

**NORMATIV PENTRU URMĂRIREA
COMPORTĂRII CONSTRUCȚIILOR
HIDROTEHNICE**

INDICATIV NP 087-03

CUPRINS

1. Obiectul normativului	142
2. Armonizarea cu normele din țările U.E.	144
3. Obiectivele urmăririi comportării construcțiilor hidrotehnice	146
4. Urmărirea curentă și urmărirea specială	147
5. Organizarea sistemului de urmărire a comportării construcțiilor hidrotehnice	154
6. Proiectarea și implementarea sistemului UCC	160
7. Observații directe și inspecții vizuale	169
8. Măsurarea parametrilor urmăriți, stocarea și interpretarea datelor	171
9. Stabilirea frecvenței observațiilor și a măsurărilor	183
10. Criterii de avertizare	185
11. Proiect de urmărire specială	191
12. Documentații de analiză a comportării construcțiilor	194
13. Anexe	198

1. OBIECTUL NORMATIVULUI

1.1. Obiectul prezentului normativ îl constituie stabilirea modului de desfășurare a activităților privind urmărirea comportării construcțiilor hidrotehnice în vederea menținerii performanțelor de siguranță și funcționalitate a acestora.

1.2. Scopul normativului este de a pune la dispoziția personalului implicat în activitatea de urmărire a comportării construcțiilor criterii, exigențe și delimitări necesare desfășurării eficiente și omogene a acestei activități la toate unitățile care proiectează, execută, administrează și utilizează construcții hidrotehnice.

1.3. Domeniul de aplicare al normativului îl constituie construcțiile hidrotehnice aflate în faza de proiectare, execuție sau exploatare.

Construcțiile hidrotehnice la care se face referire prin acest normativ sunt cele specificate în *Legea 466/2001* privind „Siguranța barajelor”:

- *baraj* – orice lucrare hidrotehnică având o structură existentă sau propusă, care este capabilă să asigure acumularea, permanența ori nepermanența, de apă, de deșeuri industriale lichide sau solide depuse subacvatic (din industria chimică, industria energetică și din iazurile de decantare din industria minieră), a cărei rupere poate produce pierderea necontrolată a conținutului acumulat, cu efecte negative deosebit de importante asupra mediului social, economic și/sau natural. Noțiunea de baraj cuprinde:

- totalitatea elementelor constructive realizate, inclusiv construcțiile și instalațiile anexă aferente acestuia, precum și cele naturale, terenul de fundație și versanții care asigură acumularea, reprezentând cuveta lacului de acumulare;

- barajele și digurile care realizează retenții permanente sau nepermanente de apă;

- lucrările hidrotehnice speciale (centrale hidroelectrice și ecluze din frontul barat, derivații cu nivel liber realizate în rambleu, rezervoare supraterane cu volume de peste 5000 m³ și conducte forțate);

- barajele și digurile care realizează depozite de deșeuri industriale.

Reglementările prezentului normativ nu sunt aplicabile următoarelor tipuri de construcții hidrotehnice:

- pentru alimentări cu apă;

- pentru irigații și desecări;

- pentru transport pe apă, căi navigabile și porturi.

1.4. Normativul se elaborează în conformitate cu prevederile din **Legea 10/1995** „*Legea calității în construcții*” și **HGR nr. 766/1997** – *Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervenții în timp și postutilizarea construcțiilor*”. Se ține seama de reglementările **P 130** „*Normativ pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor*”, având însă în vedere caracterul de unicat al construcțiilor hidrotehnice și particularitățile urmăririi comportării acestora.

1.5. Normativul se adresează proiectanților care elaborează proiecte și detalii de execuție, caiete de sarcini ale documentațiilor de licitație, documentații și referate de analiză a comportării construcțiilor, experților tehnici, investitorilor, deținătorilor de lucrări hidrotehnice, utilizatorilor, organelor administrației publice centrale și locale cu atribuții în domeniu (ministere, consilii județene și locale), autorităților publice și locale abilitate cu avizarea/autorizarea lucrărilor din domeniul de aplicare a normativului.

2. ARMONIZAREA CU NORMELE DIN ȚĂRILE U.E.

În toate țările europene dezvoltate, cu un număr relativ mare de baraje în exploatare există legi, reglementări și norme destinate activității de urmărire a comportării construcțiilor.

În pofida varietății între formele în care se prezintă legislația din diferite țări în domeniul siguranței construcțiilor hidrotehnice, există o serie de principii și caracteristici comune, precum:

- necesitatea creării unui sistem de supraveghere;
- utilizarea unor concepte moderne probabilistice de interpretare a datelor obținute din activitatea de urmărire a comportării;
- abordarea pe lângă aspectele tehnice și a problemelor privind administrația, a criteriilor de analiză a oportunității luării unor decizii legate de alarmarea și evacuarea populației în cazuri deosebite, a modului de control, reevaluare periodică, expertiză, avizare și realizare a lucrărilor de întreținere și reparații.

În ultimii ani, la nivelul Comisiei Europene de Normalizare există o intensă activitate pentru restructurarea, modernizarea sau introducerea reglementărilor tehnice ca documente de referință pentru următoarele aspecte:

- conformarea lucrărilor de construcții cu exigențele Directivei Consiliului din 21 decembrie 1988 referitoare la apropierea dispozițiilor legislative, reglementare și administrative ale Statelor membre privind produsele pentru construcții (89/106/CEE);
- servirea drept cadru pentru stabilirea specificațiilor tehnice armonizate ale produselor de construcții.

În vederea armonizării la normele europene existente, prezentul normativ cuprinde indicațiile cu aplicabilitate asupra activității de urmărire a comportării construcțiilor hidrotehnice specificate în:

- EN 1991 EUROCODE 1. Bazele proiectării și acțiunilor asupra structurilor (Basis of design and actions on structures);
- EN 1992 EUROCODE 2. Proiectarea structurilor de beton (Design of concrete structures);
- EN 1994 EUROCODE 4. Proiectarea structurilor composite din oțel și beton (Design of composite steel and concrete structures);
- EN 1997 EUROCODE 7. Proiectarea geotehnică (Geotechnical design);
- EN 1998 EUROCODE 8. Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur (Design provisions for earthquake resistance of structures).

Domeniul extrem de specializat al activității de urmărire a comportării construcțiilor și cu o arie foarte largă de abordare (tehnologie de execuție, materiale de construcție, geotehnică, hidrologie, metode de calcul, elemente de automatizare, metrologie, dispozitive de măsură electrice-electronice-mecanice, desene și reprezentări grafice etc.) a implicat studierea și altor materiale legislative ale țărilor membre UE și studii de specialitate în domeniu (buletinele periodice ale Comisiei Internaționale a Marilor Baraje nr. 41, 60, 62, 68, 87), specifice activității de urmărire a comportării construcțiilor hidrotehnice, parte din conținutul acestora regăsindu-se în cuprinsul acestui normativ (obiectivele și formele urmăririi comportării construcțiilor hidrotehnice, definirea parametrilor, modul de echipare cu aparate de măsură și control, efectuarea inspecțiilor tehnice și a inspecțiilor după seism, măsurarea parametrilor și stocarea datelor, metode de prelucrare a datelor etc.).

3. OBIECTIVELE URMĂRIII COMPORTĂRII CONSTRUCȚIILOR HIDROTEHNICE

3.1. Urmărirea comportării construcțiilor hidrotehnice este o activitate sistematică de culegere, înregistrare și valorificare a unor date și informații specifice, rezultate din observații directe și măsurători asupra unor parametri care definesc starea și evoluția stării de siguranță a construcțiilor, în raport cu acțiunile la care sunt supuse.

3.2. Urmărirea comportării construcțiilor hidrotehnice este impusă de:

- necesitatea menținerii siguranței și funcționalității construcțiilor hidrotehnice;
- pericolul potențial pe care îl reprezintă construcțiile hidrotehnice pentru așezările din aval, unde pot provoca pierderi inestimabile de vieți omenești și pagube materiale imense, în cazul avarierii sau distrugerii lor;
- necesitatea conservării patrimoniului de construcții hidrotehnice și minimizarea cheltuielilor de reparații, prin detectarea timpurie a unor eventuale fenomene de degradare;
- impactul construcțiilor hidrotehnice asupra mediului înconjurător.

3.3. Obiectivul principal al urmării comportării construcțiilor hidrotehnice constă în evaluarea stării tehnice a acestora pe întreaga perioadă de existență.

3.4. Urmărirea comportării construcțiilor hidrotehnice furnizează informații care să permită:

- aprecierea sau/și evaluarea rapidă și obiectivă a stării de siguranță a construcțiilor;
- prevenirea accidentelor și avariilor la construcții sau a consecințelor lor, prin clarificări asupra genezei și proceselor de evoluție a unor fenomene;

- confirmarea ipotezelor de calcul și îmbunătățirea cunoștințelor de proiectare;

- sesizarea apariției necesității executării lucrărilor de intervenții, remedieri, reparații în vederea păstrării unei stări corespunzătoare în exploatare;

- furnizarea datelor necesare reevaluării periodice a stării de siguranță a construcției.

3.5. Pentru ca activitatea de urmărire a comportării construcțiilor să se desfășoare eficient este necesară crearea unui sistem de UCC care reprezintă un ansamblu de acțiuni tehnice și organizatorice pentru desfășurarea în bune condiții a acestei activități.

3.6. Sistemul UCC este un sistem integrat, componentă a sistemului calității în construcții, care completează ansamblul activităților de concepție, proiectare, execuție și exploatare referitoare la siguranța construcțiilor.

Sistemul UCC cuprinde următoarele activități:

- Proiectarea sistemului;
- Implementarea sistemului;
- Exploatarea sistemului.

4. URMĂRIREA CURENTĂ ȘI URMĂRIREA SPECIALĂ

Urmărirea comportării construcțiilor hidrotehnice se desfășoară sub două forme:

- urmărirea curentă;
- urmărirea specială.

Cele două forme de urmărire a comportării construcțiilor hidrotehnice se completează reciproc: instituirea urmăririi speciale nu întrerupe efectuarea urmăririi curente.

Stabilirea modului de urmărire a comportării construcțiilor – *curentă* sau *specială* – se face, funcție de categoria de importanță, în cadrul activității de proiectare pentru construcțiile noi și în cadrul activităților de supraveghere a comportării construcțiilor pentru cele existente.

4.1. Urmărirea curentă

4.1.1. Urmărirea curentă

- Se aplică tuturor construcțiilor indiferent de forma de proprietate;

- Este o activitate permanentă, ce începe încă din faza de execuție și se desfășoară neîntrerupt pe toată durata de viață a construcțiilor, până la dezafectarea acestora;

- Este obligatorie pentru toate construcțiile, indiferent de tipul, categoria sau gradul de importanță;

- Se organizează și se execută de către deținătorul de lucrare hidrotehnică.

- Se desfășoară pe baza unui program cu o frecvență constantă, adecvată situației în care este construcția și cu o frecvență sporită față de cea curentă în cazul apariției unor evenimente așteptate (viituri) sau neașteptate (seisme, reactivarea tasărilor după executarea consolidărilor, deschiderea rosturilor sau fisurilor brusc etc.).

- Se realizează în conformitate cu *instrucțiunile de urmărire curentă* elaborate inițial de proiectantul obiectului de construcție și adaptate ulterior de acesta, de către deținătorul de lucrare hidrotehnică sau de alți specialiști în domeniu.

- Constă din examinarea vizuală directă sau cu mijloace simple de măsură, făcută de către personal calificat (instruit) pentru acest tip de activitate.

- Se consemnează în jurnalul evenimentelor (atașat la cartea construcției), prin aspectele ei deosebite și se aduc la cunoștință factorilor responsabili și de decizie.

- Se sintetizează și interpretează în documentațiile periodice de analiză a comportării construcțiilor și în rapoarte tehnice anuale.

4.1.2. Urmărirea curentă a comportării construcțiilor hidrotehnice se efectuează în conformitate cu „instrucțiunile de urmărire curentă” prezentate în proiectele de execuție sau în proiectele de urmărire curentă.

4.1.3. Instrucțiunile de urmărire curentă sunt indicații tehnice scrise, necesare operatorului în teren, pentru obținerea – prin observare vizuală directă sau cu mijloace tehnice de măsurare simple – a informațiilor privind starea construcțiilor și evoluția fenomenelor legate de starea acestora precum și a zonelor adiacente.

4.1.4. Instrucțiunile de urmărire curentă se întocmesc în mod obligatoriu pentru toate obiectele de construcții hidrotehnice, indiferent de tipul, mărimea și importanța lor.

4.1.5. Instrucțiunile de urmărire curentă se întocmesc, inițial, de către proiectant și se revizuiesc periodic, cel puțin o dată la 10 ani, funcție de:

- starea construcțiilor și evoluția fenomenelor observate, inclusiv în cadrul inspecțiilor și expertizelor;

- evoluția cunoștințelor și a mijloacelor de observare în domeniu UCC;

- starea de funcționare a AMC dacă acestea au fost prevăzute prin proiect de urmărire specială.

Conținutul cadru al instrucțiunilor de urmărire curentă este prezentat în anexa 1.

4.1.6. Revizuirea instrucțiunilor de urmărire curentă se propune de către deținătorul de lucrare hidrotehnică și se aprobă în cadrul comisiei de UCC.

4.1.7. Instrucțiunile de urmărire curentă trebuie detaliate pe părți de obiecte, pe fenomene specifice fiecărui obiect, pe aspecte ce

trebuie observate și să cuprindă frecvența de realizare a observațiilor vizuale directe. Principalele aspecte și fenomenele supuse urmăririi curente sunt prezentate în anexa 4.

4.1.8. În cadrul urmăririi curente a construcțiilor, la apariția unor deteriorări ce se consideră ca pot afecta rezistența, stabilitatea și durabilitatea construcției, proprietarul sau utilizatorul va comanda o inspectare extinsă asupra construcției respective urmată, dacă este cazul, de o expertiză tehnică.

4.1.9. La construcțiile pentru care s-a instituit urmărirea specială, instrucțiunile de urmărire curentă vor fi incluse distinct în proiectul de urmărire specială.

4.2. Urmărirea specială

4.2.1. Urmărirea specială este o activitate de urmărire a comportării construcțiilor hidrotehnice care se efectuează cu mijloace tehnice de măsurare specializate, adaptate obiectivelor specifice pentru fiecare caz în parte.

4.2.2. Urmărirea specială se instituie la construcțiile hidrotehnice noi cât și la construcțiile aflate în exploatare, încadrate la categoriile de importanță „A” și „B”.

4.2.3. Urmărirea specială poate avea un caracter permanent (pe perioadă nedeterminată) sau temporară (pe perioadă determinată), până la soluționarea tuturor aspectelor particulare care au impus realizarea acestei activități de supraveghere a comportării construcției.

4.2.4. Urmărirea specială se instituie fie pentru o parte de construcție (uvraj), fie pentru întreaga construcție care face obiectul urmăririi comportării.

4.2.5. Urmărirea specială impune, fie pentru construcțiile nou proiectate, fie pentru cele în exploatare:

(1) realizarea sistemului de urmărire specială:

- pregătirea și elaborarea proiectului;
- procurarea AMC și a celorlalte mijloace necesare activității de UCC;
- montajul AMC și execuția părților suport ale acestora;

(2) activitatea propriu-zisă de urmărire specială:

- culegerea datelor de măsurători și observații vizuale directe;
- înregistrarea, transmiterea și stocarea datelor în bănci de date;
- prelucrarea și interpretarea primară și secundară (aprofundată) a datelor;
- întocmirea documentațiilor de analiză a comportării construcțiilor;
- verificarea, întreținerea și reparațiile la AMC.

4.2.6. Urmărirea specială se realizează pe baza unui „proiect de urmărire specială” întocmit de către proiectantul noii construcții hidrotehnice, actualizat/întocmit de specialiști și consultanți de specialitate în domeniu pentru construcțiile în exploatare.

4.2.7. Urmărirea specială pentru construcțiile hidrotehnice se realizează prin prelucrarea și interpretarea datelor din măsurători la aparatele de măsură și control, privind modul de evoluție a unor parametri semnificativi sau aspecte de comportare.

4.2.8. Urmărirea specială a comportării construcțiilor hidrotehnice se realizează de personal calificat în astfel de activitate pentru culegere, înregistrare și prelucrare primară a datelor și informațiilor, certificat de autoritatea centrală în domeniu conform NTLH – 031.

4.3. Controlul activității de urmărire în timp a comportării construcției se face prin inspecții tehnice, atât periodice cât și ocazionale, asupra tuturor construcțiilor și părților de construcții pentru constatarea stării construcției la un moment dat, a modului ei de supraveghere, precum și concordanța dintre acestea, importanța construcției, gradul de dotare cu AMC și fenomenele apărute.

4.3.1. Perioadele recomandate pentru efectuarea inspecțiilor sunt:

- imediat înainte sau după perioadele de viitură;
- imediat înainte sau după sezonul friguros;
- înaintea întocmirii documentațiilor (referatelor, rapoartelor) de analiză a comportării construcțiilor;
- înainte și după apariția unor evenimente deosebite.

Inspecțiile care se fac „înainte” de perioadele menționate au rolul să pregătească construcțiile și mijloacele de măsurare pentru evenimentele care urmează, iar cele „după” să constate ce modificări s-au produs și să propună măsurile corespunzătoare.

4.3.2. Inspecții *periodice* se fac asupra tuturor construcțiilor și părților de construcții care nu se află sub apă, precum și zonelor adiacente acestora și se execută cel puțin o dată pe an la toate construcțiile aflate în frontul de retenție.

4.3.3. Inspecții *periodice* asupra părților de construcție care se află sub apă se execută de regulă cu mijloace subacvatice și/sau scafandrii atunci când sunt necesare informații pentru elucidarea unor fenomene puse în evidență de interpretarea datelor din urmărirea curentă și/sau specială.

Este avantajos și recomandat ca inspecțiile periodice ale părților uzual submersate să coincidă cu lucrările principale de întreținere sau reparații ale acestora.

4.3.4. Inspecțiile *ocasionale* se efectuează funcție de evenimentele deosebite din viața construcției, precum:

- recepția lucrărilor (pentru PIF sau finală);
- intervenții la construcții sau echipamente (modificări semnificative de soluții în timpul execuției, reparații, redotări etc.);
- goliri impuse de programul de exploatare (spălări, decolmatări, preluare de viituri, cerințe ale consumatorilor etc.);
- pregătirea construcțiilor pentru sezonul friguros;
- pregătirea pentru perioada de viituri sau/și după trecerea acestora:
- efectuarea unor lucrări în zona construcțiilor hidrotehnice, care prin natura lor pot afecta starea și comportarea acestora (deschideri de mine, cariere, balastiere, tuneluri, traversări etc.);
- expertizarea periodică de siguranță a construcției.

