturi sub zero, scufundate permisele de la centrale au fost demonstrate cu succes.

La nivelul microclimatului, înființarea unor rezervoare mari, în special în regiunile aride, poate influența clima apropiată de țărmurile rezervoarelor. Umiditatea aproape de țărm și la câțiva metri deasupra rezervorului va crește. La nivel micro, această creștere a umidității poate fi benefică într-un mediu arid; cu toate acestea, acest beneficiu ar fi foarte specific speciilor, deoarece flora și fauna existente s-au adaptat condițiilor uscate.

6.4 Rezervorul a provocat modificări ale calității apei

Toate râurile transportă solide suspendate în cantități foarte variabile. Un conținut ridicat de solide în suspensie este o problemă a calității apei, limitând astfel utilizarea apei sau care necesită tratament suplimentar. Deși îndepărtarea solidelor din rezervor poate îmbunătăți calitatea apei din aval, depunerea solidelor în rezervoare reduce aprovizionarea cu sedimente în aval. Fără o cantitate de sedimente, va avea loc o eroziune crescută a stratului aval până când se va stabili un nou echilibru. Zonele aluvionare din aval pot fi private de depozite fertile în mod sezonier. Se știe că inundațiile anuale și depunerea ulterioară a sedimentelor fertile sunt importante pentru agricultura regională / locală. Dacă alimentarea naturală cu substanțe nutritive este întreruptă prin construirea de structuri de control al inundațiilor, substanțele nutritive vor trebui furnizate artificial. Fertilizarea artificială are două efecte negative:

- 1) îngrășământul este mai scump decât depunerea de nutrienți naturali,
- 2) aplicarea îngrășămintelor poate avea un efect negativ pe termen lung, cum ar fi apa subterană încărcată cu nitrifici din Europa.

Apa eliberată din adâncurile dintr-un rezervor din spatele unui baraj înalt este de obicei mai rece vara și mai caldă iarna decât apa râului, în timp ce apa din orificiile din apropierea vârfului unui rezervor va tinde să fie mai caldă decât apa râului pe tot parcursul anului. Încălzirea sau răcirea râului natural afectează cantitatea de oxigen dizolvat și solidele suspendate pe care le conține și influențează reacțiile chimice care au loc în el. . Modificarea schimbărilor naturale sezoniere de temperatură poate perturba, de asemenea, ciclurile de viață ale creaturilor acvatice- reproducerea, eclozarea și metamorfozarea larvelor, de exemplu, depind adesea de termice.

Eliberările relativ calde de iarnă din rezervoare din climatul rece vor inhiba formarea gheții în aval. Acoperirea cu gheață redusă face periculoasă sau imposibilă utilizarea râurilor înghețate ca drumuri de iarnă: în nordul Scandinaviei, de exemplu, barajele înseamnă că populația sami nu

mai poate folosi multe dintre rutele lor tradiționale de păstorire a renilor de iarnă care urmează râuri înghețate. Aerul rece de iarnă care trece peste căldura relativă a unor uriașe rezervoare rusești și canadiene poate provoca perioade lungi de ceață înghețată.

În același mod în care rezervoarele captează sedimentele râurilor, ele captează, de asemenea, majoritatea nutrienților transportați de râu. În vremea caldă, este posibil ca algele să prolifereze lângă suprafața unui rezervor bogat în nutrienți sau eutrof. Prin fotosinteză algele consumă substanțele nutritive din rezervor și produc cantități mari de oxigen. Eliberările de vară din stratul de suprafață sau epilimnionul unui rezervor vor avea astfel tendința de a fi calde, săracite în nutrienți, cu un conținut ridicat de oxigen dizolvat și pot fi groase cu alge. Nivelurile ridicate de alge pot oferi hrană pentru pești, dar, de asemenea, conferă apei un miros și un gust neplăcut, înfundă aporturile de apă, acoperă paturile de pietriș și pot restricționa recreerea. Înfloririle masive de alge în rezervoarele puțin adânci și stagnante din fosta URSS și-au făcut apa nepotrivită pentru uz casnic sau industrial.

Când algele dintr-un rezervor mor, acestea se scufundă în stratul inferior sau hipolimnion, unde se descompun și consumând astfel oxigenul hipolimnion deja limitat (de obicei, nu există suficientă lumină pentru fotosinteză la baza unui rezervor). Aciditatea acestei ape epuizate cu oxigen o face deseori capabilă să dizolve minerale, cum ar fi fierul și manganul, din albia lacului. Emisiile de vreme caldă dintr-un baraj cu ieșiri la nivel scăzut vor fi astfel reci, sărace în oxigen, bogate în substanțe nutritive și acide și pot conține concentrații minerale dăunătoare. Prezența unui nivel adecvat de oxigen dizolvat într-un râu este unul dintre principalii indicatori ai unei bune calități a apei. Apa săracă în oxigen dizolvat poate „sufoca” organismele acvatice și poate face apa nepotrivită de băut. În plus, oxigenul dizolvat este vital pentru a permite bacteriilor să descompună reziduurile organice și poluarea.

Deoarece înmulțesc foarte mult suprafața apei expuse razelor soarelui, barajele din climă caldă pot duce la evaporarea unor cantități uriașe de apă care se pierd în principal în râu în aval. În regiunea de 170 de kilometri cubi de apă se evaporă din rezervoarele lumii în fiecare an, mai mult de șapte la sută din cantitatea totală de apă dulce consumată de toate activitățile umane. Media anuală de 11,2 kilometri cubi de apă evaporată din rezervorul Nasser din spatele barajului High Aswan este de aproximativ zece la sută din apa stocată în rezervor și este aproximativ egală cu extragerea totală a apei pentru uz rezidențial și comercial în toată Africa. Cantitățile masive de evaporare din rezervoarele din spatele Hoover și din celelalte baraje din Colorado - o treime din debitul râului este evaporat din rezervoare - este unul dintre motivele pentru care salinitatea râului a crescut la niveluri dăunătoare și costisitoare. Concentrațiile mari de sare sunt otrăvitoare pentru organismele acvatice și corodează conductele și utilajele: salinitatea crescută a râului Colorado costă utilizatorii de apă din sudul Californiei cu milioane de dolari în fiecare an.

