



CUANTIFICAREA EVOLUȚIEI STRUCTURALE A MARILOR BARAJE PRIN INVESTIGAȚII NUMERICE ȘI INSTRUMENTALE Etapa I

Selecția barajelor pilot care fac obiectul contractului CEEEX 37 s-a bazat, în principal, pe considerentul reprezentativității pentru tipul respectiv de baraj, după cum urmează:

- barajul Poiana Uzului (H=82 m) – baraj cu contraforți amplasat într-o zonă deosebit de activă din punct de vedere seismic, pentru care s-au adoptat soluții-unice pentru creșterea capacității de rezistență la acțiuni dinamice;
- barajul Paltinul (H=108 m) – baraj arcuit cu dublă curbură și cu rost perimetral, al cărui rol este de a adapta mai bine structura barajului la mediul de fundare deformabil și la morfologia asimetrică a amplasamentului;
- barajul Gura Râului (H=73.50 m) – baraj cu contraforți cu grosime variabilă, atât în plan orizontal cât și în plan vertical, pentru o mai bună distribuție a masei structurale;
- cele trei baraje sunt administrate de ANAR, co-finanțatorul și unul dintre partenerii programului de excelență, fiind, probabil, cele mai importante lucrări ale acesteia.

În capitolul intitulat „Solicitările lucrării în cursul exploatării” sunt prezentate datele privind nivelul în lacuri, precipitațiile și temperatura aerului, viiturile înregistrate în decursul timpului, elemente cu privire la acțiunea cutremurelor de pământ. Capitolul se încheie cu o caracterizare a solicitărilor din întreaga perioadă de exploatare a barajelor.

De asemenea, este prezentată evoluția parametrilor mășurați care descriu comportarea structurală a barajelor. Sunt analizate deplasările (absolute și relative) în roca din fundație și în structură, infiltrațiile și funcționarea sistemelor de drenaj și subpresiuni, temperatura betonului, eforturi și deformații. La sfârșitul fiecărui capitol sunt anexate diagramele privind evoluția principalilor parametri urmăriți.

Pentru fiecare din cele trei baraje pilot selectate pentru studiu este prezentat structurat, ansamblul informațiilor asociate activității de urmărire a comportării construcțiilor (UCC): organizarea activității de supraveghere, solicitările lucrărilor în cursul existenței acestora, sinteza observațiilor directe (vizuale), evoluția parametrilor mășurați de sistemul de urmărire a comportării, care descriu atât variațiile în timp ale solicitărilor asupra construcțiilor, cât și răspunsul acestora la aceste solicitări.

Pentru fiecare mare baraj în parte, capitolul de prelucrări ale datelor furnizate de sistemele de urmărire a comportării structurale este completat cu concluzii și considerente ingineresti privind starea lucrării, evenimentele deosebite din existența acesteia, modul în care aceasta a răspuns la solicitările exterioare, modul în care modelul statistic a putut reproduce fiecare tip de comportament.

S-a creat, astfel, baza informativă referitoare la cele trei baraje pentru care se vor dezvolta studiile în cadrul programului de cercetare de excelență.

S-au realizat, de asemenea, modele matematice (modele numerice de calcul) pentru cele trei baraje, în vederea analizei statice și dinamice a comportării acestora, evaluării răspunsului structural, în vederea comparării răspunsului structural cu rezultatele măsurătorilor și explicarea eventualelor anomalii de comportare. Pentru modelarea matematică a fost aleasă Metoda Elementelor Finite. Pentru fiecare baraj din studiul pilot a fost creat un model virtual preliminar, cuprinzând structura propriu zisă a barajului precum și o zonă aferentă din masivul de fundare, în conformitate cu recomandările de modelare actuale. Modelele matematice preliminare sunt tridimensionale (3D) și utilizează elemente finite hexaedrice și prismatice liniare izoparametrice din biblioteca programului ANSYS. Caracteristicile materialelor atribuite structurii barajelor și masivelor de fundare corespund informațiilor de proiectare, rezultatelor disponibile în urma măsurătorilor în amplasament și studiilor hidrogeologice care au stat la baza proiectelor de execuție. Studiile prezintă grafic axonometrie și vederi ale celor trei modele matematice.

Rezultatele analizelor efectuate pentru validarea modelelor sunt prezentate sub formă grafică, sau tabelară. Sunt prezentate spre exemplificare distribuții de deplasări și eforturi unitare, forme proprii de vibrație rezultate în urma analizei modale, valori ale frecvențelor și perioadelor proprii de vibrație.

Cercetările experimentale/instrumentale la scară naturală ale caracteristicilor mișcării microseismice din amplasamentele barajelor Poiana Uzului, Gura Râului și Paltinului au ca obiectiv:

- stabilirea compoziției spectrale a agitației microseismice a formațiunilor din alcătuirea pachetului geologic superficial;
- stabilirea caracteristicilor modale (frecvențe/perioade proprii, amortizări) ale barajelor, în situațiile baraj gol – baraj pe jumătate plin – baraj plin.

Cercetările instrumentale la scară naturală vor urmări, în principal, următoarele aspecte:

- stabilirea caracteristicilor dinamice proprii de vibrație ale barajelor (valori proprii, vectori proprii și capacități de amortizare);
- interacțiunea dinamică a barajelor cu masivele geologice superficiale pe care acestea sunt amplasate;
- interacțiunea dinamică dintre nivelul apei stocate în lacul de acumulare și corpul barajului;
- identificarea unor eventuale discontinuități elastice și/sau inerțiale;
- evidențierea unor zone potențial vulnerabile la acțiuni seismice viitoare;
- măsurări succesive ale vibrațiilor barajelor (la același nivel al apei din lacul de acumulare) pentru a constata „stabilitatea” caracteristicilor modale, care ar putea fi influențate de comportarea rosturilor de contracție în timpul mișcărilor seismice puternice;
- stabilirea particularităților pentru instalarea de sisteme de monitorizare permanentă a vibrațiilor ambientale;
- utilizarea rezultatelor instrumentale obținute pentru calibrarea, în fiecare etapă, a modelelor de calcul structural.