4.3.5. Inspecțiile ocazionale sunt impuse și de situații sau evenimente excepționale precum:

- seisme cu intensitatea în amplasament $I_A \geq 4$ (scara MSK) sau magnitudinea $M \geq M_{critic}$ (Richter), unde M_{critic} este stabilit prin studii seismice de amplasament, în funcție de distanța epicentrală;
- viituri având $Q > Q_{calcul}$;
- incidente, accidente sau avarii la construcții hidrotehnice produse de cauze diverse ca: cele de mai sus, situații de război, terorism, sabotaj etc.

4.3.6. Din punct de vedere al mijloacelor de UCC disponibile, inspecțiile tehnice periodice sau ocazionale pot fi:

- normale, limitându-se la mijloacele de urmărire curentă sau specială disponibile la momentul efectuării inspecției;
- extinse, folosind anumite mijloace suplimentare de control, constând în noi dispozitive, aparatură, instrumente, echipamente sau metode de măsurare și încercare (vezi P 130-1999).

4.3.7. Inspecțiile tehnice periodice sau ocazionale se finalizează printr-un Referat de inspecție.

Referatul de inspecție va prezenta:

- programul inspecției;
- condițiile de efectuare a inspecției (tehnice, organizatorice, meteo etc.);
- situația de exploatare a amenajării în perioada inspecției;
- componența Comisiei de Inspecție;
- modul cum au fost duse la îndeplinire obiectivele stabilite în program;
- metodele și procedurile utilizate la inspecție;
- după caz – descrierea incidentelor, accidentelor sau avariilor care au avut loc;
- concluzii asupra rezultatelor inspecției;
- recomandările care decurg din cele constatate.

În măsura în care este necesar, pentru justificarea și confirmarea concluziilor, referatul trebuie completat cu planuri, schițe, fotografii, grafice, tabele etc.

În cazul barajelor pentru acumulări de apă referatul de inspecție va avea conținutul specificat la Art. 13 din NTLH – 022.

Rezultatele și concluziile inspecțiilor tehnice de UCC vor fi trecute și în „Jurnalul evenimentelor” care se păstrează la „Cartea Construcției”.

5. ORGANIZAREA SISTEMULUI DE URMĂRIRE A COMPORTĂRII CONSTRUCȚIILOR HIDROTEHNICE

5.1. Organizarea sistemului de UCC sub toate formele sale este sarcina deținătorului de lucrare hidrotehnică, care stabilește prin contract sarcinile și atribuțiile factorilor implicați, obligațiile și răspunderile ce le revin în conformitate cu *Legea 10* – „Legea calității

în construcții”, *Legea 466* pentru modificarea și aprobarea *Ordonanței de Urgență 244* privind „Siguranța barajelor”, *HGR 766* – „Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor” – Anexa nr. 4.

5.2. Obligațiile generale și răspunderile ce decurg din prevederile legii pentru factorii implicați în activitatea de urmărire a comportării construcțiilor (investitori, deținători, executanți, utilizatori, administratori) sunt cuprinse în normativul P130 „Normativ privind urmărirea comportării construcțiilor”.

5.3. Deținătorii de lucrări hidrotehnice au obligația și răspunderea îndeplinirii următoarelor atribuții specifice activității de UCC:

5.3.1. Atribuții privind organizarea sistemului:

- organizarea compartimentului de UCC, funcție de complexitatea obiectivelor supuse activității de UCC precum și de volumul și tipul acestei activități;
- întocmirea instrucțiunilor interne de UCC și aducerea lor la cunoștința personalului;
- asigurarea necesarului de mijloace tehnice și materiale pentru buna desfășurare a activității de UCC;
- programarea și organizarea inspecțiilor asupra construcțiilor și AMC;
- atestarea personalului din cadrul compartimentului de UCC și organizarea de cursuri periodice de pregătire-perfecționare, inclusiv schimburi de experiență.

5.3.2. Atribuții privind proiectarea sistemului:

- stabilirea împreună cu proiectantul a construcțiilor ce se supun urmăririi speciale;
- asigurarea proiectelor de urmărire specială și a instrucțiunilor de urmărire curentă.

5.3.3. Atribuții privind realizarea sistemului:

- asigurarea și urmărirea procurării, recepției, transportului și depozitării în timpul execuției lucrărilor (direct sau prin firme specializate) a AMC și subansamblele acestora;
- asigurarea și urmărirea execuției părților suport și montajului AMC, inclusiv a protecției lor pe toată durata de realizare a lucrărilor de construcții și exploatare a acestora;
- organizarea evidențelor de execuție conform prevederilor normative (procese verbale de lucrări ascunse, fișe de recepție a AMC, fișe cu caracteristici etc.).

5.3.4. Atribuții privind activitatea curentă de UCC:

- aplicarea instrucțiunilor de urmărire curentă și a proiectelor de urmărire specială;
- verificarea, întreținerea și repararea AMC;
- înlocuirea sau scoaterea lor din uz în conformitate cu modificările specificate în proiectul de urmărire specială;
- întocmirea rapoartelor anuale de UCC;
- asigurarea întocmirii documentațiilor de ACC prin forțe proprii sau prin comenzi la terțe firme de consultanță specializate în domeniu;
- avizarea în comisiile de UCC proprii sau la care sunt afiliați a documentațiilor de ACC;
- îndeplinirea recomandărilor din documentațiile de ACC după însușirea acestora.

5.3.5. Atribuții generale și interferențe:

- comunicarea instituirii urmăririi speciale la Inspekția de Stat în Construcții;
- informarea periodică a comisiei de UCC proprii sau a aceleia la care sunt afiliați asupra stării construcțiilor;
- luarea măsurilor de urgență în caz de evenimente deosebite sau excepționale;
- asigurarea de lucrări de întreținere și reparații la construcții hidrotehnice.

5.4. Activitatea de urmărire a comportării construcțiilor se realizează pe trei nivele succesive:

5.4.1. Nivelul I de activitate cuprinde:

- inspecții vizuale;
- analiza rezultatelor de la manevrele profilactice ale echipamentului hidromecanic din frontul de retenție;
- întreținerea și verificarea periodică a aparatelor de măsură și control din dotarea construcției;
- măsurători la aparatura de măsură și control (AMC);
- interpretarea primară a rezultatelor;
- completarea raportului tip de inspecție vizuală și consemnarea situațiilor atipice observate;
- înregistrarea în bazele de date, stocate pe suport magnetic, a rezultatelor măsurătorilor la aparatele de măsură și control și întocmirea graficelor de variație în timp a valorilor măsurate ce vor cuprinde atât valorile factorilor exteriori – nivele de apă, temperaturi, precipitații – cât și mărimile de răspuns – deplasări, infiltrații etc.;
- compararea rezultatelor măsurătorilor cu limitele sau criteriile de atenție, respectiv de alertă;
- comunicarea situațiilor atipice către factorii de decizie, în conformitate cu sistemul informațional în care este încadrată lucrarea (sistemul).

5.4.2. Nivelul II cuprinde efectuarea *inspecțiilor tehnice* și întocmirea *raportului de sinteză* în care sunt prezentate:

- sinteza periodică (anuală sau bianuală) a datelor rezultate din inspecțiile vizuale, manevrele profilactice la echipamentul hidromecanic și măsurătorile la aparatele de măsură și control;
- analiza, actualizarea, îmbunătățirea criteriilor de avertizare, utilizând de preferință modele de comportament care leagă mărimile de răspuns de factorii exteriori;
- propuneri privind analiza și actualizarea, după caz, a proiectului de urmărire specială;

- interpretarea datelor de urmărire a comportării construcțiilor din punctul de vedere al siguranței lucrării;

- formularea de recomandări privind atât îmbunătățirea sistemului de urmărire a comportării construcțiilor cât și lucrări și intervenții constructive pentru corijarea situațiilor atipice evolutive.

Inspecțiile tehnice:

- sunt forme speciale de control referitoare la situația construcției hidrotehnice la un moment dat, privită din punct de vedere al exploatarei, întreținerii, reparației și comportării;

- pot avea caracter general – privind toate aspectele menționate – sau particular, privind numai anumite aspecte;

- se desfășoară sub formă de vizite – controale directe în teren, precedate de acțiuni pregătitoare (în birou și teren);

- se efectuează de specialiști în domeniul construcțiilor hidrotehnice, incluzând obligatoriu pe cei ai deținătorului de lucrare hidrotehnică;

- se programează și se organizează periodic de deținătorul de lucrare hidrotehnică sau se solicită ocazional, în situații deosebite.

5.4.3. Nivelul III cuprinde:

- analiza și avizarea rapoartelor de sinteză;

- avizarea actualizărilor/modernizărilor proiectului de urmărire specială;

- formularea de norme de conținut a documentațiilor de ACC specifice unei anumite construcție hidrotehnică funcție de comportarea în exploatare;

- avizarea propunerilor sau propuneri privind regimul viitor de exploatare al construcției (cu/sau fără restricții, cu prognoză, etc.) în vederea asigurării condițiilor de siguranță;

- propuneri privind măsurile structurale (intervențiile constructive, RK, etc.) impuse de încadrarea în nivelul de siguranță cerut de exigențele legale.

5.4.4. Activitatea desfășurată la „nivelul I” este asigurată de către deținătorul lucrării hidrotehnice, prin personalul de urmărire și/sau exploatare, astfel:

- inspecțiile vizuale și citirile la AMC, de către echipa constituită în cadrul compartimentului de UCC;

- manevrele profilactice la echipamentul hidromecanic din frontul de retenție, de către personalul specializat din cadrul compartimentului de exploatare;

- prelucrarea-interpretarea primară și validarea datelor obținute în urma efectuării observațiilor vizuale și a măsurătorilor la AMC, de către responsabilul compartimentului de UCC, certificat de autoritatea centrală în domeniu;

- stocarea în baza de date specifică activității de UCC și reprezentarea mărimilor măsurate și/sau prelucrate primar, de către personalul tehnic din cadrul compartimentului UCC.

5.4.5. Activitatea desfășurată la „nivelul II”, organizată de deținătorul de lucrare hidrotehnică, este realizată de:

- firme specializate de consultanță/proiectare care au personal angajat sau colaboratori cu certificare de la organismul abilitat prin lege și experiență în domeniu (obligatorii pentru lucrările din categoria de importanță A și opțional pentru celelalte);

- colectiv specializat al deținătorului de lucrare hidrotehnică care are personal angajat cu certificare de la autoritatea centrală în domeniu (pentru construcțiile de categoria de importanță B și C);

Pentru asigurarea continuității cunoașterii comportării unei construcții hidrotehnice, în cazul în care întocmirea documentațiilor de ACC se realizează de către firme de consultanță de specialitate, contractele între deținătorul de lucrare hidrotehnică și întocmitor se încheie pe o durată de minim 5 ani cu reînnoire anuală prin acte adiționale și clauze de reziliere în cazul nerespectării temei (normei de conținut) sau a calității nesatisfăcătoare apreciată ca atare de comisiile de UCC abilitate.

În cazul în care rapoartele de sinteză se întocmesc de către colectivul specializat al deținătorului de lucrare hidrotehnică, se recomandă ca acestea să fie însoțite de referate de specialitate ale proiectantului construcției sau, după caz, de întocmitorul rapoartelor de sinteză din perioada anterioară.

5.4.6. Activitatea desfășurată la „nivelul III” se realizează de o comisie a cărei componență este avizată de Comisia Națională pentru Siguranța Barajelor și Altor Construcții Hidrotehnice (CONSIB) și aprobată de autoritatea centrală în domeniu; în cazul deținătorilor de lucrare hidrotehnică care nu organizează comisii proprii, analiza și avizarea rapoartelor anuale vor fi realizate fie de comisiile aprobate ale altor deținători de lucrări hidrotehnice, fie de grupuri de specialiști aprobați de autoritatea centrală în domeniu, cu avizul tehnic consultativ al CONSIB.

6. PROIECTAREA ȘI IMPLEMENTAREA SISTEMULUI UCC

6.1. Proiectul de dotare, amplasare și montaj AMC

6.1.1. În cadrul proiectului de dotare, amplasare și montaj AMC se stabilesc principalele obiective ale urmăririi speciale, concepția de echipare cu AMC, detaliile de execuție și montaj ale acestora.

6.1.2. Întocmirea proiectului de dotare, amplasare și montaj AMC impune în mod necesar o etapă pregătitoare de documentare și analiză a proiectului general al construcției, care să permită:

- cunoașterea caracteristicilor principale ale construcției;
- stabilirea exactă a scopului echipării construcției cu AMC;
- cunoașterea încărcărilor care acționează asupra construcției și evaluarea răspunsului construcției la aceste încărcări;

- stabilirea factorilor potențiali de risc;
- stabilirea domeniului de măsură pentru aparatele selectate funcție de valorile maxime ale parametrilor urmăriți;
- stabilirea preciziei aparatelor funcție de valorile minime de interes ale parametrilor urmăriți;
- stabilirea frecvenței măsurărilor funcție de perioada de măsurare în așa fel încât acestea să surprindă integral fenomenul urmărit;
- alegerea tipului de AMC corespunzător parametrului supravegheat (Anexele 7, 7a, 7b);
- stabilirea punctelor sensibile sau de interes deosebit din zonă pentru urmărirea parametrilor de comportare;
- armonizarea cu recomandările europene privind dotarea construcțiilor hidrotehnice.

6.1.3. Conținutul orientativ al proiectului de dotare, amplasare și montaj aparate de măsură și control este arătat în anexa 6.

6.1.4. La întocmirea proiectului de dotare, amplasare și montaj AMC se va ține seama și de următoarele:

- condițiile de execuție ale lucrărilor de bază influențează calitatea montajului și protecția AMC pe perioada de execuție;
- în timpul montajului și exploatarei AMC să existe posibilitatea verificării, calibrării, remedierii cât și posibilitatea înlocuirii;
- exploatarea AMC este influențată de condițiile de mediu (climă, altitudine, etc.) ca și de gradul de izolare a construcției care determină tipul AMC și frecvența citirilor;
- alegerea numărului de aparate în secțiuni caracteristice să aibă în vedere posibilitatea de defectare a unei părți dintre acestea;
- numărul secțiunilor de montaj să fie judicios ales, în concordanță cu scopul urmăririi: este recomandabilă o secțiune cu un grad de dotare superior și 2-3 secțiuni cu grad de dotare mai redus;

– secțiunile de montaj să corespundă secțiunilor în care s-au executat calculele statice;

– să fie montate, în măsura posibilului, AMC diferite care să urmărească același parametru;

– în cazul automatizării să nu fie exclusă posibilitatea unor măsurători manuale;

– să fie asigurate condițiile de acces la AMC, pentru verificări și efectuarea măsurătorilor manuale;

– AMC și părțile suport ale acestora să fie reprezentate sugestiv, pe planuri sinoptice, prin puncte sau câmpuri de măsură;

– simbolurile, indicii sau prescurtările adoptate pentru AMC să fie astfel alese încât să permită o vedere de ansamblu asupra tipului și poziției lor cât și pentru o recunoaștere rapidă în banca de date ce se va crea cu valorile măsurătorilor;

– unele tipuri de AMC trebuie instalate de timpuriu – chiar înaintea începerii execuției lucrărilor – în vederea culegerii unor date inițiale, de bază, absolut necesare valorificării măsurătorilor ulterioare (foraje hidrogeologice, borne și rețele topometrice, borne capete de profile topobatimetrice, aparate pentru supravegherea seismică în cazul în care aceasta a fost decisă);

6.1.5. Elaboratorul proiectului de dotare și montaj trebuie să recomande AMC de ultimă generație fabricate de cele mai prestigioase firme furnizoare. El poate oferi consultanță pentru analizarea ofertelor și chiar asistență tehnică în derularea acțiunilor de procurare.

Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească AMC propuse a dota construcția hidrotehnică sunt prezentate în anexa 8, iar conținutul orientativ al caietelor de sarcini pentru procurare în anexa 9.

6.1.6. La analizarea soluțiilor de echipare cu AMC se va avea în vedere, de asemenea, utilizarea teletransmiterii și automatizării înregistrării măsurătorilor pentru principalele fenomene urmărite.

6.1.7. Elaboratorul proiectului de dotare și montaj este obligat să soluționeze în timp util toate aspectele tehnice neprevăzute apărute pe parcursul execuției lucrărilor de construcție și care cer implicarea sa.

6.2. Implementarea sistemului de UCC impune:

– procurarea mijloacelor materiale necesare activității de UCC;

– execuția părților suport și montajul AMC.

6.2.1. Procurarea mijloacelor necesare desfășurării activității de UCC

6.2.1.1. Mijloacele materiale necesare desfășurării activității de UCC la construcții hidrotehnice constau în:

– AMC „unități de urmărire” – reprezentând traductoare, dispozitive, instalații, înglobate în lucrare sau legate solidar cu construcția, fundația acesteia sau zona de amplasament – destinate urmăririi unor parametri caracteristici de comportare ai construcțiilor etc.;

– AMC „unități de citire” – reprezentând măsuri, instrumente, aparate – aflate în dotare, la dispoziția echipelor de măsurători și destinate efectuării citirilor la AMC „unități de urmărire”;

– etaloane și dispozitive de verificare și control a funcționării, ce intră în dotarea unor AMC;

– materiale, scule și instrumente specifice montajului fiecărui tip de AMC;

– materiale de construcții și piese de instalații necesare execuției părților suport pentru unele tipuri de AMC;

– instrumente pentru efectuarea observațiilor vizuale directe în teren;

– spații pentru birourile de lucru ale personalului de UCC și pentru depozitarea și păstrarea AMC;

- mobilier de inventar pentru birourile și spațiile de păstrare a AMC;

- îmbrăcăminte și materiale de protecție pentru lucru în teren;
- rechizite și instrumente de birou pentru scris, calculat, desenat;

- mijloace de comunicare, transport și acces la punctele de lucru funcție de condițiile specifice amplasamentului;

- alte mijloace tehnice și materiale necesare efectuării inspecțiilor (se stabilesc funcție de complexitatea inspecției și a uvrărilor inspectate) care pot fi cele arătate la capitolul „inspecțiile tehnice”.

6.2.1.2. Procurarea AMC se face din timp în vederea coordonării montajului cu stadiul fizic de execuție al lucrărilor de construcție.

6.2.1.3. Procurarea AMC pentru UCC prevăzute a dota construcția se realizează de către deținătorul de lucrare hidrotehnică numai de la firme specializate în fabricarea și comercializarea unor astfel de produse.

6.2.1.4. AMC pentru UCC provenite din țară sau import vor fi însoțite de „agrementul tehnic pentru produs” și „atestarea conformității produsului”.

6.2.1.5. AMC – unități de citire sau unități de urmărire - care au fost realizate într-un proces de fabricație, înainte de montaj, vor fi supuse controlului metrologic al statului dacă sunt cuprinse în „Lista oficială – anuală” a BRML pentru mijloacele de măsurare supuse obligatoriu acestui control.