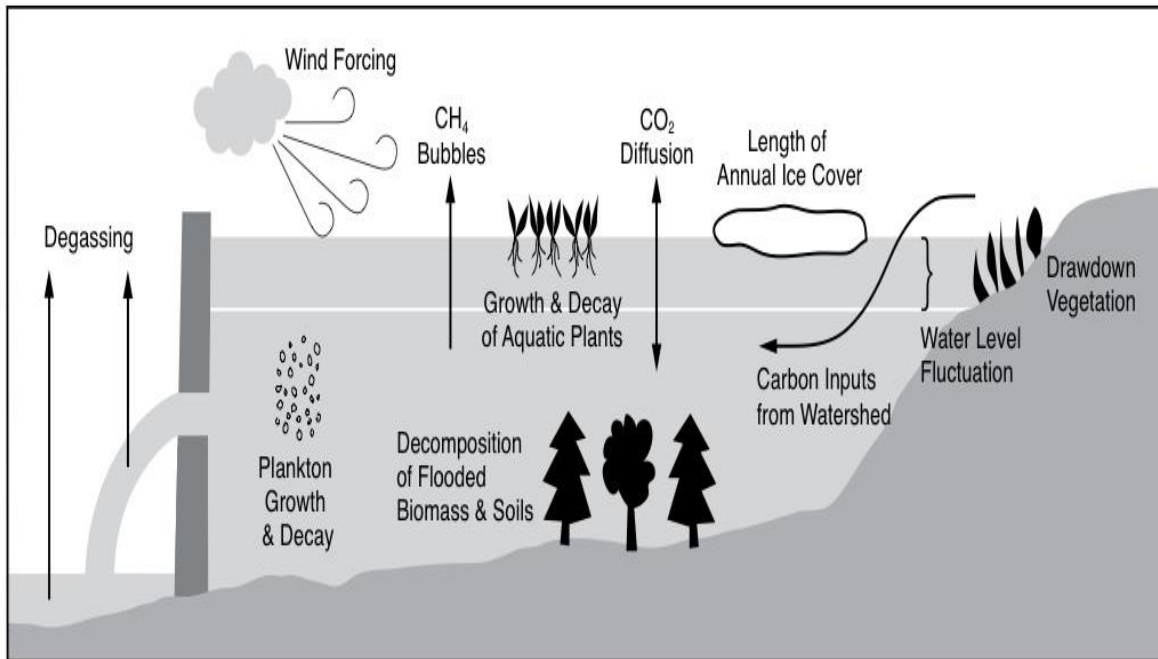
6.5 Contribuția barajelor la încălzirea globală

Potrivit celei mai detaliate estimări disponibile, realizată de Ivan Lima și colegii de la Institutul Național de Cercetare Spațială din Brazilia (INPE), barajele mari din lume emit anual 104 milioane de tone metrice de metan de pe suprafețele rezervoarelor, turbine, deversoare și râuri din aval. Acest lucru implică faptul că emisiile de metan al barajului sunt responsabile pentru cel puțin 4% din impactul total asupra încălzirii activităților umane. Nimeni nu a calculat încă impactul climatic total al barajelor, care ar include eliberări de dioxid de carbon și oxid de azot.

Potrivit estimărilor cercetătorilor INPE, barajele sunt cea mai mare sursă antropică de metan, fiind responsabile pentru 23% din toate emisiile de metan datorate activităților umane. Metanul este un gaz mult mai puternic care captează căldura decât dioxidul de carbon, deși nu durează atât de mult în atmosferă.

Cea mai recentă evaluare a Grupului interguvernamental privind schimbările climatice afirmă că metanul are un impact de încălzire de 72 de ori mai mare decât dioxidul de carbon dacă este măsurat pe parcursul a 20 de ani și de 25 de ori mai mare măsurat pe parcursul a 100 de ani. Utilizarea acestor estimări IPCC privind „potențialul de încălzire globală” (GWP) înseamnă că emisiile de metan de un an de la barajele mari, așa cum este estimat de Lima, au un impact de încălzire globală pe parcursul a 100 de ani egal cu cel de 2,6 miliarde de tone de dioxid de carbon. (Conform Protocolului de la Kyoto, țările estimează impactul total al încălzirii folosind GWP de 100 de ani). De-a lungul a 20 de ani, impactul încălzirii emisiilor anuale de metan baraj mare este echivalent cu 7,5 miliarde de tone de dioxid de carbon.

„Combustibilul” pentru metan, dioxid de carbon și oxid de azot emis de baraje este putrezirea vegetației și a solurilor inundate de rezervoare și a materiei organice (plante, plancton, alge etc.) care se varsă în și este produsă în, rezervoare peste durata lor de viață. Gazele sunt eliberate la suprafața rezervorului, la turbine și deversoare și în aval de baraj. Gazele cu efect de seră sunt, de asemenea, produse de diverse alte impacturi legate de baraj, inclusiv combustibili fosili și materiale de construcție utilizate în timpul construcției barajului; curățarea terenurilor pentru locurile de reînaltare, liniile de transport și căile de acces; și extinderea agriculturii irigate (o cauză importantă a emisiilor de metan). Prinderea sedimentelor în rezervoare poate acționa ca o chiuvetă de carbon; de asemenea, poate crește indirect concentrația de dioxid de carbon în atmosferă prin reducerea cantității de sedimente fluviale disponibile pentru fertilizarea planctonului oceanic, care sunt consumatori importanți de dioxid de carbon.



Emisii din rezervor

6.6 REZUMAT

Proiectele de apă ar trebui să aibă ca rezultat beneficii pentru societatea umană, pentru mediul natural și pentru factorii sociologici ai unei zone, mai ales atunci când sunt planificate măsuri atentă, inovatoare și atenuante, în concordanță cu nevoile generale ale zonei. În unele cazuri, beneficiile sunt îndreptate către un obiectiv specific, cum ar fi protejarea habitatului păsărilor migratoare. Alte proiecte acoperă o gamă largă de probleme. În astfel de cazuri, pot fi prezente atât efecte pozitive, cât și negative, iar impactul total al proiectelor trebuie evaluat.