6.2.1.6. Deținătorii care utilizează și administrează construcțiile hidrotehnice și folosesc mijloace de UCC vor completa permanent necesarul din dotare astfel încât activitatea să nu fie sub nici o formă întreruptă din lipsa acestora.

6.2.2. Execuția părților suport și montajul AMC pentru UCC

6.2.2.1. Părțile suport și montajul AMC pentru UCC se realizează de către executantul lucrării de construcție sau de către o firmă specializată, autorizată în executarea acestor tipuri de lucrări.

6.2.2.2. Deținătorul de lucrare hidrotehnică care angajează prin contract realizarea lucrărilor, trebuie să se asigure că executantul dispune de capacitatea tehnică (mijloace, materiale și personal) necesară punerii în practică a proiectului.

6.2.2.3. La angajarea lucrărilor de execuție și montaj AMC pentru UCC se vor stabili prin contract, în detaliu, toate obligațiile și răspunderile părților contractante privind:

- procurarea AMC (recepție, verificare metrologică, transport, depozitare);

- asigurarea materială – materiale de construcție, piese de instalații, piese de schimb;

- execuția efectivă a lucrărilor de montaj AMC, eventuale refaceri sau înlocuiri etc.

- protecția lucrărilor de AMC pe toată durata de realizare a construcțiilor;

- întocmirea releveelor de montaj AMC;

- efectuarea măsurărilor de verificare înainte, în timpul și după montajul AMC;

- efectuarea măsurărilor după montaj, pe toată durata de execuție, până la recepție;

- culegerea, înregistrarea și transmiterea datelor pe perioada de execuție până la predarea lucrărilor către beneficiar;

- interpretarea primară și secundară (aprofundată) a măsurărilor pe perioada de execuție;

- asigurarea mijloacelor materiale pentru efectuarea observațiilor vizuale directe pe perioada de execuție;

- efectuarea recepției la faze determinante, în special pentru lucrări ascunse;

– alte aspecte, funcție de particularitățile constructive și de execuție a lucrărilor în general și de AMC în special.

6.2.2.4. În cazul constatării unor incompatibilități tehnice în ce privește materialele, tehnologia folosită sau etapele de realizare a proiectului de AMC, executantul trebuie să informeze în timp util persoana juridică care l-a angajat, asupra constatărilor făcute.

6.2.2.5. Deținătorul de lucrare hidrotehnică trebuie să solicite consultanța proiectantului pentru soluționarea obiecțiilor făcute de executant asupra proiectului de AMC.

6.2.2.6. Executantul trebuie să încadreze execuția părților suport ale AMC și montajul acestora în planul general de realizare a obiectului de construcție. Este interzisă continuarea lucrărilor de construcție, fără execuția părților suport și montajului AMC la stadiul fizic de realizare a acestora prevăzut în proiect și, de asemenea, fără protecția lor corespunzătoare.

6.2.2.7. În vecinătatea AMC montate, tehnologia de execuție a lucrărilor de bază ale obiectului de construcție și circulația utilajelor de transport trebuie adaptată pe toată durata necesară, în vederea protejării acestora de eventualele deranjamente.

6.2.2.8. La execuția părților suport și montajului AMC, trebuie pregătite din timp piesele și materialele necesare realizării lucrărilor, la etapele și în condițiile tehnice prevăzute în proiectul de dotare cu AMC. Materialele auxiliare (ciment, oțel-beton, geotextil, adezivi) folosite la realizarea părților suport vor avea obligatoriu marcajul de conformitate a produsului pentru construcții, "CS" sau "CE".

6.2.2.9. Piesele ce alcătuiesc părțile suport ale AMC, numite „unități de urmărire”, constau din elemente metalice, materiale

plastice sau de beton ce trebuie înglobate, semiînglobate sau montate la suprafață: acestea sunt legate solidar cu fundația sau structura de rezistență a construcției și destinate să urmărească direct variațiile unor parametri caracteristici.

Aceste părți și piese suport pot fi:

- tubații metalice sau din plastic, introduse în foraje sau înglobate în elementul de construcție, pentru foraje hidrogeologice și piezometrice, pendule directe și inverse, puțuri telimnometrice, dispozitive verticale și orizontale de tasare etc.;

- blocuri de beton (borne pentru reperii de nivelment, pilaștri pentru reperii de microtriangulație, socluri pentru lanțuri și vetre clinometrice ș.a.);

- reperele propriu-zise de nivelment și microtriangulație, dispozitive de centrare, bolțuri deformetrice și clinometrice etc.;

- console și alte confecții metalice pentru fixarea sau protecția unor ansamble, subansamble, dispozitive sau aparate din cadrul unor instalații complexe (pendule, instalații pneumatice pentru măsurarea presiunilor interstițiale, pentru telimnometre, posturi meteo, posturi hidrometrice etc.);

- alte elemente precizate în planurile de execuție și montaj AMC sau caietele de sarcini.

6.2.2.10. Părțile suport ale AMC, funcție de complexitatea lor și gradul de precizie impus, pot fi realizate în regim de fabrică și procurate de executantul lucrărilor sau pot fi confecționate în atelierele proprii cu respectarea detaliilor tehnice prevăzute în proiect și caietele de sarcini.

6.2.2.11. La montajul AMC cu telecitire ce se înglobează în terenul de fundație sau corpul construcției trebuie executate verificările și măsurătorile (înainte, în timpul și după montaj) în conformitate cu precizările din instrucțiunile furnizorului.

6.2.2.12. Părțile suport ale AMC, locașurile de montaj ale acestora, capetele lor de măsură, nișele cutiilor terminale, camerele și căminele care includ subansamble ale AMC, precum și traseele de cabluri sau conducte ș.a., trebuie semnalizate și protejate pe toată durata execuției lucrărilor pentru a nu fi degradate sau distruse de utilajele de construcție.

6.2.2.13. Protecția părților suport și AMC trebuie asigurată și împotriva intemperiilor (zăpadă, gheață, furtuni, insolație etc.) când acestea le pot afecta integritatea sau funcționalitatea.

6.2.2.14. Supravegherea execuției lucrărilor trebuie astfel organizată încât protecția părților suport să fie garantată, pe toată perioada, nu numai împotriva distrugerilor tehnologice și intemperiilor, dar și a răufăcătorilor. În acest sens se vor prevedea grilaje, uși cu încuietori etc., sau dacă este necesar, paznici, pe schimburi.

6.2.2.15. La intrarea și ieșirea din schimb, responsabilii cu execuția, supravegherea execuției și pazei se vor informa reciproc asupra stadiului execuției și protecției AMC.

Situațiile deosebite se vor consemna în procese verbale de predare-primire schimb.

Executantul răspunde de întreaga activitate de execuție a părților suport și montajului AMC, inclusiv de respectarea programului de măsurători, pe toată durata de realizare a construcției până la recepție.

6.2.2.16. În cazul unor defectări ale AMC (unități de urmărire sau unități de citire) cauzate de neglijențe ale executantului, acestea vor fi remediate sau înlocuite pe cheltuială proprie, în termen care să nu afecteze continuarea nestingherită a lucrărilor de construcție și activitatea de UCC.

6.2.2.17. Defectări sau distrugeri ale AMC din vina executantului, care prin natura lor nu mai pot fi remediate sau înlocuite, pot atrage penalități funcție de importanța acestor defectări sau distrugeri și de influența acestora în activitatea de execuție și ulterior de siguranță a construcțiilor. Aceste aspecte trebuie stipulate în mod expres în contract.

6.2.2.18. Efectuarea obligatorie a măsurătorilor pe perioada de execuție a lucrărilor de construcții:

- imediat după terminarea montajului fiecărui AMC. Pentru unele AMC aceste măsurători trebuie efectuate și înainte și după montaj. Cazurile sunt precizate în instrucțiunile de montaj ale acestora;

- imediat înainte și după prelungirea coloanelor de tubații ale dispozitivelor verticale de tasare, tubațiilor înclinometrice, tubațiilor piezometrice și alte asemenea;

- înainte de începerea execuției lucrărilor, pentru AMC prevăzute să urmărească evoluția unor parametri în faza de preconstrucție (măsurători topometrice și înclinometrice, măsurători hidrogeologice, măsurători seismice);

- după terminarea execuției lucrărilor de construcție și înainte (cel mult 5 zile) de PIF – la toate AMC montate în lucrare și pentru toate aspectele urmăririi curente.

7. OBSERVAȚII DIRECTE ȘI INSPECȚII VIZUALE

7.1. Observațiile directe și inspecțiile vizuale asupra construcțiilor hidrotehnice constau în efectuarea periodică de „parcurs” cu privirea sau mijloace simple (ordinare) de măsură a tuturor părților de construcție vizibile (inclusiv zonele submersate) și a zonelor adiacente (versanți, platouri – zonele de câmpie) și se desfășoară pe baza „instrucțiunilor de urmărire curentă” întocmite în prealabil și adaptate pe parcurs.

7.2. Observațiile vizuale se vor desfășura la trei nivele de competență:

- de personalul de exploatare curentă a barajului, instruit special pentru această activitate;
- de personalul și seful compartimentului de urmărire a comportării construcțiilor a deținătorului de lucrare hidrotehnică, certificat de autoritatea centrală în domeniu;
- de proiectanți și specialiști în domeniu cu ocazia întocmirii documentațiilor (rapoartelor, referatelor) de analiză a comportării construcțiilor și de experți cu ocazia inspecțiilor tehnice.

7.3. Personalul de exploatare curentă a barajului este obligat să efectueze observații vizuale directe asupra părților de obiect a construcțiilor hidrotehnice ce au fost indicate prin instrucțiunile de urmărire curentă precum și asupra aparatelor de măsură și control și să consemneze rezultatele în registrul de observații directe.

7.4. Personalul și seful compartimentului de UCC a deținătorului de lucrare hidrotehnică efectuează inspecții vizuale cu frecvența stabilită prin proiectele de urmărire curentă sau urmărire specială, de regulă înaintea viiturilor de primăvară, dar și după viituri (artificiale sau naturale), seisme sau anomalii apărute în modul de comportare a construcției.

În anexa 10 sunt prezentate o serie de aspecte ce vor fi atent urmărite cu ocazia inspecțiilor după seism.

7.5. Proiectanții și specialiștii în domeniu vor efectua inspecții vizuale ori de câte ori sunt solicitați și obligatoriu înaintea întocmirii documentațiilor (rapoartelor, referatelor) de analiză a comportării construcțiilor, ocazie cu care fac observații atât asupra părților vizibile ale construcțiilor cât și a acelor părți de construcție ce sunt puse la uscat.

8. MĂSURAREA PARAMETRILOR URMĂRIȚI, STOCAREA ȘI INTERPRETAREA DATELOR

8.1. Efectuarea măsurătorilor și a observațiilor directe

8.1.1. Măsurătorile la aparatele de măsură și control și observațiile vizuale directe asupra construcțiilor se fac în conformitate cu programele stabilite în instrucțiunile pentru urmărire curentă sau prin proiectul de urmărire specială.

8.1.2. Măsurătorile la AMC și observațiile vizuale directe se fac în toate fazele de existență a construcțiilor: execuție, punere sub sarcină, exploatare (normală și excepțională).

Pentru unele categorii de construcții sau parametri urmăriți, menționate în mod expres în instrucțiunile și proiectele de AMC, măsurătorile și observațiile se fac și în perioada de preconstrucție, conservare sau abandon.

8.1.3. Măsurătorile la AMC și observațiile curente se fac de către persoane calificate, instruite în mod special pentru acest scop.

8.1.4. Personalul însărcinat cu efectuarea măsurătorilor trebuie să cunoască în detaliu toate datele legate de aparatele de măsură și control montate în construcție și modul de efectuare a măsurătorilor:

- destinația (parametru obținut prin măsurare);
- principalele caracteristici ale acestuia (alcătuire, principiul de funcționare, domeniul de măsură, precizie, sensibilitate etc.);
- programul de efectuare a măsurătorilor;
- modul de efectuare propriu-zis a măsurătorilor, de prelucrare primară a acestora, inclusiv criterii pentru validarea rezultatelor și modul de notare a acestora în fisele model de măsurători;

- verificări necesare: preliminară, în laborator, înainte de măsurarea propriu-zisă în teren, după măsurare;
- operații de întreținere preliminară și ulterioare măsurării;
- modul de evitare și înlăturare a surselor de greșeli și erori posibile.

8.1.5. Instrucțiunile de efectuare a măsurătorilor, inclusiv toate fișele și procedurile necesare, trebuie analizate și adaptate periodic, funcție de necesitățile din teren (starea aparatelor, calitatea informațiilor, observațiile operatorului, verificatorului etc.).

8.1.6. Pentru evaluarea corectă a erorilor de determinare a valorilor parametrilor urmăriți și caracterizarea funcției de mentenanță și fiabilitate a AMC, periodic se vor efectua seturi de 50-100 măsurători consecutive în condiții de încărcare stabile. Aceste măsurători se vor efectua pentru fiecare aparat (sau cel puțin tip de aparat) într-o perioadă scurtă (12-24 ore) de către o echipă de 2-3 operatori lucrând independent, cu notarea separată a rezultatelor.

8.1.7. Efectuarea unui set de măsurători complete la toate AMC disponibile și funcționale, precum și observații vizuale directe sunt obligatorii în următoarele situații:

- la atingerea unor paliere de umplere, când acestea sunt prevăzute (± 3 zile); dacă durata de menținere a palierului este mai mică de 20 zile măsurătorile topo pot fi excluse;

- la atingerea nivelului normal de retenție; dacă nu au fost semnalate probleme deosebite de comportare este recomandat ca acest nivel să fie menținut o perioadă cât mai mare pentru a testa prin măsurători, răspunsul construcției la solicitarea hidrostatică;

- în toate situațiile de golire când $H_{\text{retenție}} \leq 0,5H_{\text{construcție}}$;

- seisme cu intensitatea în amplasament $I_A \geq 4$ (scara MSK) sau magnitudinea $M \geq M_{\text{critic}}$ (Richter), unde M_{critic} este stabilit prin studii seismice de amplasament, în funcție de distanța epicentrală;

- după viituri cu deversări de debite care au durat mai mult decât durata critică stabilită prin proiectul de urmărire specială;

- în toate situațiile când valorile de control au fost depășite la mai mult decât doi parametri urmăriți;

- în cazul constatării prin observații vizuale directe a unor fenomene deosebite evolutive, chiar dacă măsurătorile anterioare la AMC nu au arătat modificări semnificative în evoluție;

- în situații de exploatare deosebită, (numai la AMC și zona de observare afectată de aceste situații);

- după incidente, accidente sau avarii la obiectul de construcție sau în zona imediat învecinată (dacă aceasta poate avea influență asupra construcției);

- după modificări în sistemul de urmărire care au afectat mai mult de 50 % din AMC;

- înainte de transferul de folosință, punerea în conservare sau abandonul construcției.

8.1.8. Este interzisă începerea umplerii lacului, canalului, galeriei etc. fără efectuarea prealabilă a unui șir de măsurători la AMC și observații vizuale directe asupra zonelor ce vor fi submersate.

8.2. Înregistrarea și stocarea datelor măsurătorilor și observațiilor

8.2.1 Modul de culegere, înregistrare și stocare a datelor măsurătorilor la AMC și observațiilor vizuale directe trebuie precizat în proiectul de urmărire specială.

8.2.2. Culegerea datelor de măsurare se efectuează:

- **manual** – în mod obișnuit la majoritatea obiectelor hidrotehnice supuse urmăririi, cu mijloace de măsurare

portabile, denumite unități de citire și puse la dispoziția operatorilor din teren;

- **automat** – în cazul obiectelor hidrotehnice care dispun de un sistem de achiziție automată a datelor;

8.2.3. În cazul sistemului manual de culegere a datelor trebuie să se utilizeze obligatoriu:

- carnetele de teren ale operatorului;
- registrele pentru înscrierea datelor și arhivarea lor;
- fișe pentru transmiterea lunară a datelor;
- suporturi magnetice de stocare a măsurătorilor.

8.2.4. În carnetele de teren în care se înscriu valorile citirilor efectuate la aparatele de măsură și control trebuie consemnate toate datele de identificare a aparatului de la care provin măsurătorile (poziție în amplasament, simbol, serie, număr etc.), data și ora efectuării măsurătorii și condițiile ambientale ale amplasamentului; obligatoriu se înscriu și mărimile fenomenelor care solicită construcțiile la data și ora efectuării măsurătorilor (în principal presiunea hidrostatică și temperatura), dacă acestea nu se înregistrează în mod sistematic în cadrul programului de măsurători.

8.2.5. La înscrierea măsurătorilor în carnet, fișe, registre etc. se va ține seama de faptul că „0” înseamnă valoare nulă, în timp ce „-” înseamnă lipsa măsurătorii dintr-o cauză ce trebuie menționată la rubrica „observații”. În cazuri speciale pot fi adoptate de responsabilul grupei de măsurători diferite notații convenționale, ce trebuie însușite de întregul personal.

8.2.6. Valorile măsurătorilor obținute în condiții dificile de efectuare se notează (în carnet, fișe, registre etc.) cu asterisc, în coloana de „observații” menționându-se condițiile de efectuare a măsurătorii.

8.2.7. În cazul observării unor nepotriviri sau anomalii la efectuarea măsurătorilor ori la transcrierea datelor se va atenționa responsabilul grupei de măsurători și seful compartimentului de UCC, care pot decide refacerea parțială sau totală a măsurătorii.

8.2.8. Carnetele de teren trebuie păstrate ca atare în arhivă, la „Cartea Construcției”, după transferul datelor în alte documente, verificarea corectitudinii transferului, contrasemnarea eventualelor modificări și arhivarea documentelor în care sunt transferate.

8.2.9. Măsurătorile la AMC suspectate de defecțiuni sau la care, fără să fie vizibile defecte, valorile măsurate se abat nejustificat sau inexplicabil de la domeniul normal de variație se vor consemna în mod deosebit și conștient în documentele de stocare a datelor.

8.2.10. Pentru consemnarea datelor obținute în urma efectuării observațiilor vizuale directe asupra construcțiilor, în cadrul acțiunilor de urmărire curentă a acestora, se vor întocmi instrucțiuni și proceduri specifice fiecărui tip de obiect precum și fișe model.

8.2.11. Datele de măsurători culese manual de la AMC și consemnate în caietele de teren trebuie transferate în registrele de măsurători și pe suport magnetic, după fiecare tranșă de măsurători.

8.2.12. Funcție de numărul obiectelor supuse urmăririi speciale și aflate în grija responsabilului UCC, gradul de dotare cu AMC, numărul aparatelor de un anumit tip și frecvența măsurătorilor, înregistrarea manuală a datelor se poate face pe un registru care să conțină toate datele de măsurare dintr-un an, sau pe mai multe registre.