Luarea în considerare a tuturor efectelor sociale, de mediu și economice, atât pozitive, cât și negative, este cea mai dificilă problemă de rezolvat într-un mod acceptabil pentru toată lumea. Nevoia economică este adesea un factor puternic; cu toate acestea, preocupările pentru valorile de mediu și sociale sunt acum încorporate în dezvoltarea proiectului chiar și în cele mai dificile situații.

7. Baraje și sedimentare

Barajele și rezervoarele de stocare rezultate sunt esențiale pentru alimentarea cu apă din ciclul hidrologic natural pentru a satisface cerințele populației. Rezervoarele de pe cursurile naturale de apă sunt supuse intrării și depunerii de sedimente. Pe măsură ce un curent intră într-un rezervor, regimul de curgere se schimbă pe măsură ce aria secțiunii transversale crește și viteza scade. În consecință, cel puțin o porțiune din încărcătura de sedimente a fluxului este depusă în rezervor. Această depunere, denumită îngrămadire, are duble efecte negative: scade capacitatea de stocare

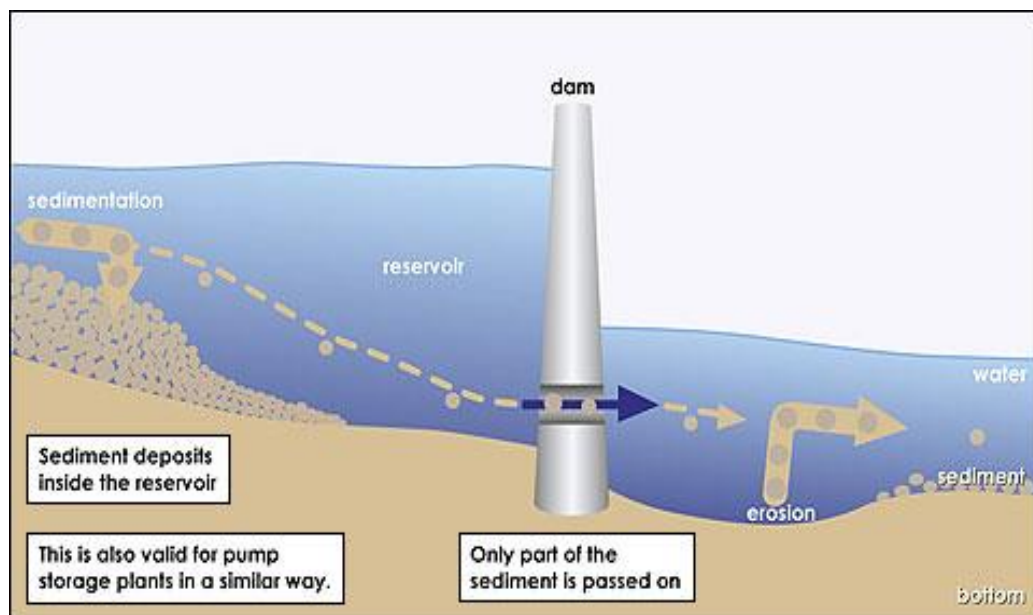
a rezervorului și crește eroziunea în aval a albiei. Rezervoarele pierd capacitatea de stocare din cauza depunerii de sedimente la o rată previzibilă, care poate avea în medie aproximativ 1% pe an la nivel mondial. Metodele disponibile pentru atenuarea sedimentării rezervoarelor includ: a) gestionarea bazinelor hidrografice; b) rezervor Prin trecere; c) stoarcere; d) spălare; arid e) dragare. Această secțiune prezintă rolul barajelor, atât pozitive, cât și negative, în procesul de înmuiere și discută măsurile de atenuare a impactului negativ al depunerii de sedimente în rezervoare.

Crearea unui rezervor modifică caracteristicile hidraulice și de transport a sedimentelor râului, cu implicații asupra proceselor de sedimentare și eroziune la rezervor, în sistemul fluvial din aval și în cazurile din estuar / zona deltaică. Încărcătura naturală de sedimente dintr-un râu este de obicei prinsă în depozit și acest material este privat de sistemul fluvial din aval. Acumularea de sedimente este o problemă de durabilitate pentru unele rezervoare și, în cazuri, poate reduce viabilitatea pe termen lung a dezvoltărilor. Problemele de eroziune din rezervor pot apărea în funcție de regimul de funcționare al nivelului lacului, de reținerea vegetației stabilizatoare, de controlul activităților recreative pe lac și de alți factori, cum ar fi acțiunea valurilor induse de vânt sau coborâri rapide. Impactul unei sarcini reduse de sedimente asupra râului în avalul unei centrale electrice poate apărea în funcție de modelele de sedimentare și eroziune preexistente, de natura eliberării debitului reglementate și de regimurile de inundații modificate și de starea vegetației riverane. În cazul în care s-au produs devieri din sistemele fluviale și intrările de sedimente continuă din bazinul hidrografic din aval, canalele pot acumula sedimente, speciile vegetative pot pătrunde pe canalul râului și acest lucru poate exacerba impactul inundațiilor. În avalul centralelor electrice, încărcăturile de sedimente reduse și, în unele cazuri, mai mari decât fluxurile de bază naturale, pot duce la eroziunea sedimentelor existente pe canal și la destabilizarea vegetației riverane printr-o serie de mecanisme, de ex. descărcări cu fluctuații rapide, retrageri rapide ale nivelului apei sau descărcări continue la un singur debit.

Toate râurile conțin sedimente: un râu, de fapt, poate fi considerat un corp de sedimente care curge la fel de mult ca unul de apă curgătoare. Când un râu este liniștit în spatele unui baraj, sedimentele pe care le conține se scufundă până la fundul rezervorului. Proportia din încărcătura totală de sedimente a unui râu captată de un baraj - cunoscută sub numele de „eficiența capcanei” - se apropie de 100% pentru multe proiecte, în special cele cu rezervoare mari. Pe măsură ce sedimentele se acumulează în rezervor, astfel barajul își pierde treptat capacitatea de a stoca apă în scopurile pentru care a fost construit. Fiecare rezervor își pierde stocul în urma sedimentării, deși rata la care se întâmplă acest lucru variază foarte mult. În ciuda celor peste șase decenii de cercetare, sedimentarea este probabil cea mai gravă problemă tehnică cu care se confruntă industria barajelor.