Fiecare registru trebuie să aibă paginile numerotate, toate datele stabilite pentru înregistrare să fie ușor identificabile, să conțină numele și semnăturile operatorului care a făcut măsurătoarea în teren și a celui care a făcut înregistrarea.

Registrul nu trebuie, în principiu, să conțină ștersături și corecturi, iar dacă acestea s-au produs – valoarea măsurătorii, coloana, rândul, pagina – trebuie anulate sub semnătură și conținutul corect trebuie înregistrat imediat, în continuare.

8.2.13. Registrul de măsurători trebuie vizat pe fiecare pagina de responsabilul cu urmărirea comportării construcțiilor de la obiectul respectiv și, după caz, de șeful compartimentului UCC al deținătorului de lucrare hidrotehnică.

8.2.14. Registrul UCC se depune anual în arhiva unității de exploatare, la „Cartea Construcției”.

Fiecare registru va avea una sau mai multe pagini de conținut care trebuie semnate de cel ce a înregistrat datele și de șeful compartimentului de UCC.

8.2.15. Toate datele rezultate din activitatea de UCC se vor stoca obligatoriu și pe suport magnetic, organizate în baze de date, prin intermediul unui program specializat pentru introducerea, verificarea și stocarea datelor (sistem de gestiune a bazelor de date – SGBD).

Stocarea datelor pe calculator nu exclude păstrarea carnetelor de teren și a registrelor cu măsurători și observații vizuale, indiferent dacă datele sunt obținute prin transcriere manuală, dactilografare sau prin imprimantă.

8.3 Prelucrarea și interpretarea măsurătorilor

8.3.1. Prelucrarea și interpretarea măsurătorilor este o componentă de bază a activității de UCC prin care se pun în evidență și explicitează (pe baza datelor de care se dispune) aspectele caracteristice privind natura și evoluția fenomenelor apărute în comportarea construcțiilor, interdependența între acestea și factorii care le determină.

8.3.2. Prelucrarea măsurătorilor constă în ansamblul de operații efectuate asupra citirilor (după culegerea datelor din teren) pentru transformarea lor în mărimi fizice ale parametrilor urmăriți și pregătirea adecvată a rezultatelor pentru interpretare.

8.3.3. Interpretarea măsurătorilor și observațiilor reprezintă un ansamblu de asocieri logice, stabilite pe bază de cunoștințe tehnice, teoretice și practice, între mărimi și fenomene sau orice date avute la dispoziție, redate prin mijloace tehnice adecvate (reprezentări grafice, relații matematice, descriere etc.), pentru a stabili sensul și semnificația lor, în scopul formulării unor opinii (de acceptare sau respingere) asupra situațiilor pe care le pun în evidență.

Interpretarea măsurătorilor și observațiilor trebuie efectuată de ingineri de specialitate, cu experiență în domeniul construcțiilor hidrotehnice.

8.3.4. Funcție de scopul urmărit, disponibilitățile tehnice și de personal calificat, prelucrarea și interpretarea măsurătorilor se execută:

- la nivel de prelucrare și interpretare *primară (operativă)*;
- la nivel de prelucrare și interpretare *secundară (aprofundată)*.

8.3.5. Prelucrarea și interpretarea primară (operativă), corespunzătoare *nivelului I* a activității de urmărire a comportării în timp a construcțiilor, realizată de personalul cu sarcini în acest domeniu, urmărește cunoașterea rapidă a valorii parametrilor măsuțați și tendinței lor de evoluție, în vederea stabilirii unui diagnostic parțial și aproximativ asupra comportării construcției.

8.3.5.1. Prelucrarea și interpretarea primară trebuie să realizeze:

- transformarea prin calcul a citirilor obținute de la AMC în valori ale mărimilor fizice corespunzătoare parametrilor urmăriți;

- validarea citirilor se face (la cel mult 24-48 ore de la efectuarea măsurătorii) prin selectarea și eliminarea valorilor inacceptabile, suspectate de greșeli sau erori grosolane (după ce acestea au fost verificate încă o dată în teren în cel mult 24 ore);

- ordonarea valorilor în vederea depistării oricărui schimbări survenite în viteza de variație și tendința de evoluție a parametrilor urmăriți;

- prezentarea pe tabele centralizatoare și/sau grafice caracteristice a rezultatelor;

- compararea valorilor parametrului urmărit cu valorile sale de control;

- compararea valorilor parametrului urmărit, între puncte și zone învecinate sau asemănătoare;

- aprecierea tendinței de evoluție a fenomenului, prin vizualizarea graficului de variație;

- evidențierea și aprecierea aspectelor de comportare rezultate din activitatea de urmărire curentă;

- compararea rezultatului măsurătorilor cu tabelele sau graficele de prognoză stabilite pe bază de prelucrări statistice sau/și deterministe.

8.3.5.2. Transformarea citirilor obținute de la AMC în mărimi fizice ale parametrilor de comportare se face conform indicațiilor și formulelor pe care trebuie să le dea obligatoriu furnizorul de AMC sau/și proiectantul.

8.3.5.3. Ordonarea valorilor, în procesul de prelucrare a măsurătorilor, trebuie să se facă funcție de specificitatea parametrului:

- în ordine cronologică, pentru depistarea eventualelor greșeli sau erori de citire sau înregistrare și mai ales a tendinței de evoluție a fenomenului;

- în ordinea mărimii valorilor: individuale, medii absolute sau relative (crescătoare, descrescătoare) etc. – pentru corelarea cu încărcările și alte acțiuni;

- după locul (poziția) AMC în cadrul obiectului – pe orizontală, verticală etc. – pentru depistarea zonei din construcție ce poate fi afectată;

- alte moduri de ordonare posibile pentru fiecare parametru în parte, funcție de numărul de valori disponibile, a scopului urmărit etc.

8.3.5.4. În aprecierea valorilor măsurate, tendinței lor de evoluție precum și în formularea concluziilor se va ține seama și de următoarele:

- a) orice variație bruscă sau rapidă în evoluția mărimilor măsurate poate semnala apariția unor fenomene deosebite în comportarea construcției, care trebuie explicate:

- prin evoluția solicitărilor exterioare;

- prin modul de evoluție al altor mărimi măsurate între care se pot stabili anumite corespondențe;

- prin modificări în structura de rezistență a materialelor de construcție și fundație etc.;

- b) în același timp, abateri bruște în măsurători pot însemna erori de măsură (datorate condițiilor de măsurare, operatorului sau defecțiuni la aparate), de înregistrare, transcriere, calcul, raportare pe grafice etc.;

- c) interpretarea trebuie să fie convingătoare atât prin cantitatea informațiilor cât și prin calitatea acestora.

8.3.5.5. Prezentarea pe tabele, grafice și diagrame trebuie astfel făcută încât să fie inteligibilă pentru toți utilizatorii din domeniul de activitate (UCC), cu trimiteri precise, direct și ușor accesibile.

Prezentarea datelor trebuie să satisfacă următoarele cerințe minime:

- graficele și diagramele să se facă la scări rezonabile, standardizate, pentru ca valorile acțiunilor cauză să poată fi ușor comparate cu valorile stărilor de răspuns; pe cât posibil, reprezentările grafice ale fiecărei stări de răspuns (parametru

supravegheat) vor fi însoțite de reprezentările grafice ale încărcărilor (acțiunile cauză):

- valorile stărilor de răspuns să fie înscrise pe aceeași fișă, tabel, grafic cu cele ale valorilor acțiunilor cauză principale;

- tabele și graficele să ofere posibilitatea comparării rezultatelor pe întreaga perioadă și cu criteriile (valorile) de atenție, alertă, alarmă;

- din tabele și grafice să reiasă rapid în evidență valorile reprezentative măsurate și cele de prognoză.

Pentru măsurătorile care reprezintă deplasări, deformări unitare și eforturi este obligatorie prezentarea acestora prin raportarea tuturor AMC la aceeași situație de referință.

8.3.5.6. Prelucrarea și interpretarea primară se execută:

- în regim normal;
- în regim de urgență, dictat de modul de evoluție a unor parametri, de apariția unor situații deosebite în exploatarea construcției (viituri, seisme, incidente etc.).

8.3.5.7. Prelucrarea și interpretarea primară în regim normal se execută în max. 3 zile, dar nu mai târziu de efectuarea următoarei tranșe de măsurători.

În cadrul acestei prelucrări se vor completa și graficele de variație ale parametrilor de răspuns funcție de încărcări – cota betonului, a umpluturii pe timpul execuției, nivelul lacului, temperatura aerului, precipitații – conform precizărilor din instrucțiuni pentru fiecare situație în parte.

8.3.5.8. Prelucrarea și interpretarea în regim de urgență se execută în max. 24 ore de la efectuarea măsurătorilor pentru:

- acțiunile principale asupra construcțiilor (nivelul apei în lac, temperatura aerului, precipitații, seisme);
- debitele de infiltrație și nivelurile piezometrice în fundațiile și corpul barajelor;

- deplasările amonte – aval la pendulele barajelor în arc;
- deplasările relative la rosturile barajelor stăvilar;
- oricare parametru de răspuns, de orice natură și la orice tip de construcție, care a manifestat anterior variații bruște sau un ritm accelerat de variație (de creștere sau descreștere), inclusiv prin observare directă.

8.3.6. Prelucrarea și interpretarea secundară (aprofundată)

este caracteristică **nivelului II** a activității de urmărire a comportării în timp a construcțiilor și urmărește stabilirea unui diagnostic global și satisfăcător asupra comportării construcțiilor, prin luarea în considerare a tuturor parametrilor măsurați și a observațiilor directe precum și a interdependenței dintre aceștia.

8.3.6.1. Prelucrarea și interpretarea secundară (aprofundată) se face în documentațiile de ACC și rapoartele sintetice anuale, de către specialiști ai deținătorului de lucrare hidrotehnică, ai proiectantului inițial sau alți specialiști din institute de învățământ ori firme specializate, atestate și recunoscute în astfel de lucrări.

8.3.6.2. Prelucrarea secundară (aprofundată) constă în:

- extinderea gradului de prelucrare primară prin stabilirea corelațiilor grafice și matematice între acțiuni asupra construcțiilor și parametrii de răspuns;
- reprezentarea grafică și, în măsura posibilului, stabilirea relației analitice între variabila parametrului de răspuns și variabila parametrului cauză;
- reprezentarea în plan și secțiuni a repartiției parametrilor de răspuns pentru anumite valori ale parametrilor cauză;
- evidențierea tuturor influențelor (sau interferențelor) între diferiți parametri urmăriți;
- stabilirea interdependenței între evoluția parametrilor măsurați și rezultatul observațiilor vizuale;

- stabilirea interdependenței între natura și calitatea materialelor de construcție și fundațiilor, mărimea și evoluția parametrilor de răspuns;

- evidențierea corespondenței dintre comportarea construcțiilor și modul de proiectare, execuție și exploatare a acestora (în ce privește ipotezele folosite, soluțiile adoptate, tehnologia folosită);

- corelarea datelor rezultate din măsurători cu rezultatele studiilor efectuate (vibrații, seismică, colmatare, alte studii de teren și laborator);

- corelarea rezultatelor cu rapoartele de inspecție și expertiză;

- stabilirea influențelor date de intervențiile asupra construcțiilor și AMC (reparații, modificări de soluții);

- corelarea datelor cu rezultatele activităților de verificare, întreținere și reparații la AMC;

- alte aspecte specifice fiecărui tip de construcție, parametrii de comportare sau AMC, ori fazei din viața construcției.

8.3.6.3. Este recomandabil ca prelucrarea și interpretarea secundară (aprofundată) a măsurătorilor să se facă pe baza unor modele statistice sau deterministe de comportare care să permită stabilirea valorilor de răspuns în funcție de condițiile de solicitare.

8.3.6.4. Prelucrarea și interpretarea măsurătorilor, mai ales cea secundară (aprofundată), trebuie să ofere personalului responsabil cu UCC, la toate nivelurile, următoarele posibilități:

- întocmirea de diagrame pentru toți parametrii măsurați;

- vizualizarea rapidă a fiecărui parametru de interes, în cadrul unor formate și la scări convenabile;

- verificări ale unor ipoteze de comportare, atât prin efectuarea unor prelucrări simple cât și cu ajutorul unor modele elaborate;

- compararea directă a valorilor măsurate cu valorile de control;

- semnalarea depășirii valorilor de control și atingerea valorilor limită pentru parametrii urmăriți.

8.3.6.5. Pentru prelucrarea măsurătorilor parametrilor determinanți pentru siguranța construcției se vor folosi modele matematice „de comportament” statistice care utilizează toate măsurătorile făcute de la punerea în funcțiune a construcției până în momentul curent. Aceste modele permit analiza statistică a variației mărimilor măsurate în raport cu solicitările exterioare.

9. STABILIREA FRECVENȚEI OBSERVAȚIILOR ȘI A MĂSURĂTORILOR

9.1. Frecvența de efectuare a observațiilor vizuale directe și a măsurătorilor la aparatele de măsură și control se stabilesc corespunzător fiecărei faze existente din viața construcției: execuție, punere sub sarcină (prima umplere considerată un moment sensibil din existența unui baraj), exploatare curentă și în anumite situații speciale ce pot interveni în oricare dintre aceste faze.

9.2. Frecvența observațiilor vizuale directe și a măsurătorilor ce se efectuează pentru supravegherea comportării construcției hidrotehnice este determinată de viteza de variație a parametrului sau fenomenului urmărit, de efectele acestuia asupra construcției, de modul de comportare pe întreaga perioadă de exploatare și de vârsta acesteia.

9.3. Stabilirea frecvenței observațiilor și măsurătorilor se face de obicei în funcție de timp (orar, zilnic, săptămânal, lunar, semestrial, anual) și în funcție de cunoașterea modului de evoluție a valorilor parametrului supravegheat (de exemplu, pentru anumite variații ale nivelului apei, a debitelor de infiltrații, a ratelor de tasare, după seisme, înainte și după viituri etc.).

9.4. Intervalul minim dintre două măsurători se alege astfel încât variația normală a mărimii măsurate să fie mai mare decât precizia asigurată de sistemul de măsură folosit.

În același timp, trebuie ca frecvența măsurătorilor să fie mult mai mare decât a fenomenului urmărit, asigurând o bună monitorizare a acestuia.

9.5. Pentru ușurința efectuării măsurătorilor, cât și pentru buna corelare a acestora în procesul de prelucrare și interpretare se impune ca datele calendaristice la care se efectuează diversele măsurători și observații să coincidă (efectuarea în aceeași zi).

9.6. Frecvența observațiilor vizuale directe și a măsurătorilor face parte din proiectul de urmărire specială și este stabilită în prima etapa de întocmirea proiectului de dotare cu aparate de măsură și control și adaptată ulterior la propunerea deținătorului de lucrare hidrotehnică (prin compartimentul de UCC, sau de către specialiști și experți în domeniu), validată de comisia UCC.

9.7. Frecvența observațiilor vizuale directe și a măsurătorilor diferă funcție de parametrul și de fenomenul supravegheat.

9.8. Frecvența efectuării observațiilor vizuale directe și a măsurătorilor trebuie să fie suficient de mare pentru ca interpretarea acestora să se facă la intervale suficient de scurte pentru ca anomaliile să fie detectate (sesizate) în timp util.

10. CRITERII DE AVERTIZARE

10.1. Construcțiile hidrotehnice pot fi exploatare în *situație normală* sau în *situație excepțională*, trecerea de la o situație la alta făcându-se pe baza unei analize a comportării sau pe baza unor criterii de avertizare.

Funcție de situația de funcționare se stabilesc măsuri specifice care se referă la:

- informarea factorilor de decizie;
- programul de desfășurare a supravegherii (frecvența măsurătorilor și a observațiilor vizuale și analize ale comportării);
- măsurile de protecție a populației și bunurilor posibil afectate.

10.2. **Situația normală de exploatare** este caracterizată de faptul că starea și răspunsul construcției sunt corespunzătoare celor prognozate.

10.3. **Situația excepțională de exploatare** intervine atunci valorile parametrilor semnificativi sunt diferite față de cele stabilite ca fiind caracteristice situației normale de exploatare. În funcție de valorile abaterilor față de situația normală de exploatare și de riscul potențial se delimitează:

- *starea de atenție* ce reprezintă simpla abatere de la parametrii normali de funcționare, fără existența unui pericol pentru siguranța construcției;
- *starea de alertă* (pericol) ce este declanșată la sesizarea unor fenomene a căror evoluție ar putea să ducă la un pericol pentru construcție și zona aval a acesteia;
- *starea de alarmă* ce este declanșată de un pericol de avarie a construcției ce poate duce la rupere sau/și de necesitatea evacuării unor debite ce pot provoca inundarea unor zone din aval.

10.4. Criteriile de avertizare sunt stabilite în ideea aplicării imediate a măsurilor corespunzătoare noii stări de funcționare a construcției, fără a mai aștepta rezultatele unei analize suplimentare.

10.5. Criteriile de avertizare sunt denumite după starea în care se intră – criterii de *atenție*, de *alertă* (pericol) sau de *alarmă* – și se referă la:

- solicitările construcției din momentul respectiv și/sau prognozate (nivel apă în lac, debit afluent, precipitații, temperatura aerului, solicitări seismice etc.);

- răspunsul construcției, al fundației și al versanților la solicitările exterioare, rezultat din observațiile vizuale directe și măsurătorile efectuate la AMC;

- starea de funcționalitate a diverselor elemente componente ale amenajării (organe de evacuare, automatizări, sisteme informaționale etc.).

10.6. Criteriile de avertizare se stabilesc la proiectarea construcției hidrotehnice, în cadrul proiectului de urmărire specială și se reactualizează, după caz, prin documentațiile de ACC (documentații periodice sau analize speciale, determinate de evenimente deosebite) sau atunci când apar modificări în regimul de exploatare sau se realizează lucrări de reparații (consolidări) care schimbă comportamentul construcției.

10.7. La atingerea oricărui criteriu de avertizare, personalul care exploatează construcția verifică corectitudinea informației care determină modificarea stării de funcționare și în cazul confirmării procedează la:

- anunțarea compartimentului responsabil cu supravegherea comportării construcției și a conducerii unității;

- intrarea automată în programul special de supraveghere, corespunzător stării excepționale respective, ce implică în primul rând mărirea frecvenței măsurărilor și a observațiilor.

10.8. Starea de atenție apare când valorile unora dintre parametrii de comportare se apropie, iar la unii parametri chiar depășesc valorile domeniului considerat normal, fără ca starea generală a construcției să fie modificată față de cea normală. Starea de atenție impune o analiză de detaliu a evoluției valorilor parametrilor și o urmărire mai atentă în continuare a comportării construcției (eventual se solicită inspectarea construcției) până la stabilirea unei concluzii, inclusiv luarea măsurilor ce se impun, în conformitate cu măsurile stabilite prin regulamentul de exploatare a sistemului de avertizare-alarmare.

10.8.1. Criteriile stării de atenție se referă la:

- depășirea unui anumit nivel în acumulare: NNR, nivel maxim înregistrat anterior, nivel la care supravegherea efectuată în timpul exploatarei anterioare a pus în evidență modificări de comportare, un nivel superior NNR atunci când acumularea are o importantă tranșă de atenuare și când depășirea NNR se realizează frecvent;

- debite afluate în lac, reale sau prognozate, care pot să conducă la atingerea nivelelor de atenție;

- starea de nefuncționalitate a sistemelor de evacuare a apei, indiferent de cauză;

- depășirea gradientului de variație a nivelului de apă în acumulare prevăzut în instrucțiunile de exploatare;

- înregistrarea în amplasament a unor precipitații mai mari decât valorile curente;

- înregistrarea unor temperaturi excepționale (în special cele minime);

- înregistrarea unei solicitări seismice;

- răspuns anormal al construcției la solicitările exterioare relevat de observațiile și măsurătorile efectuate în cadrul activității de UCC.

10.8.2. Criteriile stării de atenție pentru parametrii supravegheați prin măsurători la AMC pot să constituie:

– un indicator al unei variații mari a parametrului măsurat, care necesită o urmărire cu o frecvență mai mare decât cea stabilită inițial și în acest caz el poate fi stabilit pe categorii de măsurători;

– un indicator al comportării anormale și în acest caz el trebuie stabilit pentru fiecare punct de măsură.

Pentru o stabilire clară a semnificației stării de atenție, în cazul folosirii pentru aceeași lucrare a unor criterii de ambele tipuri, este recomandabil ca ele să fie prezentate separat.

10.8.3. Criteriile stării de atenție stabilite pentru măsurători conduc în general la mărirea frecvenței numai pentru tipul respectiv de măsurători.

10.8.4. Ieșirea din starea de atenție, provocată de un criteriu asupra unei măsurători, se face, fie prin revenirea valorilor măsurate în ecartul normal de variație (verificată pe cel puțin trei măsurători succesive), fie prin modificarea criteriului respectiv, ca urmare a unei analize a măsurătorilor efectuate.

10.8.5. Criteriile stării de atenție ale măsurătorilor pot fi sub formă numerică sau sub formă grafică, modul de prezentare depinzând de modul de prelucrare și interpretare a rezultatelor.

10.8.6. Se pot folosi drept criterii ale stării de atenție următoarele valori:

– valoarea maximă a parametrului măsurat în corelație cu solicitările;

– diferența rezultată între valorile a două măsurători succesive, efectuate cu frecvență normală;

– ecartul dintre valoarea măsurată și o valoare normală, calculată pe baza unei relații (analitică sau grafică) dintre parametrul măsurat și solicitările construcției.

10.8.7. Criteriile stării de atenție sub forma relației dintre parametrul urmărit și solicitările barajului se stabilesc printr-un calcul efectuat pe un model determinist sau statistic.

10.8.8. Modelul statistic constă din determinarea pe baza măsurătorilor efectuate în perioada de exploatare anterioară, a unei corelații între mărimea măsurată și factorii exteriori.

10.8.9. O bună corelație (coeficient de corelație 0,95 și eroare standard de ordinul de mărime al erorilor corespunzătoare lanțului de măsură folosit) permite utilizarea modelului astfel obținut pentru verificarea normalității comportării.

Criteriul de atenție se stabilește ca valoare limită admisă pentru ecartul măsurat-calculat și el poate fi egal cu cel rezultat din împrăștierea măsurătorilor anterioare.

10.8.10. În cazul în care mărimea măsurată depinde de un singur parametru (exemplu sarcina hidrostatică) corelația obținută se poate reprezenta grafic și criteriul se poate utiliza ușor chiar în cazul prelucrării manuale a rezultatelor măsurătorilor.

10.8.11. Modelul statistic se reface ori de câte ori domeniul de variație al parametrilor exteriori este depășit.

10.9. Starea de alertă (pericol) este declanșată de apariția unor fenomene evolutive ce pun în pericol siguranța lucrării creând un risc sporit pentru populația din aval și are drept consecință intervenții constructive în regim de urgență precum și pregătirea personalului și a materialelor necesare pentru o eventuală evacuare a acestora.

Criteriile stării de alertă se stabilesc în mod corespunzător, ținând seama că o avertizare inutilă este mult mai puțin păgubitoare decât declanșarea stării de alarmă fără o pregătire prealabilă.

10.9.1. Caracteristic pentru criteriile stării de alertă este faptul că ele nu se referă la un element izolat ci trebuie stabilite ținând seama de influențele reciproce ale diferitelor fenomene măsurate sau observate.

10.9.2. Criteriile stării de alertă sunt declanșate, în principal, de observațiile vizuale directe, mai importante decât măsurătorile efectuate asupra unor parametri.

10.9.3. Se consideră criteriu de alertă semnalarea oricărui fenomen a cărei evoluție poate duce la avarierea construcției:

- infiltrații concentrate cu antrenări de material;
- instabilități ale taluzelor a căror evoluție ar putea să ducă la pericolul deversării zonei instabile;
- deplasări mari care pot să ducă la distrugerea sistemelor de etanșare și la apariția unor infiltrații cu pericol de eroziune internă;
- posibilitatea cedării unor baraje din amonte.

Debitele afluate (reale sau prognozate) constituie criteriu de alertă în situația în care combinate cu nivelul apei în lac și starea de funcționalitate a descărcătorilor pot să conducă la necesitatea evacuării unor debite ce produc inundarea unor zone din aval.

Orice evacuare de debite mai mari decât cele normale de exploatare, datorită verificării funcționalității echipamentului hidromecanic, respectării unor restricții de umplere, pregolirilor sau viiturilor, trebuie să fie precedată de măsuri pentru evitarea surprinderii oamenilor și animalelor în zona aval a albiei râului, ca măsuri imediate în aceste situații se impune sesizarea forurilor în drept, iar sistemul de avertizare-alarmare dintr-o stare de așteptare să intre într-o stare activă.

10.10. Starea de alarmă este declanșată de apariția fenomenelor ce preced cedarea sau de cedare propriu-zisă și are drept scop declanșarea acțiunii de alarmare a populației pentru evacuare în afara zonelor posibil a fi afectate.

10.10.1 Starea de alarmă intervine când:

- construcțiile suferă modificări ce pot conduce la avarierea gravă sau la cedarea lor;
- valorile unor parametri corelați sau nu cu ceilalți parametri măsurați, marchează evoluții cu rate rapide sau bruște în afara domeniului de variație normală;
- ruperea construcțiilor este iminentă sau, printr-un proces de cedare brusc, ruperea s-a produs parțial sau total;
- în cazul unor viituri catastrofale;
- în amonte s-au produs ruperi de baraje sau de diguri.

Situațiile menționate mai sus obligă la golirea rapidă a lacurilor, ceea ce generează viituri artificiale, impunând alarmarea zonelor din aval pentru salvarea oamenilor și a bunurilor.

10.10.2. Stabilirea criteriilor de alarmă se face ținând seama de mecanismele de rupere posibil a fi imaginate, în funcție de tipul barajului, caracteristicile fundației și de comportarea anterioară.

10.10.3. Esențial în declanșarea stării de alarmă sunt abilitatea și responsabilitatea personalului care trebuie să sesizeze din timp, să supravegheze permanent, să aprecieze cu discernământ evoluția ulterioară a fenomenelor ce preced eventuala cedare și să sesizeze organele superioare ce sunt obligate să constate situația și dacă este cazul să declanșeze desfășurarea planului de avertizare-alarmare.

11. PROIECTUL DE URMĂRIRE SPECIALĂ

11.1. Elaborarea proiectului de urmărire specială se execută de către proiectantul construcției hidrotehnice în faza de proiectare a acesteia sau de o firmă de specialitate abilitată pentru acest gen de lucrări pentru construcțiile aflate în exploatare pentru care, în urma unor expertize, s-a hotărât instituirea urmăririi speciale.

11.2. Proiectul de urmărire specială se actualizează periodic funcție de evoluția modului de comportare a construcției hidrotehnice, situația efectivă a dotării cu aparate de măsură și control și schimbările valorilor limită.

Propunerea de actualizare a proiectului de urmărire specială o poate face deținătorul de lucrare hidrotehnică pe baza concluziilor și recomandărilor din documentațiile (rapoartele, referatele) periodice de analiză a comportării construcțiilor întocmite cu personalul propriu certificat în domeniu sau de un specialist sau firmă specializată cu care acesta are contract.

11.3. Avizarea proiectului de urmărire specială se face de către comisia UCC a deținătorului de lucrare hidrotehnică sau la care acesta este afiliat.

11.4. Proiectul de urmărire specială va cuprinde:

- denumirea și amplasarea obiectivului de construcție;
- motivele instituirii urmăririi speciale;
- descrierea lucrării (tip construcție, caracteristici generale, materialele folosite, dimensiuni, caracteristici ale fundației și ale mediului etc.);
- obiectivele urmăririi speciale (parametri, fenomene, criterii de apreciere, condiții de calitate în execuție etc.);
- stabilirea punctelor „sensibile” ale construcției și locul de montaj ale aparatelor de măsură și control;
- condiții de recepție, verificare, depozitare a aparaturii;
- stabilirea modului de culegere, înregistrare și transmitere a datelor obținute în urma efectuării măsurărilor la aparatele de măsură și control și a observațiilor vizuale directe;
- stabilirea modului de arhivare și păstrare a datelor;
- indicarea modului de prelucrare primară și de comparare cu valorile prestabilite (normale, de atenție, alertă, alarmare) cât și responsabilitățile în luarea de decizii în aceste cazuri;
- stabilirea valorilor de control pentru fiecare parametru urmărit pe baza calculelor statice și de stabilitate și a experienței de la lucrări similare;

- stabilirea situațiilor limită de comportare și siguranță;
- frecvența măsurărilor.

În anexa 2 este prezentat conținutul cadru al proiectului de urmărire specială.

11.5. Frecvența măsurărilor la AMC se stabilește ținând seama de următoarele:

- tipul construcției, importanța acesteia și factorii de risc pe care îi implică;
- faza în care se afla construcția (execuție, punere sub sarcină, exploatare);
- natura parametrului măsurat și importanța acestuia în procesul de urmărire pentru obiectul respectiv;
- viteza de variație a acțiunilor (încărcărilor);
- viteza de răspuns a construcției la solicitări;
- sensibilitatea aparatului și precizia metodei de măsurare;
- obiectivul concret al măsurării;
- posibilitățile practice de efectuare a măsurărilor: durata efectivă a măsurătorii, condițiile de efectuare (climă, acces, vizibilitate etc.).

11.6. Frecvența măsurărilor și a observațiilor vizuale directe stabilite de proiectantul construcției pot fi detaliate prin instrucțiuni tehnice interne de către deținătorul de lucrare.

12. DOCUMENTAȚII DE ANALIZĂ A COMPORTĂRII CONSTRUCȚIILOR

12.1. Documentațiile de analiză a comportării construcțiilor (ACC), parte componentă a celui de al II-lea nivel din activitatea de urmărire a comportării în timp, sunt documente tehnice în care se analizează și se prezintă sinteza datelor referitoare la starea și comportarea construcțiilor pe o perioadă de timp determinată.

Perioada de timp la care se referă documentațiile de ACC se numește perioadă de referință și va fi precizată în cadrul documentației.

12.2. Scopul documentațiilor de ACC este:

- să sesizeze dacă în exploatarea construcțiilor au apărut fenomene care prin natura și/sau evoluția lor pot afecta siguranța lucrărilor;

- să orienteze deciziile pentru eventuale lucrări de remediere sau modificări în programul de exploatare;

- să propună măsuri specifice pentru sporirea volumului și calității informațiilor de UCC.

12.3. Analiza comportării construcțiilor constă în examinarea modului de manifestare a construcțiilor, ca răspuns la acțiunile exercitate asupra lor. Examinarea trebuie să se refere atât la ansamblul construcției cât și la fiecare din părțile componente (fundatie, părți constructive și funcționale etc.), supravegheate cu mijloacele tehnice ale UCC.

12.4. Analiza comportării construcțiilor se face în raport cu proiectul și execuția lucrărilor, a fenomenelor apărute și modului lor de evoluție, ca răspuns la ansamblul acțiunilor la care aceste construcții au fost supuse și trebuie să apeleze la toate informațiile referitoare la construcție și urmărirea comportării acesteia, precum:

- studii, cercetare, proiectare, execuție;
- ipoteze de calcul și rezultatele lor;

- factorii de risc implicați și mecanismele de cedare;
- parametri urmăriți, mijloacele folosite;
- rezultatele urmăririi curente și speciale;
- rezultatele prelucrării și interpretării;
- fenomenele care au avut loc în viața construcției;
- inspecții, expertize, studii și cercetări pe perioada de referință;

- modul de exploatare al acumulării și uvrajelor acesteia;
- intervențiile efectuate asupra construcțiilor și AMC;
- rezultatele activității de verificare și întreținere la AMC.

12.5. Prelucrarea și interpretarea măsurătorilor sunt componente de bază ale analizei comportării construcțiilor.

12.6. În documentațiile de ACC vor fi prezentate:

- lucrările de verificare, întreținere, remediere, programate și efectuate, conținutul lor, rezultatele obținute la AMC;

- starea și funcționalitatea AMC aflate în folosință în raport cu situația de montaj;

- cauzele cunoscute sau probabile ale unor defecțiuni sau nefuncționalități;

- propuneri de remediere și scoatere din uz.

12.7. Documentațiile de ACC se întocmesc pe obiecte sau grupuri de obiecte ale aceleași amenajări. Nu este recomandată includerea în cadrul aceleiași documentații a obiectelor mai multor amenajări hidrotehnice.

12.8. Documentațiile de ACC se întocmesc de către proiectant, unitățile care utilizează și exploatează construcțiile hidrotehnice, specialiști cu experiență din institute de cercetare, proiectare și învățământ.

12.9. Se recomandă ca documentațiile de ACC, inclusiv temele pentru elaborarea acestora indiferent de întocmitor, să fie avizate în cadrul comisiilor UCC ale deținătorului de lucrare hidrotehnică sau a acestora pe lângă care sunt afiliați.

12.10. Documentațiile de ACC se întocmesc anual sau la cel puțin 3 ani, în funcție de starea și caracteristicile construcției hidrotehnice, în situații normale de exploatare.

În situațiile excepționale de exploatare, periodicitatea întocmirii acestor documentații se decide de către comisia de analiză a deținătorului lucrării hidrotehnice.

12.11. Fazele determinante la care se elaborează obligatoriu documentații de ACC sunt:

- la terminarea execuției și înainte de punerea sub sarcină pentru toate construcțiile supuse urmăririi speciale;
- după palierele de umplere a lacurilor;
- după evenimente deosebite:
 - viituri cu deversări de debite care au durat mai mult decât durata critică stabilită prin proiectul de urmărire specială;
 - seisme cu intensitatea în amplasament $I_A \geq 4$ (scara MSK) sau magnitudinea $M \geq M_{critic}$ (Richter), unde M_{critic} este stabilit prin studii seismice de amplasament, în funcție de distanța epicentrală;
 - incidente, accidente, avarii;
 - intervenții majore la construcții (RK, abandon etc.).

12.12. Pentru asigurarea continuității cunoașterii modului de comportare a construcției hidrotehnice după intrarea în exploatare, documentațiile de ACC vor fi întocmite, pe bază de contract, de proiectantul general a lucrărilor și pe următorii 5 ani de exploatare.

12.13. Documentațiile de ACC care se întocmesc la sfârșitul perioadei de execuție trebuie să conțină și o sinteză a AMC

(concepție, proiectare, realizare, măsurători pe perioada execuției etc.).

Aceste documentații trebuie să cuprindă:

- actualizarea planurilor de amplasare AMC și a releveelor de montaj la fiecare AMC, conform execuției efective, puse la dispoziție de executant;

- actualizarea listelor de AMC montate și aflate în funcțiune, pe baza unor testări și verificări detaliate efectuate după recepția lucrării;

- actualizarea limitelor de variație normală a parametrilor principali urmăriți, pe baza breviarelor de calcul actualizate de proiectanții uvrajelor sau stabilite pe bază de experiență proprie de UCC;

- condiții speciale (condiții climatice, materiale, tehnologii, ritmuri de execuție etc.) intervenite în execuție, care ar putea influența parametrii urmăriți;

- alte evenimente deosebite privind comportarea construcției în perioada de execuție;

- actualizarea părții de organizare a UCC (frecvența observațiilor vizuale directe și a măsurătorilor, obiectivele urmărite etc.).

12.14. Funcție de particularitățile construcției, execuției, punerii sub sarcină sau exploatarea acestora, proiectanții sau utilizatorii construcțiilor hidrotehnice pot dispune întocmirea unor documentații de ACC și la alte faze din viața construcției.

12.15. Documentațiile de ACC întocmite la faze determinante trebuie să scoată în evidență, cu precădere, particularitățile de comportare a construcțiilor specifice acestor faze.

12.16. Conținutul cadru recomandat pentru întocmirea documentațiilor de ACC este prezentat în anexa 3.

ANEXA 1.

Conținutul cadru al instrucțiunilor de urmărire curentă

1. Denumirea și localizarea obiectului de construcție în cadrul amenajării.
2. Părțile de obiect de construcție și zonele supuse obligatoriu urmăririi.
3. Obiectul și scopul urmăririi curente.
4. Perioada de urmărire curentă (execuție, exploatare).
5. Aspectele observării directe.
6. Modul de efectuare a observațiilor și descrierea acestora.
7. Necesarul de mijloace simple pentru efectuarea observărilor (cartări, fotografii, binoclu, frânghii, scule și instrumente de măsurat etc.).
8. Modul de marcarea fenomenelor observate în vederea urmăririi evoluției lor.
9. Calificarea personalului pentru aspectele deosebite ale urmăririi curente.
10. Căile de acces și mijloacele necesare accesului în siguranță la părțile de obiect și zonelor supuse urmăririi curente (poteci, scări, frânghii, bărci etc.).
11. Măsuri de protecție a muncii, pentru personalul care execută urmărirea curentă, specifice fiecărui obiect sau zonă de observare directă.
12. Caracterizarea stărilor normale și anormale ale principalelor aspecte sau/și fenomene observate, precum și a situațiilor lor limită.

13. Frecvența observațiilor directe pentru principalele faze ale urmăririi comportării construcțiilor hidrotehnice și de solicitare a acestora.
14. Modul de întocmire a fișelor de înregistrare, prelucrare operativă și păstrare a datelor de urmărire curentă (formulare tip, registre, diskete și CD de calculator etc.).
15. Circulația fluxului informațional privind urmărirea curentă a obiectului de construcție în cauză ținând seama de particularitățile de amplasament a obiectului și organizare a activității de UCC la acest obiect de construcții.
16. Modul de valorificare a datelor urmăririi curente.
17. Decizii necesare în cazul observării unor aspecte sau fenomene deosebite de comportare – flux informațional.