Rata de sedimentare a rezervorului depinde în principal de mărimea unui rezervor în raport cu cantitatea de sediment care curge în el: un rezervor mic de pe un râu extrem de noroios își va pierde rapid capacitatea; un rezervor mare pe un râu foarte clar poate dura secole pentru a pierde o cantitate apreciabilă de stocare. Rezervoarele mari din SUA pierd capacitatea de stocare la o

rată medie de aproximativ 0,2 la sută pe an, cu variații regionale variind de la 0,5 la sută pe an în statele din Pacific până la doar 0,1 la sută în rezervoarele din nord-est. Rezervoarele majore din China își pierd capacitatea la o rată anuală de 2,3%.



Baraje si sedimentare

Un conținut ridicat de oxigen dizolvat din apă este foarte important pentru viața acvatică. Dacă se anticipează concentrații scăzute de oxigen, în rezervoarele cu metale grele din sedimente, aceste substanțe toxice pot fi eliberate ca urmare a reacțiilor chimice anoxice.

Conținutul de oxigen dizolvat al unui nou rezervor depinde în mare măsură de descompunerea materiei organice din sol și de vegetația scufundată. asupra cererii chimice sau biologice de oxigen. capacitatea de reaerare a rezervoarelor, producția de oxigen de către viața acvatică a plantelor. și cantitatea de material transportat din amonte și amestecul de apă naturală. conținutul de oxigen dizolvat din majoritatea rezervoarelor noi este în mare parte scăzut din cauza cererii din vegetația scufundată, dar, în general, acest lucru se îmbunătățește considerabil până în al treilea an de captare.

Măsura în care un rezervor este contaminat de neplăceri și compuși toxici depinde de mai mulți factori, inclusiv submersiunea terenului, fluxul, echilibrul dintre absorbția și desorbția poluanților asociați cu sedimentele și depunerea lor prin aceste sedimente.

Descompunerea materiei organice din solul inundat și sedimentarea organismelor planctonice pot duce la epuizarea oxigenului dizolvat în straturile profunde ale rezervorului și la eliberarea unei concentrații mari de substanțe reduse foarte toxice, cum ar fi sulfura, fierul și manganul, ca precum și mercurul organic.

Principala sursă de nutrienți și minerale dintr-un rezervor este transportată de râu. acestea includ contaminări de apă, agricole, domestice și industriale. inițial inundarea unui rezervor este adesea asociată cu o creștere substanțială a substanțelor nutritive și a nivelului de minerale care

provoacă, pe de o parte, efecte benefice, cum ar fi o productivitate mai mare, dar și un efect negativ, inclusiv proliferarea plantelor, probleme de gust și gust. descompunerea materiei organice tinde să crească conținutul de fosfor disponibil pentru creșterea algelor.

7.1 Impacturi pozitive

Cel mai semnificativ impact pozitiv al procesului de sedimentare a rezervorului este claritatea crescută a apei stocate datorită îndepărtării sau decantării.

a solidelor suspendate din rezervor. Apa eliberată dintr-un rezervor va necesita mult mai puțină tratare pentru a fi utilizată ca sursă de apă menajeră sau industrial datorită clarității sale sporite. Problema acumulării de sedimente în rețelele de distribuție a irigațiilor și sistemele de aspersoare este minimizată sau eliminată. Spre deosebire de aceasta, retragerile de apă pot fi puternic încărcate cu sedimente care necesită tratament mecanic suplimentar.

Alte beneficii includ: a) claritatea ridicată, apa stocată devine, de asemenea, o atracție recreativă mult mai atrăgătoare decât apele tulburi ale unui curent de coborâre; b) sedimentele depuse servesc drept chiuvetă pentru captarea ionilor și pesticidelor metalelor grele care altfel ar fi transportate prin fluxul apă așa cum s-a observat în multe rezervoare; totuși, compromisul este că materialul sedimentar poate fi acum contaminat; c) pescuitul sportiv valoros s-a dezvoltat în aval de multe baraje unde nu existau în mod natural, deoarece apa eliberată din baraj are o încărcătură solidă în suspensie redusă semnificativ și, în cazul rezervoarelor mai adânci, este cel mai probabil mai rece decât fluxul natural al curentului în climă temperată; d) depozitele din zona de intrare a rezervorului, denumită de obicei „delta”, asigură condiții biologice ideale de creștere, în special pentru freatofite. Deși această creștere vegetativă crește evapotranspirația din alimentarea cu apă a rezervorului. Oferă un excelent habitat de viață sălbatică în zonele riverane și în zonele umede.

7.2 Impacturi negative

Unul dintre cele mai grave efecte ale depunerii de sedimente asupra unui rezervor de apă este pierderea capacității de stocare în rezervor datorită depunerii sediment. Această pierdere a capacității de stocare poate fi asociată cu o pierdere directă a beneficiilor economice, odată cu atingerea capacității active de stocare. În plus, depozitele de sedimente cu în rezervorul r pot, de asemenea, să pătrundă în porturile de agrement, pompele de admisie a plantelor și alte accesorii ale instalației. O abordare istorică a atenuării acestei pierderi de depozitare a fost construirea unui rezervor supradimensionat (și a unui baraj mai mare) pentru a se asigura că beneficiile necesare stocarea nu a fost invadată în timpul vieții economice a proiectului. În prezent, preocupările de mediu și costurile în continuă creștere se combină pentru a dicta abordări mai inovatoare pentru asigurarea durabilității resurselor de apă, adică pentru a prelungi durata de viață a rezervoarelor noi și existente pentru perioade de timp mult mai lungi. Un alt impact negativ este eroziunea crescută în canalul râului aval din cauza degajărilor de apă „înfometate cu sedimente” din baraj. Apa limpede degajată din baraj este capabilă de transportarea unei

încărcături prescrise de sedimente și va eroda patul de canal existent și malurile canalului până la furnizarea acestei încărcări de sedimente. Pentru a remedia acest dezechilibru, eroziunea va continua până când viteza de curgere scade sau apa a atins din nou o încărcătură completă de sedimente. Eroziunea crescută a malului poate apărea în aval de baraj, în funcție de caracteristicile materialului malului. „Imobiliare” valoroase pot fi erodate, structurile din canal sau de-a lungul canalului pot fi subminate, iar pânzele freatice pot fi coborâte. Atât în râul cât și în habitatul riveran pot fi modificate. Totuși, eroziunea canalului (degradarea) sa dovedit a fi adesea neglijabilă datorită unui proces natural de „armare” care are loc pe măsură ce rămâne material mai mare pe măsură ce particulele mai mici sunt erodate. Depunerea sedimentului se poate extinde o oarecare distanță în amonte de rezervor și are loc în perioadele de stadiu înalt din rezervor și curent. Această depunere poate duce la creșterea inundațiilor de suprafață și ridicarea nivelurilor freatice în terenurile înconjurătoare. Acolo unde depunerile au fost expuse pe perioade lungi de tragere a rezervorului, praful suflat de vânt a devenit uneori o problemă semnificativă.

În trecut s-a acordat mult credit pentru beneficiile construcției solului și fertilizării inundațiilor fluviale, în special. în termenul mal deltas al râurilor mari. Formarea inițială a acestor terenuri a depins de încărcătura totală de sedimente din amonte a apelor de inundații ale râului. Cu toate acestea, efectul fertilizant al inundațiilor ulterioare a fost adesea supraevaluat, iar efectul net este negativ atunci când sunt luate în considerare pierderile de sol datorate eroziunii apelor de inundații.

S-a estimat că, de la închiderea barajului înalt Aswan, costul îngrășămintelor importate pentru a înlocui fertilizarea naturală din depozitele de nămol este mai mic de o treime din costurile dragării și îndepărtării sedimentelor depuse în canale de inundații. În unele zone de coastă, eliminarea sedimentelor interioare transportate în mod natural a dus la creșterea eroziunii plajelor. În consecință, pentru a menține un echilibru solid, nisipul pentru plaje trebuie alimentat prin importul de nisip din alte zone și depunerea pe zonele de plajă epuizate.

7.3 Măsuri de atenuare

Istoria construcției barajului include multe cazuri în care daunele economice și de mediu cauzate de acumularea de sedimente în rezervoare au fost semnificative și dificil de remediat. Dimpotrivă, multe rezervoare există de sute de ani, cu o diminuare limitată a utilizărilor lor benefice. Gradul în care are loc depunerea într-un rezervor depinde de mulți factori, cum ar fi randamentul sedimentului rata râului, dimensiunea și forma rezervorului, proiectarea deversorului și a structurilor de evacuare ale barajului și planurile de funcționare a barajului și rezervorului. Prin urmare, este extrem de important ca planificarea, proiectarea și construcția tuturor barajelor să fie întreprinse cu cele mai bune cunoștințe și instrumente disponibile pentru a prognoza și adapta eventualul flux de sedimente. Mai multe măsuri de atenuare pot fi încorporate în aruncarea planului, proiectarea și funcționarea barajelor și rezervoarelor pentru a compensa impactul negativ al sedimentării și pentru a îmbunătăți durabilitatea resursei.

7.4 Ocolirea rezervorului

În cazul ocolirii, debitele mari cu concentrații mai mari de sedimente sunt ghidate în jurul rezervorului, în timp ce stocarea apei cu concentrații mai mici de sediment are loc pentru restul timpului. Sistemul de ocolire constă de obicei dintr-un canal sau tunel care ocolește rezervorul. În zonele aride, fluxurile maxime apar de obicei în timpul sezonului de inundații. Deoarece aceste fluxuri de inundații au loc cu cele mai mari concentrații de sedimente, ocolirea apei încărcate de sedimente este în conflict cu scopul conservării debitului în perioadele mari de scurgere.

7.5 Stoarcere

Stivarea este o tehnică operațională în care intrările încărcate de sedimente sunt permise să treacă prin rezervor și prin baraj în timp ce sedimentul transportat rămâne în suspensie. Acest lucru se realizează, în general, prin acționarea rezervorului la un nivel scăzut al apei în timpul sezonului de inundații și prin menținerea orificiilor de evacuare de nivel scăzut deschise pentru a menține degajarea maximă. Această metodă poate avea același impact negativ asupra conservării apei^{*} ca ocolirea în care debitele de vârf nu sunt stocate. Unde dimensiunile sedimentelor sunt mici, semnificative cantitățile de sedimente pot fi stoarse chiar și atunci când nivelul rezervorului este menținut complet sau aproape plin. Se pot genera curenți de densitate care transportă concentrațiile de sedimente de-a lungul fundului rezervorului până la orificiile de evacuare.

7.6 Spălare

Spălarea sedimentelor este o tehnică prin care viteza de curgere în interiorul unui rezervor este crescută, astfel încât sedimentele depuse anterior sunt resuspendate și apoi transportate prin orificiile de evacuare de nivel scăzut. Operațiunile de spălare depind de capacitatea excesivă din rezervor și, în general, nu sunt la fel de eficiente ca operațiunile de strângere, deoarece materialul îndepărtat este limitat la un canal cu o geometrie similară condițiilor de regim inițiale ale râului.

7.7 REZUMAT

Barajele și rezervoarele sunt esențiale pentru asigurarea alimentării cu apă în majoritatea zonelor lumii, în special în regiunile aride. Rezervoarele colectează apa în timpul sezonului ploios al anului și o depozitează pentru utilizare mai târziu în perioadele uscate.

Din păcate, rezervoarele prind sedimentele punând astfel în pericol capacitatea rezervorului de a reține suficientă apă de scurgere pentru a-și satisface scopurile și a reduce valoarea acestei investiții uriașe. Totuși, măsurile speciale de manipulare a sedimentelor și practicile de gestionare a bazinelor hidrografice pot și permit rezervoarelor să evite înmuiera (umplerea cu sedimente), asigurându-le astfel capacitatea de a-și îndeplini scopurile îngrijite.