ANEXA 2.

Conținutul cadru al proiectelor de urmărire specială

A. Date generale

1. Prezentare succintă privind:
 - denumirea și amplasarea obiectului de construcție;
 - rolul său în cadrul schemei de amenajare;
 - categoria și clasa de importanță a construcției;
 - tipul construcției și principalele caracteristici constructive și funcționale (obligatoriu cele legate de concepția de echipare și amplasare a AMC);
 - geologia amplasamentului și condițiile de fundare;
 - seismicitatea zonei;
 - riscul construcției pentru populația și folosințele din aval.
2. Precizări în detaliu privind:
 - motivele instituirii urmăririi speciale;
 - delimitarea obiectivelor urmăririi speciale;
 - parametrii ce trebuie urmăriți;
 - AMC folosite pentru urmărirea parametrilor și identificarea unui scop precis pentru fiecare AMC;
 - poziția exactă a punctelor de măsură;
 - amplasarea stațiilor de citire (localizare, trasee de cabluri și conducte, surse de alimentare cu energie, accese, protecții etc.);
 - condiții de recepție, verificare, depozitare a aparatelor de măsură și control.

B. Caiete de sarcini, instrucțiuni și condiții tehnice

1. Instrucțiuni pentru culegerea, înregistrarea, prelucrarea, stocarea și transmiterea datelor

2. Instrucțiuni pentru verificarea și întreținerea AMC
3. Frecvența măsurărilor și observațiilor - defalcat pe perioade caracteristice din viața construcției și alte situații particulare.
4. Valori limită sau criterii de atenție, respectiv de avertizare.
5. Evoluția sistemului AMC de la punerea în funcțiune până la data ultimei revizuirii
6. Lista AMC și componentelor necesare

C. Planuri

1. Plan general al infrastructurii și suprastructurii construcției
2. Schema generală de dispoziție AMC:
 - în fundație;
 - în structura de rezistență;
 - în zona exterioară
3. Secțiuni, vederi, detalii principale de amplasare conținând trasee de conducte, cabluri – determinate prin cote, dimensiuni, coordonate.

ANEXA 3.

Conținutul cadru al documentațiilor de analiză a comportării construcțiilor hidrotehnice

1. Date generale

- 1.1. Denumire, tip construcție, amplasare
- 1.2. Apartenența administrativă
- 1.3. Funcțiile lucrării, clasa și categoria de importanță
- 1.4. Lucrări componente ale amenajării
- 1.5. Date caracteristice (geologie, hidrogeologie, hidrologie, niveluri, volume)
- 1.6. Scurt istoric și evenimente deosebite înregistrate
- 1.7. Piese desenate (plan de situație, secțiuni caracteristice etc.)

2. Sistemul de supraveghere

- 2.1. Obiectivele sistemului de supraveghere
- 2.2. AMC pentru solicitările exterioare
- 2.3. AMC pentru supravegherea construcțiilor și a fundației acestora
- 2.4. Modificări survenite în sistemul de supraveghere

3. Organizarea activității de supraveghere

- 3.1. Schema de organizare
- 3.2. Frecvența observațiilor vizuale directe și a măsurărilor
- 3.3. Criterii de avertizare-alarmare
- 3.4. Semnalarea atingerii unor criterii de avertizare-alarmare
- 3.5. Aprecieri asupra funcționării AMC

4. Solicitățile construcției în perioada analizată

- 4.1. Nivelul apei
- 4.2. Precipitații
- 4.3. Temperatura aerului (apei)
- 4.4. Viituri înregistrate
- 4.5. Solicitări seismice

- 4.6. Modificări produse din colmatare, eroziune
- 4.7. Funcționarea descărcătorilor
- 4.8. Caracterizarea solicitărilor în comparație cu cele ale perioadei anterioare și cu cele de calcul
- 4.9. Tabele și piese desenate (grafice de evoluție pe toată perioada și detaliat pentru cea analizată)

5. Sinteza observațiilor vizuale

- 5.1. Integritatea structurii inclusiv fundația și versanții
- 5.2. Lacul de acumulare și versanții (malurile)
- 5.3. Evacuatorii
- 5.4. Situația șenalelor amonte și aval
- 5.5. Starea căilor de acces

6. Echipamentul hidromecanic din frontul de retenție

- 6.1. Componentă
- 6.2. Caracteristici tehnice principale
- 6.3. Starea structurii, instalațiilor de acționare, etanșărilor, protecției anticorozive, instalațiilor de urmărire și semnalizare a poziției
- 6.4. Starea accesului și iluminatului
- 6.5. Probe efectuate conform regulamentului de exploatare
- 6.6. Funcționarea echipamentelor în exploatare curentă și la manevre profilactice
- 6.7. Lucrări de întreținere executate
- 6.8. Realizarea recomandărilor propuse în documentațiile anterioare

7. Prelucrarea și interpretarea măsurărilor:

- 7.1. Obiectul și scopul prelucrării
- 7.2. Evoluția parametrilor mășurați
- 7.3. Corelații între acțiuni și parametri de răspuns.
- 7.4. Reprezentarea graficelor caracteristice (graficul mărimilor măsurate, distribuții spațiale ale parametrilor mășurați, graficele domeniului normal de variație etc.).

7.5. Interpretarea rezultatelor:

- modul de încadrare al valorilor în domeniul prognozat;
- explicarea încadrării unor valori;
- menținerea dependențelor sau a corelațiilor în timp;
- evaluarea efectelor ireversibile.

8. Evenimente deosebite înregistrate și măsuri adoptate

9. Concluzii: se enunță aspectele relevante reieșite din analiza făcută privind starea generală a construcțiilor și AMC, programele de măsurători etc.

10. Recomandări necesare pentru urmărirea corespunzătoare a construcțiilor (modificarea proiectului de urmărire specială privind îmbunătățirea sistemului AMC, programele de măsurători, valorile și criteriile de atenție-avertizare precum și studii complementare, eventuale lucrări).

ANEXA 4.

Aspecte și fenomene supuse observațiilor directe și inspecțiilor vizuale la baraj

A. Lacul de acumulare

1. Starea suprafeței lacului:

- limpezimea sau turbiditatea apei, substanțe poluante etc.;
- valuri produse de vânt (direcție, înălțime, lungime, frecvență);
- valuri de seism (zona de apariție, extindere, fenomene determinante);
- pod de gheață: grosime, extindere, continuitate, efecte în zonele de margine;
- plutitori: natură, localizare, grad de imersie, staționari în direcția de plutire, efecte asupra construcțiilor.

2. Colmatare:

- prezență, forme observabile, localizări, extinderi, consistență, efecte posibile asupra tranzitării viiturilor, blocaje la coada lacului, reducerea înălțimii libere a pragului deversor, reducerea câmpului liber la prize.

3. Starea zonelor de deșeu a afluenților:

- libere, blocate, colmate, erodate, îngustate, extinse etc.

4. Organizări turistice, sportive, științifice, industriale, comerciale pe lac:

- localizare, apartenență, autorizate sau nu, efectele acestora asupra exploatării lacului.

5. Lucrări în cuvetă:
– decolmatări, exploatare balastiere, exploatare etc.

B. Versanți și maluri

1. Starea vegetației:
– prezență, natură, extindere, abundență, stabilitate naturală, defrișări, plantații etc.
2. Hidromorfologia versantului:
– influența acestora asupra stării generale sau locale a versantului, prezența izvoarelor, izburilor torenților; modul de urmărire a fenomenelor, modificări de regim de debite, de turbiditate, de trasee, de secțiune, de pantă etc.
3. Regimul apelor freatice din zona exterioară îndiguirilor:
– mod de manifestare, bălți, mlaștini, grifoane, izvoare, izbucuri, șiroiri, umectări, vegetație specifică;
– caracterizări: localizare, extindere, proveniență, mod de manifestare în timp (stabile, intermitente) etc.;
– mijloace de urmărire existentă.
4. Stabilitatea generală:
– localizarea alunecării;
– natura alunecării: deluvii, teren pământos, masive de rocă;
– caracteristicile alunecării: lungimea, înălțimea și direcția frontului, continuitatea și direcția frontului, continuitatea sau fragmentarea acestuia, viteza de alunecare;
– evoluția în timp a fenomenelor;
– efecte asupra folosințelor: construcții hidrotehnice, drumuri, case, terenuri etc.;
– mijloace de urmărire.
5. Degradări:
– localizare și natura acestora: fisuri, crăpături, rupturi de maluri, surplombe, desprinderi, căderi de bolovani sau masive de rocă;

- eroziuni date de valuri, gheață, plutitori, gelivitate etc.;
- mod de manifestare în timp – stabile, active.

6. Lucrări de protecție prevăzute și/sau realizate:

- scop, localizare, extindere, natură, conținut, calitate, grad de întreținere, efecte asupra zonei, comportarea în timp.

C. Construcții de beton.

1. Aspectul general al suprafețelor și muchiilor:

- continuitate (plană, spațială și liniară) la paramente, coronament, pasarele, puțuri, galerii, console, ziduri de sprijin, șine de ghidare etc.;

- deplasări generale și diferențiate, tasări, înclinări, rotiri;
- degradări: fisuri, crăpături, exfolieri, eroziuni, rupturi, dislocări, spărturi, desprinderi, segregări, goluri de cavitate, dezveliri și coroziuni de armatură, strivirea sau ruperea armăturii etc.;

- infiltrații (exfiltrații) în câmp sau pe rosturi de lucru: pete de umezeală, prelingerii, izvorări, țâșniri de apă, șiroiri;

- depuneri minerale (depuneri de calcită, oxizi) sau organice (mucegaiuri) etc.

2. Starea rosturilor:

- continuitate (liniară sau curbilinie);

- deschidere, denivelare, forfecare, strivire;

- refulare de material, depunere de calcită, prezența vegetației, depuneri organice etc.;

- infiltrații (exfiltrații);

- degradări, fisuri, crăpături, desprinderi de betoane, striviri etc.;

3. Existența, funcționalitatea și starea drenajului:

- tipul drenajului;

- pat drenant, puțuri, filtre aciculare, coloane drenante, puțuri sau bazine de epuismen, sifonări ș.a.;

- prezența și forma de manifestare a scurgerii: picurări, prelingeri, jet continuu, turbiditatea apei, antrenări de material (continuu, intermitent, granulația acestuia) etc.;
- existența presiunii – la manometru, la nivelul capului de deșurare;
- gradul de întreținere a capului de deșurare și măsurare al drenajului.

4. Fenomene de eroziune în fundație:

- spălări de material, eroziuni regresive, sufozii mecanice și chimice.

5. Alte aspecte:

- condens, emanații de gaze, vibrații și zgomote ș.a;

6. Intervenții la construcții:

- supraînălțări, adăugiri, demolări, reparații, lucrări de întreținere (conținut, localizare, scop, starea actuală, efecte produse în zona învecinată).

7. Condiții pentru măsurători și observații vizuale:

- starea acceselor la AMC și pentru efectuarea observațiilor vizuale (poteci, pasarele, scări, galerii, puțuri) etc.;
- starea iluminatului, ventilației, epuizamentelor, curățeniei ș.a.

D. Construcții din materiale locale (baraje și diguri).

1. Suprafețele de beton ale acestora: conform pct. C.

2. Corpul de umplutură al barajelor-digurilor (coronament, parament amonte și aval).

- deplasări (deformații) – modificări de aliniamente, de pantă, discontinuități în profil;
- tasări, umflări, refulări, alunecări, goluri, prăbușiri, cratere, pâlnii etc.;

- degradări – desprinderi (dislocări), fisuri, crăpături, ravenări, scurgeri de material pe taluze, creștere necontrolată a vegetației, galerii de animale etc.;

- infiltrații cu sau fără antrenare de material, modificări de colorație, turbiditate etc.

3. Piciorul barajului:

- spălări, afluieri, eroziuni, sufozii la bază – în câmp sau zona de descărcare;
- spălări, eroziuni, ravenări pe conturul de reazem cu versanții;
- băltiri sau vegetație specifică de baltă;
- depunere de material scurs pe taluz.

4. Pereul de etanșare al barajelor și digurilor:

- starea plăcilor: dislocate, rupte, crăpate, fisurate, exfoliate, erodate;
- starea stratului suport: înmuiat, refulat, erodat, antrenat, tasat etc.;
- starea rosturilor – deplasate, mastic fisurat, crăpat, alunecat, refulat, desprins, cu expulzare a stratului suport etc.

5. Taluzul aval al barajelor și digurilor – conform pct. D.2.

6. Contra canale și rigole de scurgere:

- conservarea secțiunii cu sau fără debit, debit în suspensie, colmatări, eroziuni, vegetație, blocaje, funcționarea barbacanelor, deșurare (pârâuri, torente, conducte).

8. Zone exterioare digurilor – băltiri, grifoane, vegetație, amplasare, construcții, executare gropi, canale în vecinătate, formare de cratere sau pâlnii.

9. Albie amonte și aval: conservarea secțiunii (colmatari, eroziuni, blocaje, vegetații, stabilitatea malurilor), conservarea traseului

(devieri, meandre, străpungeri). alte modificări morfologice, exploa-
tări balastiere, construcții de traversare, captare, protecție, zone de
confluentă și debușare torenți: sloiuri de gheață, zăpoane.

Notă: Toate aspectele semnalate se descriu ca loc de apariție și mod de manifestare și
se evaluează prin apreciere, relevee sau mijloace simple de măsurare. Dacă e
posibil se prezintă și cauzele probabile ale unor acțiuni recente sau îndepărtate.

ANEXA 5.

Lista parametrilor ce pot face obiectul urmăririi speciale în cazul barajelor

A. Parametrii care dau acțiuni asupra construcțiilor.

1. Nivelurile apei:

- amonte și aval de construcție;
- în amplasamentul construcției;
- în zona învecinată construcției;
- înălțimea lamei deversante.

2. Precipitațiile: ploaie, zăpadă (intensitate, durată).

3. Temperatura: aerului, apei, terenului.

4. Condițiile atmosferice: presiune, umiditate, vânt).

5. Înălțimea valurilor în lac și grosimea gheții, adâncimea de îngheț în teren.

6. Seismicitatea generală și indusă.

7. Acțiunea agresivă a apei din lac sau fundație etc.

8. Fenomene naturale de alunecare, preexistente în zonă.

9. Mișcări tectonice în vecinătatea amplasamentului.

10. Instabilitatea naturală a regimului hidrogeologic al zonei.

11. Regimul hidrologic al bazinului hidrografic, al râului.

B. Parametrii de răspuns ai construcțiilor la acțiunile exterioare:

1. Deplasări „absolute” (verticale și orizontale):

- ale fundațiilor;
- ale construcțiilor;
- ale versanților.

2. Deplasări relative: între construcții, între elementele construcției.

3. Fisuri: mărime, întindere, orientare.
4. Debite de infiltrație (exfiltrație) și turbiditatea apei.
5. Subpresiunea apei pe talpa de fundație.
6. Presiunea apei în pori: în fundație, în corpul construcției.
7. Presiunea totală pe fundație.
8. Împingerea pământului asupra construcțiilor.
9. Temperatura betonului.
10. Eforturi unitare în construcție. (în beton, în armatură).
11. Deformații specifice în corpul construcției (beton, armatură, umpluturi).
12. Deformațiile terenului de fundație.
13. Răspunsul seismic al structurii, vibrații, șocuri.
14. Chimismul apei: din lac, din infiltrații, din exfiltrații.
15. Stabilitatea versanților.
16. Modificări morfologice: în lac, pe albie, pe versanți.
17. Modificări hidrogeologice în zonă (nivele freatice, izvoare etc.).
18. Modificări ale caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor: din fundație, din corpul construcției și sistemele de etanșare.
19. Modificări hidrologice în lac și albie (debit și niveluri de remu).
20. Starea generală a construcțiilor și a echipamentului hidromecanic din frontul de retenție.

Conținutul orientativ al proiectelor de dotare, amplasare și montaj AMC

A. Prezentare

Generalități:

- denumirea și amplasarea obiectului de construcție;
- rolul în cadrul schemei de amenajare;
- categoria și clasa de importanță a construcției;
- tipul construcției și principalele caracteristici constructive și funcționale (obligatoriu cele legate de concepția de echipare și amplasarea AMC);
- geologia și hidrologia amplasamentului, accidente tectonice și condițiile de fundare, caracteristicile geotehnice și chimismul apei;
- seismicitatea zonei;
- hidrologia bazinului hidrografic și al văii (debit și niveluri caracteristice);
- riscul construcției pentru populație și folosințele din aval;
- referiri la calculele de dimensionare și verificare (metode, rezultate ș.a.).

Precizări în detaliu:

- motivele instituirii urmăririi speciale;
- delimitarea obiectivelor urmăririi speciale;
- zonele sensibile și de interes pentru UCC;
- parametri ce trebuie urmăriți;
- perioada de urmărire a unor parametri și fenomene;
- AMC folosite pentru urmărirea parametrilor, identificarea unui scop precis pentru fiecare AMC;
- precizia cerută fiecărui tip de AMC;
- programul măsurărilor și a observațiilor vizuale directe;

- durata normală de funcționare a AMC;
- posibilități de înlocuire a unor AMC;
- posibilități de automatizare a măsurătorilor;
- poziția exactă a punctelor de măsură în construcție;
- amplasarea stațiilor de citire (localizare, trasee de cabluri și conducte, surse de alimentare cu energie, accese, protecții etc.);
- simboluri folosite pentru AMC, puncte și câmpuri de măsură;
- alte elemente.

B. Caiete de sarcini, instrucțiuni și condiții tehnice

1. Caiet de sarcini pentru procurarea AMC (specificații tehnice, condiții de livrare, condiții de transport și depozitare, condiții de recepție, condiții de calitate, garanții, alte cerințe).
2. Caiete de sarcini pentru execuția părților suport ale AMC.
3. Caiete de sarcini și instrucțiuni de montaj: tehnologia de montaj, materiale și scule necesare, competența și calificarea echipei de montaj, verificări și măsurători necesare (înainte, în timpul și după montaj), marcarea și identificarea AMC.
4. Instrucțiuni și condiții tehnice pentru efectuarea citirilor (proceduri, verificări, corecții).
5. Condiții tehnice pentru asigurarea acceselor în vederea efectuării măsurătorilor.
6. Instrucțiuni pentru prelucrarea și interpretarea primară a măsurătorilor (fișe model de înregistrare, formule de transformare).
7. Instrucțiuni pentru verificarea și întreținerea AMC.
8. Condiții tehnice privind releveele de montaj: modul de alcătuire, cote, distanțe.
9. Etapele de control ale montajului, conținutul orientativ al controlului, documentații întocmite.

10. Condiții pentru recepția montajului: personal implicat, mijloace folosite, documente de atestare a recepției.

C. Liste, tabele

1. Lista AMC și a componentelor necesare.
2. Lista materialelor de montaj.
3. Lista utilajelor și sculelor necesare montajului.
4. Lista cantităților de lucrări.
5. Evaluarea costului lucrărilor.