8. Baraje și energie

După cum s-a demonstrat în alte secțiuni, construcția de baraje și rezervoare aduce multiple beneficii unei comunități, inclusiv aprovizionarea cu apă, irigarea, oportunitățile recreative, navigația, habitatul peștelui și faunei sălbatice, controlul inundațiilor și generarea de energie. Focusul acestei discuții se referă la utilizarea unui baraj ca sursă de energie. Energia este o cerință principală pentru dezvoltarea economică, precum și pentru ca civilizațiile să prospere. Depindem de energie pentru o varietate de scopuri, inclusiv iluminat, gătit, încălzire și dezvoltare industrială, toate acestea fiind esențiale pentru stimularea creșterii economice pe termen lung. În multe țări în curs de dezvoltare, hidroenergia este singura resursă de energie naturală.

Energia hidroelectrică poate juca un rol important în dezvoltarea industrială a unei națiuni, deoarece oferă energie cu costuri reduse pentru a sprijini creșterea multor industrii de bază, oferind astfel beneficii economice regionale. Este esențial să dezvoltăm noi proiecte în armonie cu mediul, protejând resursele ecologice și asigurând acceptabilitatea socială. Funcționarea rezervoarelor existente poate fi necesar să fie ajustată pentru a îndeplini cerințe similare.

Este important de reținut că în ultimele trei decenii, populația globală a crescut de la 3 miliarde la aproximativ 5,3 miliarde. Se anticipează că această cifră se va dubla în următorii 50 de ani, ceea ce oferă suficiente motive pentru a anticipa că și cerințele de apă și energie vor crește dramatic.

Aproximativ trei sferturi din necesarul nostru de energie primară de astăzi sunt satisfăcute de combustibilii fosili. Cu toate acestea, datorită epuizării continue și inevitabile a acestor resurse, în special a petrolului și gazului, este necesar să se reducă utilizarea intensă a acestor resurse. Un alt stimulent pentru a reduce dependența noastră de acești combustibili este impactul lor negativ asupra mediului. Combustibilii fosili contribuie la „Efectul de seră” și la încălzirea globală prin eliberarea de CO₂ în atmosferă și subproduse de deșeuri solide și lichide în mediu.

Oponenții barajului subliniază că, după prima umplere, descompunerea vegetației și a solurilor scufundate poate epuiza drastic nivelurile de oxigen din apă. Materia organică putrezită poate duce, de asemenea, la eliberarea unor cantități uriașe de gaze cu efect de seră metan și dioxid de carbon. Deși rezervoarele se maturizează adesea în decurs de un deceniu sau cam așa, la tropice poate dura mai multe decenii pentru ca majoritatea materiei organice să se descompună. Curățarea temeinică a rezervorului este importantă, deși aceasta poate fi foarte costisitoare.

Un pas către reducerea utilizării combustibililor fosili este să ne bazăm pe surse regenerabile de energie. Pe termen scurt și mediu, cele trei surse principale de energie regenerabilă care vor permite exploatarea pe scară largă sunt eoliene, biomasa și hidroenergia. Dintre aceste surse, hidroenergia este cea mai fiabilă, eficientă și de departe cea mai utilizată. Un proiect hidroelectric de 100 MW, care funcționează 50% din timp, economisește arderea a 600.000 de barili de păcură anual și economisește eliberarea de $1,95 \times 10^{12}$ Btus în atmosferă.

8.1 REZUMAT

Barajele contribuie în mod semnificativ la susținerea cererilor noastre globale de aprovizionare cu apă și, în același timp, furnizează o sursă curată, cu costuri reduse de energie electrică.

Barajele au multe efecte pozitive asupra mediului; condițiile de mediu sunt îmbunătățite atunci când practicile de gestionare a apei reglementează și măresc debitele scăzute ale râurilor și cursurilor de apă, scad eroziunea, controlează inundațiile, reduc la minimum risipa de apă, cultivă deșerturile și îmbunătățesc standardele sanitare și sanitare.

Este probabil ca o cerere foarte considerabilă de centrale hidroelectrice, ca sursă de energie curată, să continue să crească. În consecință, barajele și rezervoarele sunt și vor fi esențiale pentru dezvoltarea enormului potențial hidroenergetic disponibil. Hidroenergia oferă o soluție unică pentru a furniza cât mai multă energie electrică posibilă dintr-o resursă fiabilă, regenerabilă și durabilă, fără rezultate n poluante.

Între timp, lucrările continuă pentru îmbunătățirea proiectării, construcției și funcționării barajelor și centralelor hidroelectrice, în special pentru a îmbunătăți eficiența prin generarea mai multă energie pentru o cantitate dată de descărcare de apă. Aceste eforturi au ca obiectiv echilibrarea creșterii și prosperității cu conservarea și îmbunătățirea mediului. Scopul final al construirii barajului și al generării hidroenergetice este de a servi și îmbunătăți starea de bine a oamenilor.

9. Baraje și cutremure

Cutremurele pot fi induse de baraje. La nivel global, există peste 100 de cazuri identificate de cutremure despre care oamenii de știință cred că au fost declanșate de rezervoare. Cel mai grav caz poate fi cutremurul Sichuan cu magnitudinea 7,9 din mai 2008, care a ucis aproximativ 80.000 de oameni și a fost legat de construcția barajului Zipingpu.

Într-o lucrare pregătită pentru Comisia Mondială a Barajelor, Dr. V. P Jauhari a scris următoarele despre acest fenomen, cunoscut sub numele de Seismicitate indusă de rezervor (RIS): „Cea mai acceptată explicație a modului în care barajele provoacă cutremure este legată de extra presiunea apei creată în microfisurile și fisurile din pământ sub și lângă un rezervor. Când presiunea apei din roci crește, acționează pentru a lubrifia defectele care sunt deja sub tensiune tectonică, dar sunt împiedicate să alunece prin frecare. a suprafețelor de rocă. ”

Având în vedere că fiecare sit al barajului are caracteristici geologice unice, nu este posibil să se prevadă cu exactitate când și unde vor avea loc cutremure. Cu toate acestea, Comisia internațională pentru baraje mari recomandă luarea în considerare a RIS pentru rezervoare mai adânci de 100 de metri.

Apa subterană joacă un rol important în activitatea cutremurului. Injecția de lichid în puțuri din SUA, Japonia și din alte părți a declanșat mici cutremure.

Presiunea porilor de apă reduce stresul normal în interiorul unei pietre, fără a modifica stresul de forfecare. În orice circumstanțe, o creștere a presiunii porilor de apă înseamnă că este mai probabilă o defecțiune. Valoarea critică a tensiunii de forfecare poate fi făcută în mod arbitrar scăzută prin creșterea presiunii porilor. Presiunea porilor poate crește în două moduri:

- Datorită scăderii volumului porilor cauzată de compactare sub greutatea rezervorului. Acest lucru se întâmplă în timp ce rezervorul este umplut.
- Datorită difuziei apei din rezervor prin roca permeabilă sub rezervor. Debitul depinde de permeabilitatea rocii, astfel încât acest efect nu este instantaneu. Creșterea presiunii porilor necesită mai mult timp, în funcție de distanța de la rezervor. Poate dura ani de zile până când presiunea porilor crește la adâncimi de kilometri sub un rezervor.

Seismicitatea indusă de rezervor este un fenomen tranzitoriu care va apărea fie imediat după umplerea rezervorului, fie după o întârziere de câțiva ani. Dacă există o întârziere, aceasta depinde de permeabilitatea rocii sub rezervor. Odată ce stresul și câmpurile de presiune a porilor s-au stabilizat la noi valori, seismicitatea indusă de rezervor va înceta. Pericolul cutremurului va reveni la niveluri similare care ar fi existat dacă rezervorul nu ar fi fost umplut.

Chiar și pentru acele rezervoare care prezintă o corelație între activitatea cutremurului și nivelul apei, seismicitatea indusă de rezervor nu continuă la nesfârșit, deoarece este limitată de energia tectonică disponibilă.

Adâncimile cutremurelor provocate de rezervor, în special cele care au loc imediat după umplerea rezervorului, sunt în mod normal foarte puțin adânci. Dacă este disponibilă o acoperire detaliată a seismografului, atunci adâncimile cuprinse între unu și trei kilometri de suprafață sunt comune.

Cutremurele provocate de lacurile de acumulare care au experimentat declanșarea întârziată pot fi mult mai profunde, poate chiar la zece până la douăzeci de kilometri. Acestea pot apărea la zece până la douăzeci de ani după umplerea rezervorului.

10. Populațiile de pești

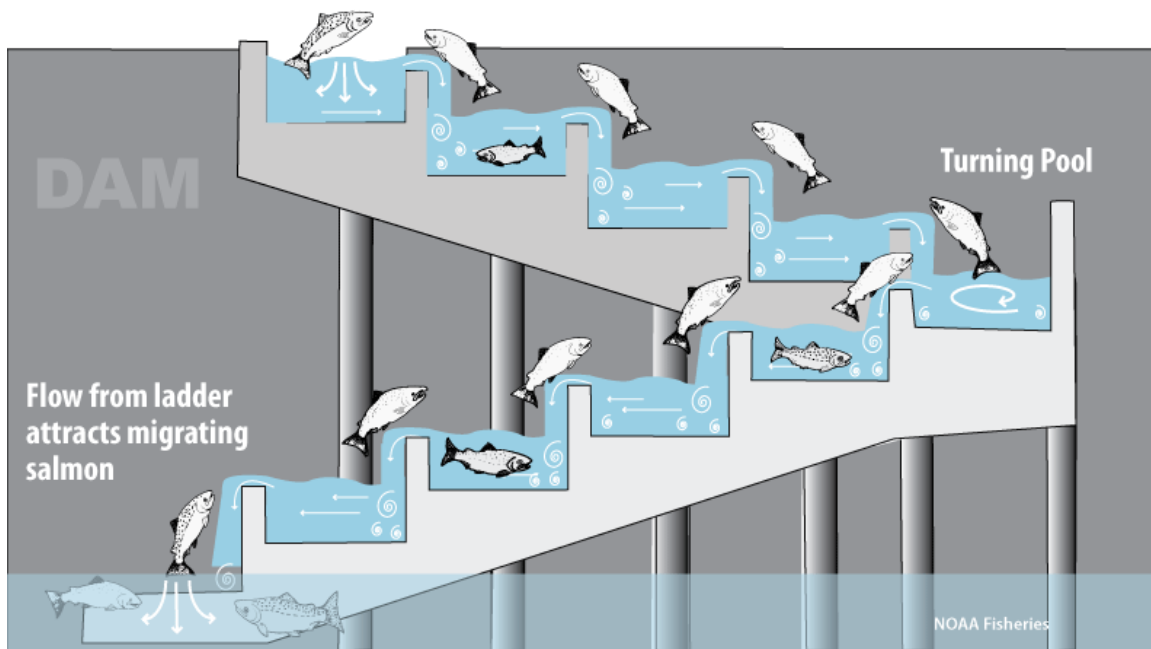
Acolo unde apa este puțină, orice corp de apă ar fi benefic pentru organismele acvatice, amfibii sau alte organisme dependente de apă. rezervorul va oferi spațiul și hrana necesare organismelor, în timp ce zona de graniță dintre nivelurile ridicate și joase ale rezervorului este extinderea asupra căreia nivelul apei subterane este influențat de rezervor. creșterea densității populației speciilor este comună în legătură cu rezervorul. De asemenea, sunt raportate efecte secundare, cum ar fi creșterea numărului de erbivore și carnivore care se hrănesc pe planuri și, respectiv, pe animale.