D. Planuri

1. Plan general al infrastructurii și suprastructurii construcției.
2. Schema generală de dispoziție AMC.
 - în fundație;
 - în structura de rezistență;
 - în zona exterioară.
3. Secțiuni, vederi, detalii principale de amplasare conținând trasee de conducte și cabluri, nișe, cămine, camere AMC etc., definite prin cote, dimensiuni, coordonate.
4. Planuri și scheme de montaj – în detaliu.

ANEXA 7.

Aparate de măsură și control pentru urmărirea comportării construcțiilor hidrotehnice

Parametri urmăriți și mijloace folosite

Nr. crt.	Parametri urmăriți	Mijloace folosite (A.M.C.)	
		Unități de urmărire	Unități de citire
0	1	2	3
1	Nivelul apei amonte și aval de construcție	- mire limnimetrice - limnimetre - prize de presiune - limnigrafe	- citire directă, binoclu - tele(limnimetre, limnigrafe) - manometre de mare precizie - electric (cu contacte)
2	Precipitații (lichide și solide)	- pluviometre, pluviografe - platforme speciale pt. zăpadă	- vase gradate, teleinregistratoare - jaloane și mire
3	Temperatura aerului și a apei	- termometre cu lichid (mercur, alcool) - teletermometre	- citire directă - punte de măsură - teletransmitere
4	Condiții atmosferice (umiditate, presiune, vânt)	- higrometre - barometre - moriști eoliene	
5	Supresiunea apei și nivelul de infiltrație	- dispozitive hidrometrice - tuburi piezometrice - foraje hidrogeologice - telepiezometre	- manometre - sonde electrice - sonde fluier - punte de măsură
6	Presiunea interstițială	- celule de presiune (cu ulei, aer-apă, rezistență electrică, coardă vibrantă)	- manometre de mare precizie - post de măsură - stații USBR
7	Infiltrații	- trasoni radioactivi - măsurări geoelectrice	- radiometru - stație electrometrică, georadar

Nr. crt.	Parametri urmăriți	Mijloace folosite (A.M.C.)	
		Unități de urmărire	Unități de citire
0	1	2	3
8	Acțiuni seismice (naturale, induse, vibrații)	- accelerometre - seismometre - vibrometre	- înregistratoare seismice digitale
9	Agresivitatea apelor	- probe de apă	analize de laborator
10	Debite de infiltrație	- bazine și ștuțuri de colectare - rigole și deversoare, praguri - tuburi (Parshal, Venturi, Prendl)	- senzori de nivel, vase tarate - morișcă hidraulică - rigle și mire gradate - debitmetre, secțiuni de control calibrate
11	Temperatura în corpul construcției	teletermometre	- punte de măsură - teletransmitere
12	Deformații verticale (tasări)	- borne și repere de nivelment - tubație tasometrică verticală - tubație tasometrică orizontală - celule de tasare individuală	- nivele topo, miră de nivel - sonde mecanice, magnetice, inductive - punți de măsură
13	Deformații ale rocii	- tele (rocmetre) - elongametre - distofoare - extensofoare	- deflectometru (micrometre de adâncime) - punte de măsură
14	Deplasări orizontale	- pilaștri de microtriangulație - reperi de microtriangulație - pendule directe - pendule inverse - reperi de aliniament	- teodolite - coordimetre - coordiscoape - telependule - aparate electrooptice
15	Înclinări	- bolțuri și vetre clinometrice - foraje inclinometrice	- clinometre (bară, disc)

Nr. crt.	Parametri urmăriți	Mijloace folosite (A.M.C.)	
		Unități de urmărire	Unități de citire
0	1	2	3
15	Înclinări	- teleinclinometru - tuburi inclinometrice (principiul vaselor comunicante)	- sonde teleinclinometrice - rigle gradate
16	Deplasări relative la rosturi și fisuri	- teledilatometre • cu rezistența electrică • cu coardă vibrantă • cu circuit oscilant - bolțuri deformetrice - cleme dilatometrice - fisurometre - fire de invar	- punți electorezistive - punți electroacustice - deformetre - șublere - microcomparatoare
17	Deformații unitare în beton	- teleformetre - extensometre	- punte rezistivă - punte extensometrică
18	Eforturi unitare în construcții și terenul de fundație	Traductori de presiune totală - electorezistivi - doze cu ulei - cu coardă vibrantă	- punte rezistivă - punte extensometrică
19	Eforturi în armături	- teledinamometre, TFD cu coardă vibrantă	- punți rezistive, post de măsură
20	Modificări morfologice în biefuri (colmatări, eroziuni)	profile topobatimetrice (borne, repere, pilaștri)	- ambarcațiuni speciale - aparate topo - sonare
21	Alunecări de teren	- borne topometrice - foraje inclinometrice - fotogrametrie	- teodolite - inclinometre de foraj - sondă mecanică
22	Debite și nivele de viitură	- posturi hidrometrice - secțiuni calibrate	- debitmetre - mire

Nr. crt.	Parametri urmăriți	Mijloace folosite (A.M.C.)	
		Unități de urmărire	Unități de citire
0	1	2	3
23	Viteza undelor elastice	- foraje seismice	- înregistratoare seismice digitale
24	Degradarea construcțiilor	- geofoni - hidrofofi - fotografii - camere video - scafandri	- înregistratoare seismice digitale

ANEXA 7a.

Parametri urmăriți și mijloace folosite la nivel internațional

– Baraj din pământ –

Fundația barajului

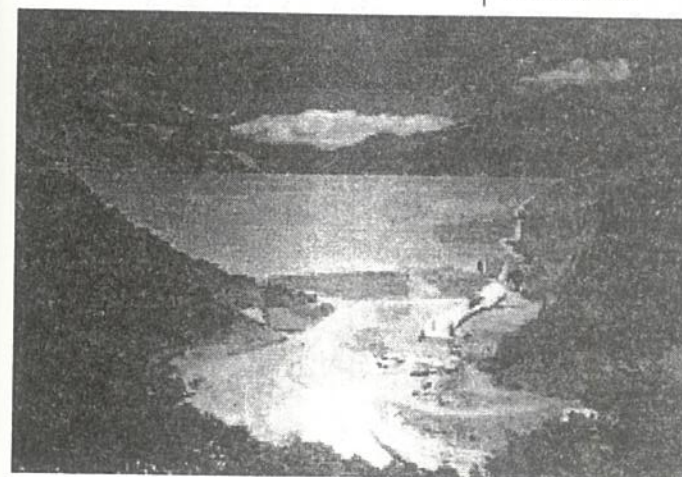
<i>Parametri supravegheați</i>	<i>Tip AMC</i>
Presiune apei în pori (pământ) Presiunea apei (rocă)	Piezometre Telepiezometre
Deplasări verticale	Coloane tasometrice verticale
Deformații orizontale	Înclinometre

Baraj Garafiri
Guinea



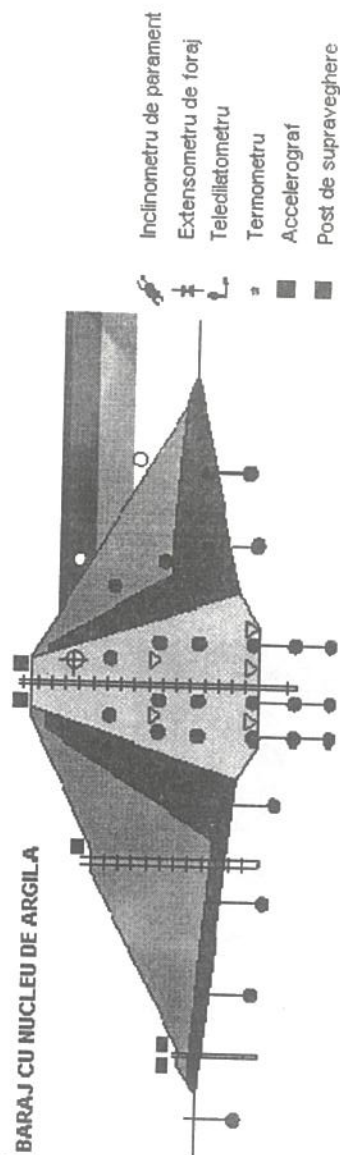
Corpul barajului

<i>Parametri supravegheați</i>	<i>Tip AMC</i>
Presiunea apei în pori și permeabilitatea nucleului	Telepiezometre
Presiunea totală în nucleul de argila Presiunea totală la contactul fundație și corpul barajului	Traductoare de presiune totală
Deformația taluzului amonte	Înclinometru
Deformații orizontale	Tubații înclinometrice
Deformații verticale	Coloane tasometrice verticale
Tasări	Reperi fundamentali de nivelment
Temperatura (aer, apă)	Termometre
Deformații în galerii vizitabile	Teledilatometre Bolțuri deformetrice
Nivelul apei în lac	Prize de presiune nivel apă
Acțiuni seismice	Accelerografe

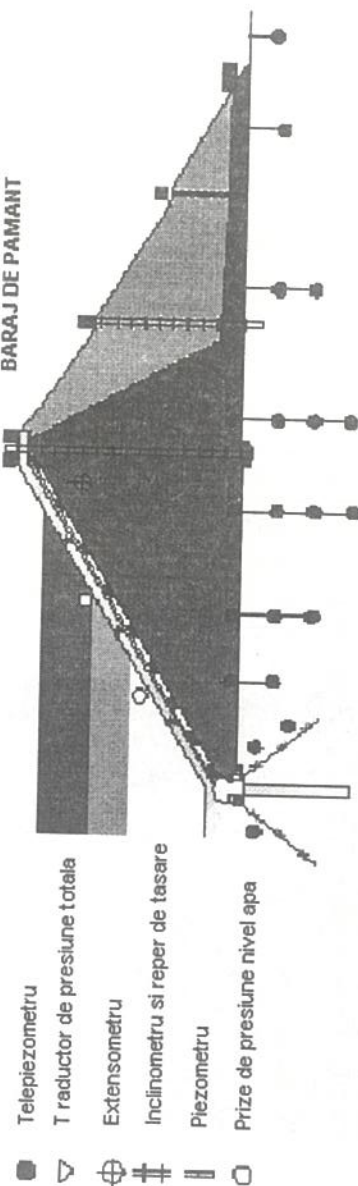


Baraj Evinos
Grecia

BARAJ CU NUCLEU DE ARGILA



BARAJ DE PAMANT



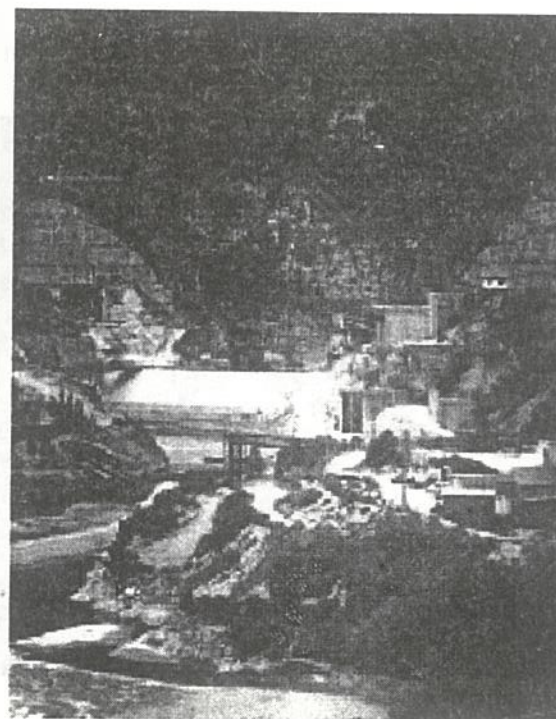
ANEXA 7b.

Parametri urmăriți și mijloace folosite la nivel internațional

– Baraj din beton –

Fundația barajului

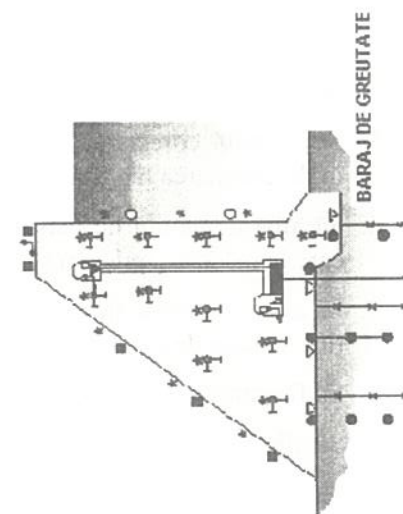
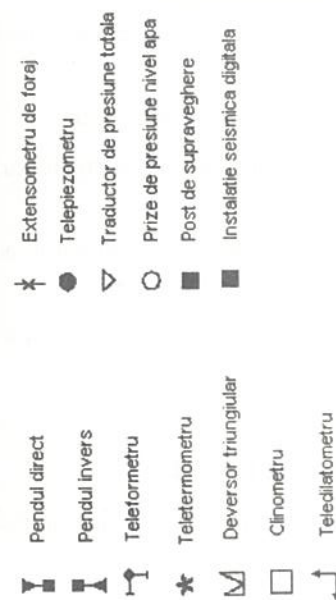
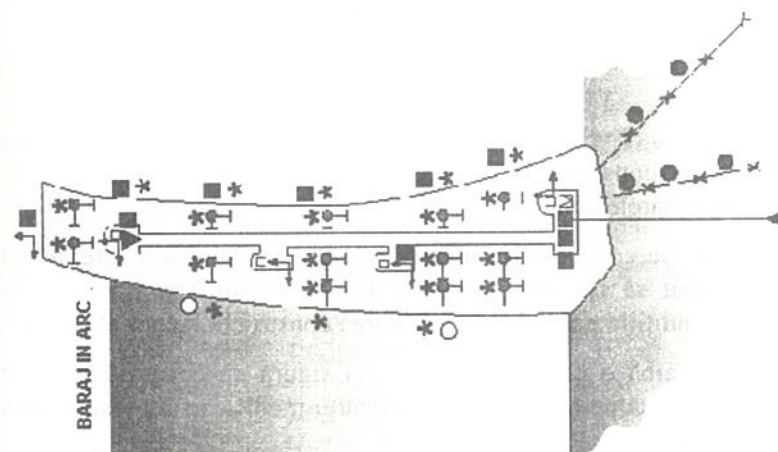
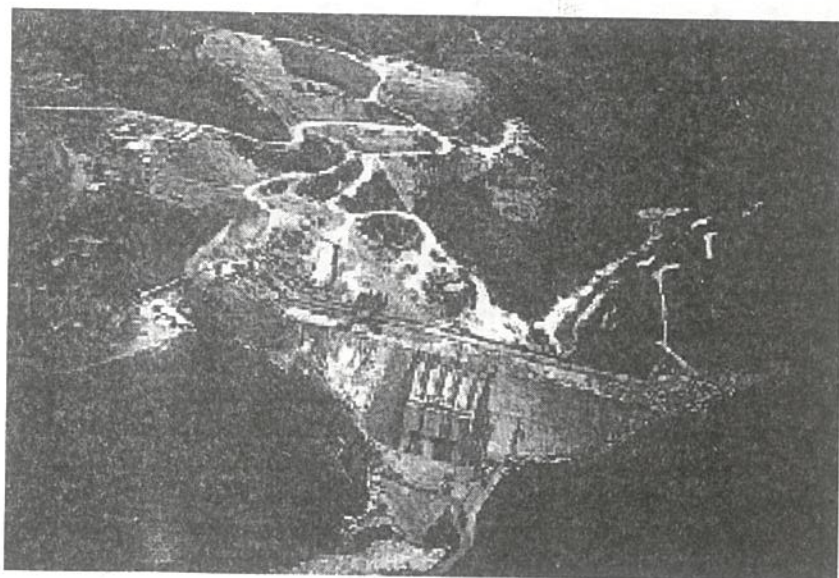
Parametri supravegheați	Tip AMC
Presiune interstitală (pământ)	Piezometre
Presiunea apei (rocă)	Telepiezometru
Deplasări verticale	Extensometru de foraj
Deplasări orizontale	Inclinometre Pendul invers

Baraj Ravedis
Italia

Corpul barajului

<i>Parametri supravegheați</i>	<i>Tip AMC</i>
Deplasări horizontale	Pendul direct
Tasări	Reperi de nivelment
Deformații unitare	Teleformetre
Eforturi unitare	Traductoare de presiune totală
Temperatura betonului	Teletermometre
Deplasări relative la rosturi	Teledilatometre
Temperatura aerului, apei	Termometre
Nivelul apei în lac	Prize de presiune
Acțiuni seismice	Accelerografe

Baraj RCC Porce II
Columbia



ANEXA 8.

Condiții ce trebuie să le îndeplinească aparatele de măsură și control pentru urmărirea comportării construcțiilor hidrotehnice

Pentru a fi considerate apte să furnizeze informații corecte despre starea construcțiilor, AMC pentru UCC trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

1. Să fie concepute pentru scopul în care sunt utilizate, astfel încât să fie apte pentru a urmări anumiți parametri și în condițiile impuse de exploatarea construcțiilor hidrotehnice.
2. Să aibă o conlucrare intimă și sigură cu construcția astfel încât să permită sesizarea oricărei modificări a parametrului urmărit.
3. Să nu schimbe prin prezența sa caracteristicile variabilei măsurate.
4. Să nu fie influențate de factorii climatici și perturbatori.
5. Să permită corectarea influențelor unor factori perturbatori în determinarea mărimii măsurate.
6. Să aibă domeniul de măsură apropiat de cel al valorilor pe care le măsoară, precum și precizia corespunzătoare.
7. Să aibă o construcție robustă astfel încât să reziste în condițiile vitrege de exploatare a acestor construcții.
8. Să fie simple și ușor de montat.
9. Să aibă durabilitate maximă în mediul instalat.
10. Să fie ușor manevrabile atât la montaj cât și în timpul exploatării.
11. Să permită efectuarea rapidă și lesnicioasă a citirilor.

12. Să permită o prelucrare primară simplă și cât mai directă.
13. Să fie protejate împotriva agresivității mediului în care lucrează cât și a unor potențiali factori perturbatori (cunoscuți sau accidentali).
14. Să permită o eventuală racordare la o stație automată de achiziție și prelucrare a datelor.
15. Să permită lucrări de verificare, calibrare și întreținere ușoară și pe cât posibil măsuri de remediere după apariția unor defecțiuni.
16. Să permită cuplarea ușoară între traductor și unitatea de citire.
17. AMC să fie performante, la nivelul actual al tehnicii în domeniu.

ANEXA 9.