Populațiile de pești și alte biodiversități sunt grav afectate de baraje. Somonul și alți pești migranți nu pot trece de baraj pentru a ajunge la locurile de reproducere. Peștii andromoși ca

aceștia se întorc în același loc de reproducere în fiecare an și nu se pot reproduce dacă calea lor este blocată. În râul Columbia, lamprea și somonul au fost devastate la 1% din populația anterioară, după ce a fost construit un baraj, ceea ce a distrus economia de pescuit și biodiversitatea. Este posibil ca alți pești să nu-și poată depune ouăle în paturile erodate ale râurilor lipsite de sedimente sau să tolereze schimbarea calității apei.

Cursul anual de somon adult și păstrăv de cap în imensul bazin al râului Columbia - care acoperă o suprafață mai mare decât Franța - se estimează că a avut în medie între 10 și 16 milioane de pești înainte ca coloniștii non-nativi să ajungă pentru prima dată în secolul al XIX-lea. Astăzi, după decenii de declin cauzate în mod covârșitor de aproximativ 130 de baraje din bazin, doar aproximativ 1,5 milioane de somon și oțel pătrund în Columbia în fiecare an, iar aproximativ trei sferturi dintre acestea sunt crescute în incubator, mai degrabă decât sălbatice, râite pește. Serviciul național pentru pescuitul maritim a estimat costul pierderilor din pescuitul somonului cauzat de barajele din bazinul Columbiei doar pentru perioada 1960-1980 la 6,5 miliarde de dolari.

Somonul și capul de oțel sunt pești anadromi, ceea ce înseamnă că sunt născuți în apă dulce, migrează spre ocean pentru a se maturiza și apoi se întorc în râuri pentru a depune icre și, în cazul majorității somonului, mor. Somonul se întoarce întotdeauna pe aceeași întindere a râului sau a albiei lacului superficial unde au eclozat. Peștii care se întorc în diferite râuri în diferite perioade ale anului sunt cunoscuți ca „stocuri”; stocurile diferite sunt distincte genetic și, în general, se reproduc numai cu alți pești din același stoc. Din cele aproximativ 400 de stocuri originale de somon și oțel din coasta Pacificului SUA rămân doar 214, dintre care 169 prezintă un risc ridicat sau moderat de dispariție.



Scara de pesti



Trecerea pestilor

11. Concluzie

1. barajele mari contribuie la încălzirea globală. „Combustibilul” pentru metan, dioxid de carbon și oxid de azot emis de baraje este putrezirea vegetației și a solurilor inundate de rezervoare și a materiei organice. Gazele sunt eliberate la suprafața rezervorului, la turbine și deversoare și în aval de baraj.
2. barajele mari pot induce cutremurul prin presiunea suplimentară a apei creată în microfisurile și fisurile din pământ sub și lângă un rezervor. Când presiunea apei din roci crește, acționează pentru a lubrifia defectele care sunt deja sub tensiune tectonică.
3. Încărcătura naturală de sedimente dintr-un râu este de obicei prinsă în depozit și acest material este privat de sistemul fluvial din aval. Acumularea de sedimente este o problemă de durabilitate pentru unele rezervoare și, în cazuri, poate reduce viabilitatea pe termen lung a dezvoltărilor.
4. Un conținut ridicat de oxigen dizolvat din apă este foarte important pentru viața acvatică. dacă se anticipează concentrații scăzute de oxigen, în rezervoarele cu metale grele din sedimente, aceste substanțe toxice pot fi eliberate ca urmare a reacțiilor chimice anoxice.
5. Descompunerea materiei organice din solul inundat și sedimentarea organismelor tonice de scândură poate duce la epuizarea oxigenului dizolvat în straturile profunde ale rezervorului și

la eliberarea unei concentrații mari de substanțe reduse foarte toxice, cum ar fi sulfura, fierul și mangan, precum și mercur organic.

6. Somonul și alți pești migranți nu pot trece de baraj pentru a ajunge la locurile de reproducere. Peștii andromoși ca aceștia se întorc în același loc de reproducere în fiecare an și nu se pot reproduce dacă calea lor este blocată.
7. Apa eliberată din adâncurile unui rezervor din spatele unui baraj înalt este de obicei mai rece în timpul verii și mai caldă în timpul iernii decât apa râului, în timp ce apa din orificiile din apropierea vârfului unui rezervor va tinde să fie mai caldă decât apa râului pe tot parcursul anului. Încălzirea sau răcirea râului natural afectează cantitatea de oxigen dizolvat și solidele suspendate pe care le conține și influențează reacțiile chimice care au loc în el.
8. inundarea unui rezervor este adesea asociată cu o creștere substanțială a nutrienților și a nivelului de minerale care provoacă, pe de o parte, efecte benefice, cum ar fi o productivitate mai mare, dar și un efect negativ, inclusiv proliferarea plantelor, gustul și problemele Adour.

Bibliografie

1. "Dams and environment , socioeconomic impacts" bulletin no.86,international commission on large dams, Paris, France
2. 'The role of dams in the 21st century' USCOLD June 1992
3. Environmental issues in dam projects seventeenth 'ICOLD congree'
4. 'Seismicity and dam design ' bulletin no.46 international commissions on large dams
5. Earthquake analysis procedure for dams . state of the art , bulletin no.52 international commissions on large dams .
6. Jansen Robert ' Dams and public safety' a water resources tehnical publication 1980 .
7. 'Dams and the environmental success' bulletin no37 international commission on large dams
8. 'Dams and environment , water quality and climate' bulletin nr96. international commission on large dams .
9. Sedimentation control of reservoirs . bulletin no67. international commission on large dams
10. Understanding the need for dams and their safety' new zaeland society on large dams .
11. Fearnside, P.M, 1995. 'Hydroelectric dams in the Brazilian Amazon as sources of Greenhouse Gases'.*Environmental Conservation*. Vol.22, No.1.
12. Gupta, H.K, 1992. 'Reservoir Induced Earthquakes', Elsevier, Amsterdam.
13. Nehlsen, W et al. 1991 'Pacific salmon at the crossroads: Stocks at risk from California, Oregon, Idaho and Washington', *Fisheries*, vol.16, No.2, 1991.
14. Rosenberg, D.M, et al, 1995. 'Environmental and Social impacts of large scale hydroelectric developments: Who is listening?'.*Global Environmental Change*, vol.5, No.2.