Conținutul orientativ al caietelor de sarcini pentru procurarea aparatelor de măsură și control

1. Denumirea AMC (termenul cel mai general utilizat)
2. Domeniul de utilizare, scopul AMC
3. Parametri tehnici și funcționali:
 - tipul constructiv;
 - domeniu de măsură;
 - principiu de funcționare;
 - condiții de utilizare;
 - părți componente;
 - dimensiuni maxime de gabarit impuse;
 - greutatea maximă, dacă e cazul;
 - precizie (acuratețe, rezoluție, sensibilitate);
 - modul de efectuare a citirilor și natura semnalului de ieșire;
 - sistemul de alimentare;
 - condiții de mediu: temperatură, umiditate, radiații, altitudine, vânt etc.;
 - grad de protecție pentru: condițiile de mediu, alimentare, șocuri, coroziune, descărcări electrice etc.;
 - alte caracteristici funcție de tipul AMC și parametrii ceruți.
4. Calități necesare (ansamblu, componente)
5. Condiții de livrare:
 - ambalaje;
 - materiale și piese de schimb;
 - instrucțiuni de folosire, citire;
 - instrucțiuni de montaj, verificare și întreținere;
 - materiale și scule de montaj;
 - constantele aparatului și curbe de etalonare;
 - formule de calcul;

- timpul de livrare de la semnarea contractului;
- alte condiții.

6. Condiții de recepție (loc, mod de verificări necesare, conținutul documentelor de însoțire).

7. Condiții de transport și depozitare.

8. Condiții de calitate (cerințe conform ISO 9002, certificat de calitate).

9. Garanții și alte cerințe:

- avizul tehnic în vederea importului (unde este cazul);
- agrementul tehnic;
- termenul de garanție;
- asistența tehnică la PIF, calibrare, etalonare și măsurători inițiale;

- instruirea personalului;
- asigurarea documentației tehnice complete;
- asigurarea service post garanție, la cerere;
- recomandare și asigurare piese de schimb pe o durată suficientă după livrare și PIF;
- lista cu lucrările la care au mai fost montate diverse tipuri de AMC solicitate.

ANEXA 10.

Inspectia barajelor după seism

1. Declanșarea accelerografelor rețelei de supraveghere seismică va impune următoarele măsuri speciale:

- a) Se verifică mărimea accelerației sistemului;
- b) Se desfășoară un program special de măsurători la AMC instalate, pentru evidențierea unor eventuali factori de risc ce pot să apară ca efect al acțiunii seismice asupra fundației și structurilor construcției:
 - creșterea debitelor infiltrate prin sistemul de etanșare al construcției;
 - creșteri semnificative ale deplasărilor orizontale ale construcției măsurate la penduli, valori mari citite la clemele dilatometrice, rocmetre;
 - creșterea presiunilor interstițiale în nucleele de etanșare, a subpresiunilor, creșterea nivelului în piezometrele de pe diguri;
 - micșorarea vitezelor de propagare a undelor seismice în cadrul fundației, versanților, etc.

Programul de măsurători se va executa corespunzător exploataării excepționale.

- c) Se vor compara graficele măsurărilor pentru fiecare AMC, pe o perioadă de 1-3 luni înainte de seism. Dacă se constată că au intervenit modificări în ceea ce privește tendința de evoluție a unui parametru măsurat (aparitia de salturi, frângeri ale graficelor ce apar imediat după seism), proiectantul va declanșa o analiză urgentă asupra măsurărilor obținute și asupra efectelor apărute.
- d) Se vor examina detaliat deteriorările ce privesc (conform aspectelor concrete de UCC pentru fiecare baraj) următoarele elemente:

- parament amonte și aval: fisuri, tasări, scurgeri;
- versanți: deplasări, fisuri, degradări noi, dislocări ale unor blocuri de rocă;
- drenări, zone de infiltrație: creșterea sau descreșterea debitului;
- evacuatori de creastă și vane: modificări de aliniament, deteriorarea structurilor;
- lucrări de golire (camere de vane, galerii, vane): fisuri, desprinderi de beton, deplasări, modificări de aliniament;
- uzine hidroelectrice: fisuri, desprinderi de beton, deplasarea grupurilor, deteriorarea vanelor, rupturi de galerii sau conducte;
- alimentarea cu energie electrică, grupuri electrogene, echipamente de urgență;
- versanți amonte și aval de baraj: alunecări, infiltrații;
- prize, camere de încărcare: fisuri, deteriorări de structură;
- galerii și conducte: apariția de noroi, nisip, pietriș, fragmente de colțuri de stâncă sau beton în apă;
- alte lucrări anexe.

- e) Dacă debitul afluent este redus într-un mod anormal, este necesar să se inspecteze cursul râului pentru a se vedea dacă în amonte nu există obstrucții datorate surpărilor.

2. În cazul unor deteriorări vizibile:

- a) Observarea rapidă a deteriorărilor (natura, localizarea, gravitatea). În cazul alunecărilor de teren, al apariției terenurilor mlăștinoase, tasărilor de sol, se notează localizarea și gravitatea acestora, viteza de tasare și repercusiunile asupra lucrărilor anexe. Observarea altor elemente care se consemnează: zone de eroziune, zone de infiltrație, nivelele apei în amonte și aval, condiții meteorologice. Se evaluează riscul ruperii.

BIBLIOGRAFIE

- b) Se contactează imediat serviciul central UCC al deținătorului de lucrare hidrotehnică. Dacă personalul din cadrul serviciului nu poate fi pus la curent din motive obiective, se apelează la serviciul coordonator central. În cazul legăturilor telefonice sau prin radio, persoana care furnizează informațiile trebuie să se asigure că numele barajului și gravitatea distrugerilor sunt transmise corect. În caz de distrugeri, este important ca interlocutorul să înțeleagă exact evaluarea și descrierea riscurilor barajului. Cei responsabili odată informați trebuie să decidă foarte rapid ce acțiuni se vor întreprinde.
 - c) Se va face o a doua inspecție a părților deteriorate și se vor menține contacte cu cei responsabili.
 - d) Se pregătesc inspecții suplimentare în caz de replici al seismului principal.
 - e) În absența riscului umplerii se procedează ca la litera c.
3. În cazul deteriorării barajului ce determină creșterea debitului în aval: se acționează imediat după un plan prestabilit – „rupere sau rupere iminentă”.
4. În cazul lipsei mijloacelor de comunicare și a riscului ruperii barajului procedura tip este :
- a) Inspectarea rapidă a barajului și a zonelor de sprijin pentru observarea incidentelor: zone umede, alunecări, prăbușiri semne de deteriorare ale zonei.
 - b) Evaluarea riscului ruperii.
 - c) În caz de rupere iminentă se avertizează urgent organele abilitate ale administrației locale și centrale în vederea declanșării planurilor de avertizare-alarmare al fiecărui obiectiv.
 - d) Trebuie luate toate măsurile pentru a reduce nivelul retenției.

1. Legea 10/95. Legea calității în construcții.
2. Legea 107/1996. Legea apelor.
3. Legea 124/1995. Legea privind apărarea împotriva dezastrelor naturale.
4. Legea 466/18.07.2001 pentru aprobarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr.244/28.11.2000 privind siguranța barajelor
5. Legea 106/1996. Legea protecției civile.
6. HGR 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții. Anexele 1 ÷ 7.
7. HGR 638/1999. Regulament de apărare împotriva inundațiilor, fenomenelor meteorologice periculoase și accidentelor la construcțiile hidrotehnice.
8. STAS 7883-90. Construcții hidrotehnice. Supravegherea comportării în timp.
9. STAS 4273-83. Construcții hidrotehnice. Încadrarea în clase de importanță (M – SR 6 / 83, 2 /87).
10. P 130 – Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor
11. NTLH-021 – Metodologie privind stabilirea categoriilor de importanță a barajelor (MO 247/2002)
12. NTLH-022 – Metodologie privind evaluarea stării de siguranță în exploatare a barajelor și lacurilor de acumulare (MO 247/2002)

13. NTLH-023 – Metodologie privind evaluarea stării de siguranță în exploatare a digurilor care realizează depozite de deșeuri industriale (MO 247/2002)
14. NTLH-031 – Regulament privind certificarea personalului de conducere și coordonare a activității de urmărire a comportării în timp a barajelor (MO 247/2002)
15. NTLH-033 – procedura de trecere în conservare, postutilizare și abandonare a barajelor (MO 247/2002)
16. (SR) STAS 2745-90. Teren de fundare. Urmărirea tasării construcțiilor prin metode topografice.
17. (SP) C 167-77. Norme privind cuprinsul și modul de întreținere, completare și păstrare a cărții tehnice a construcțiilor (IGSIC și ICCPDC).
18. STAS 7122 / 86. Interpretarea statistică a datelor.
19. STAS 11278-79. Identificarea rezultatelor aberante ale măsurătorilor.
20. Directiva Consiliului European din 21 decembrie 1988 referitoare la apropierea dispozițiilor legislative, reglementare și administrative ale Statelor membre privind produsele pentru construcții (89.106/CEE)
21. EN 1991 EUROCODE 1. Basis of design and actions on structures (Bazele proiectării și acțiunilor asupra structurilor)
22. EN 1992 EUROCODE 2. Design of concrete structures (Proiectarea structurilor de beton)
23. EN 1994 EUROCODE 4. Design of composite steel and concrete structures (Proiectarea structurilor composite din oțel și beton)
24. EN 1997 EUROCODE 7. Geotechnical design (Proiectarea geotehnică)
25. EN 1998 EUROCODE 8. Design provisions for earthquake resistance of structures (Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur)

ANEXA 12.

GLOSAR ȘI ABREVIERI

1. ACC – Analiza comportării construcțiilor. Documentație tehnică în care este efectuată această activitate.
2. AMC – Aparat de măsură și control (identic și la plural) – termen generic dat tuturor categoriilor de mijloace de măsurare la care se referă prezentul normativ.
3. ADAPTOR (de măsurare) – Dispozitiv cu funcții de adaptare și prelucrare a semnalului purtător al informației de măsurare (semnal provenit de la elementul sensibil) pe care îl modifică sau îl convertește în alt semnal.
4. AFNOR – L'association française de normalisation
5. AGREMENT TEHNIC – aprecierea tehnică favorabilă, concretizată într-un document scris, asupra aptitudinii la utilizare, în conformitate cu cerințele legii calității în construcții, a unor noi produse, procedee sau echipamente.
6. APARAT ANALOGIC – Aparat de măsură al cărui semnal de ieșire care este o funcție continuă a măsurandului sau a semnalului de intrare.
7. APARAT (DE MĂSURAT) DIGITAL – Aparat de măsură care furnizează un semnal de ieșire sau o afișare sub formă numerică.
8. APARAT DE CONTROL – Aparat de măsurat utilizat pentru a evidenția încadrarea sau neîncadrarea mărimii de măsurat (măsurandului) într-un câmp de toleranțe specificat.
9. APROBARE DE MODEL – Decizia organului central de stat pentru metodologie (BRML) adoptată în urma analizării rezultatelor încercării metrologice de stat a modelului unui mijloc de măsurare, prin care se recunoaște conformitatea acestuia cu

prevederile documentelor tehnice normative referitoare la mijlocul de măsurare respectiv.

10. **AUTORIZAȚIE DE FUNCȚIONARE** – Document (eliberat de un organism autorizat) prin care se aprobă funcționarea pe o anumită perioadă de timp, a unei construcții, a unui laborator de metrologie sau atelier de reparat mijloace de măsurare.
11. **BRML** – Biroul Român de Metrologie Legală – Autoritate supremă în stat în domeniul metrologiei.
12. **CALIBRARE** – Operație de fixare a pozițiilor reperelor scării unui mijloc de măsurare în funcție de valorile corespunzătoare ale măsurândului.
13. **CERTIFICAT DE ETALONARE** – Document (eliberat de un organism autorizat) prin care se atestă că a fost efectuată etalonarea unui mijloc de măsurare și care prezintă rezultatele obținute.
14. **CONDIȚII NORMALE DE UTILIZARE** – Condițiile stabilite prin specificații, care trebuie respectate pentru utilizarea corectă a mijloacelor de măsurare.
15. **CONSTANTĂ** – Coeficient cu care trebuie multiplicată o indicație directă pentru a se obține indicația unui mijloc de măsurare.
16. **CORECȚIE** – Valoare adăugată algebric rezultatului brut al unei măsurări pentru compensarea erorii (sistematice).
17. **DEFECTARE** – Încetarea aptitudinii unui dispozitiv de a-și îndeplini corect funcția specificată.
18. **DEȚINĂTOR DE BARAJ** – persoană juridică cu orice titlu, care are în păstrare, proprietate și/sau administrare un baraj, așa cum este specificat în Legea 466/2001.
19. **DOMENIU DE MĂSURĂ** – Intervalul de măsurare al valorilor măsurândului în care un mijloc de măsurare poate furniza informații de măsurare, în limitele erorilor prestabilite.

20. **DISPONIBILITATE** – Aptitudinea unui AMC sub aspectele combinate de fiabilitate și mentenanță de a-și îndeplini funcția specificată la un moment dat sau într-un interval de timp dat.
21. **ELEMENT SENSIBIL** – Dispozitiv pus în contact direct cu mărimea de măsurat, care realizează conversia primară a semnalului purtător al informației de măsurare.
22. **EN** – Europäische Norm
23. **EROARE DE MĂSURĂ** – Diferența între valoarea indicată de un mijloc de măsurare și valoarea (convențional) adevărată a măririi de măsurat.
24. **ETALON** – Mijloc de măsurare care servește la definirea, realizarea, reproducerea sau conservarea unității de măsură a unei mărimi, în scopul transmiterii unității către alte mijloace de măsurare.
25. **ETALON DE LUCRU** – Etalon utilizat în mod curent pentru etalonarea sau verificarea mijloacelor de măsurare de lucru.
26. **ETALON DE REFERINȚĂ** – Etalon de la care a fost preluată direct unitatea de măsură, în cadrul unei operații de transmitere a unității de măsură.
27. **ETALONARE** – Ansamblul operațiilor prin care se stabilește în condiții specifice, relația dintre indicațiile unui mijloc de măsurare (supus etalonării) și valorile corespunzătoare ale unui măsurând, determinate cu un etalon de referință.
28. **FIABILITATE** – Aptitudinea unui mijloc de măsurare de a furniza informații de măsurare cu o eroare ce nu depășește limitele specificate, pe o durată determinată, dacă funcționarea are loc în condițiile specificate de utilizare și mentenanță.
29. **FIDELITATE** – Proprietatea unui mijloc de măsurare de a furniza indicații foarte apropiate între ele la măsurarea repetată a aceluiași măsurând, în condiții identice de măsurare.

30. ICOLD – International Commission on Large Dams (Comisia Internațională a Marilor Baraje).
31. INFORMAȚIE DE MĂSURARE – Informația asupra unor mărimi sau fenomene obținută cu ajutorul unor mijloace de măsurare (adevrate) și exprimată cantitativ în unități de măsură specifice acestora.
32. ISO – Internationale Organisation Norme.
33. JUSTETE – Proprietatea unui mijloc de măsurare de a furniza indicații fără erori sistematice.
34. MARCARE (metrologica) – Aplicarea mărcii metrologice (de model sau verificare) pe un mijloc de măsurare pentru care s-a acordat aprobarea de model sau a fost admis la verificare).
35. MĂRIME – Atributul unui fenomen, a unui corp sau al unei substanțe care este susceptibilă să fie diferențiat calitativ și determinat cantitativ.
36. MĂRIME DE INFLUENȚĂ – Mărime, alta decât măsurândul, care influențează rezultatul unei măsurători.
37. MĂSURAND – Mărime particulară supusă măsurării.
38. MĂSURARE – Ansamblu de operații având ca scop determinarea unei valori a unei mărimi.
39. MĂSURATOARE DE ZERO – Măsurătoare inițială, de bază, de referință, care se face, în mod normal în condiții de încărcare nulă sau nesemnificativă din punct de vedere al variației unui anumit parametru.
40. MENTENANȚĂ – Ansamblul acțiunilor tehnice și organizatorice asociate unui mijloc de măsurare în scopul menținerii sau restabilirii performanțelor.
41. METODĂ DE MĂSURARE – Ansamblul de relații teoretice și operații practice, privite în general, folosite în executarea măsurătorilor după un principiu dat.

42. MIJLOC DE MĂSURARE – Mijloc tehnic utilizat pentru obținerea, prelucrarea, transmiterea și stocarea unor informații.
43. NNR – nivelul normal de retenție
44. PARAMETRU – Mărime proprie unui obiect, substanță, fenomen, etc. care servește la caracterizarea proprietăților sale, mărimea sau fenomenul în cauză.
45. PRINCIPIU DE MĂSURARE – Baza științifică a unei metode de măsurare.
46. PROCEDEE DE MĂSURARE – Ansamblu de operații practice (privite în detaliu), folosite pentru executarea măsurătorilor după o metodă dată.
47. REGLAREA (unui mijloc de măsurare) – Operația prin care un mijloc de măsurare în stare de funcționare se aduce la o justete convenabilă pentru utilizarea sa, acționând numai asupra dispozitivelor accesibile prevăzute în acest scop.
48. RELEVU – Măsurarea, desenarea și reprezentarea la scară a unor elemente sau detalii constructive. Schiță în care sunt reprezentate aceste elemente.
49. REZOLUȚIE – Cea mai mică diferență între indicațiile unui dispozitiv de afișare care poate fi percepută în mod semnificativ.
50. SEMNAL – Mărime care reprezintă măsurândul și care este legată funcțional de acesta.
51. SENSIBILITATE – Caracteristica metrologică a unui mijloc de măsurare care exprimă, pentru o valoare dată, raportul dintre variația parametrului informațional al semnalului de ieșire și valoarea corespunzătoare a măsurândului.
52. STABILITATE – Aptitudinea unui mijloc de măsurare de a-și menține constante în timp caracteristicile.

- 53. SUPRAVEGHEREA AMC – Ansamblul activităților efectuate (de către personal desemnat) în scopul asigurării funcționării și utilizării corecte și legale a mijloacelor de măsurare.
- 54. UCC – Urmărirea comportării construcțiilor hidrotehnice. Ansamblul de acțiuni legate de această activitate.
- 55. URMĂRIRE CURENTĂ – Componentă a urmăririi comportării construcțiilor care se execută prin observare vizuală directă sau cu mijloace de măsurare simple.
- 56. URMĂRIRE SPECIALĂ – Componentă a urmăririi comportării construcțiilor care se face cu mijloace tehnice și personal specializat.
- 57. UNITATE DE MĂSURĂ – Mărime specificată adoptată prin convenție, utilizată pentru exprimarea cantitativă a mărimilor în aceeași dimensiune.
- 58. VALOAREA (unei mărimi) – Expresia unei mărimi sub forma unui număr real și a unității de măsură corespunzătoare.
- 59. VERIFICARE (metrologică) – Ansamblul operațiilor care se efectuează (de către un metrolog verificator) în scopul constatării că un mijloc de măsurare satisface sau nu condițiile tehnice prevăzute în documentațiile tehnice (normative) referitoare la verificarea metrologică.