

PFA Dan STEMATIU,
Expert tehnic nr.04786/14.10.1998,
eliberat de MLPAT



C

Expertiza tehnica pentru realizarea proiectului
**STĂȚIREA CONDIȚIILOR DE FUNCȚIONARE IN
SIGURANȚA
ACUMULĂRII CĂLINEȘTI, județul Satu Mare"**

August 2025

**Expertiza tehnica pentru realizarea proiectului
Îmbunătățirea condițiilor de funcționare in siguranța a
acumulării Călinești, județul Satu Mare**

CUPRINS

1. Obiectul expertizei	02
2. Elemente generale	03
3. Descrierea lucrărilor	04
4. Date privind amplasamentul.....	08
5. Incidente in exploatare.....	11
6. Proiecte de remediere anterioare	11
7. Starea tehnică actuală	12
8.Lucrări pentru îmbunătățire a condițiilor de funcționare in siguranța.....	29
9. Concluzii	30

Expertiza tehnica pentru realizarea proiectului

Îmbunătățirea condițiilor de funcționare in siguranța a acumulării Călinești, județul Satu Mare

1. OBIECTUL EXPERTIZEI

Conform caietului de sarcini, scopul expertizei este de evaluare a stării tehnice a lucrărilor existente, precum și formularea de concluzii și recomandări referitoare la măsuri sau soluții de intervenție care se impun în vederea îmbunătățirii condițiilor de funcționare în siguranța a acumulării Călinești, județul Satu Mare. Raportul de expertiză conține soluții și măsuri care se impun pentru fundamentarea tehnică și economică a deciziei de intervenție la lucrările existente, pentru exploatarea în siguranța a acumulării Călinești.

În cadrul expertizei au fost respectate prevederile normelor tehnice în vigoare pentru domeniul de interes.

- Legea nr 107/1996 legea apelor;
- Legea nr 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- [Legea nr.466 /2001 pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr.244/2000 privind siguranța barajelor](#)
- HGR nr 925/1995 pentru aprobarea regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor;
- Legea nr 300/2006 legea securității și sănătății în muncă;
- STAS 10100/0-75 principii generale de verificare a siguranței construcțiilor;
- STAS 10110/1-93 zona seismică;
- C 149-87 instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat;
- P 130-99 norme metodologice privind urmărirea comportării construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora;
- C 244/93 ghid pentru inspecție și diagnosticare privind durabilitatea construcțiilor din beton armat și precomprimat;
- NP 132-2011 Normativ privind analiza și evaluarea riscului asociat barajelor.
- NP 076-2013 Normativ de proiectare, execuție și evaluare la acțiuni seismice a lucrărilor hidrotehnice din frontul barajelor.

NTLH -rile asociate legii 466 privind siguranța barajelor

2. ELEMENTE GENERALE

Deținătorul lucrării este Administrația Națională „Apele Române”, Administrația Bazinală de Apă Someș – Tisa, SGA Satu Mare, Sistemul Hidrotehnic Tur-Călinești-Oaș.

Barajul și acumularea Călinești au fost încadrate în clasa II-a de importanță în conformitate cu prevederile STAS 4273-83. Categoria de importanță a fost stabilită de deținător și a fost verificată în cadrul expertizei din 2004. Barajul este încadrat în categoria B, de importanță deosebită.



Figura 1. Acumularea Călinești

Barajul acumulării Călinești a fost proiectat de ISPIF București și a fost executat de TCIF Oradea. Perioada de proiectare și execuție a fost 1970-1973. acumularea a început în 1973.

Funcțiile acumulării sunt::

- apărarea împotriva inundațiilor prin atenuarea undelor de viitura pe râul Tur, pentru limitarea pagubelor din aval de baraj;
- asigurarea debitelor la frontieră
- producerea de energie electrică la microhidrocentrala amplasată pe malul stâng al râului Tur aval de baraj;
- piscicultura și acvacultura în regim de furajare artificial.

Principala funcțiune a acumulării Călinești este apărarea împotriva inundațiilor a comunei Coca și a localităților din aval și asigurarea debitelor la frontieră ($Q_{0,5\%} = 310 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{2\%} = 275 \text{ m}^3/\text{s}$). Volumul destinat atenuării viiturilor este între NNR 143,60 mdMN și nivelul maxim la tranzitarea debitului de verificare 147,43 mdMN este de 20,255 mil .mc conform studiului efectuat de Serviciul hidro din cadrul D.A.S.T. în anul 2007.

3. DESCRIEREA LUCRĂRILOR

Barajul CĂLINEȘTI este un baraj din umpluturi din pământuri argiloase, cu înălțimea de $H= 9,5$ m și lungimea la coronament de $L_{cor.}= 797$ m cu taluzul amonte protejat cu dale din beton până la cota 145,00 mdM, restul înierbat, având panta 1:3.5 și taluzul aval înierbat, cu panta 1:3 între coronament și berma și 1:3,5 între berma și platforma aval.

Materialul din corpul barajului este un amestec de argile cafenii-negricioase tip A, argile și argile prăfoase cafenii tip B, argile prăfoase nisipoase tip C și nisipuri argiloase prăfoase tip D. Principalele caracteristici ale barajului sunt listate în tabelul 1.

Tabelul 1.

Caracteristica		
Înălțimea maximă a barajului		9,50 m
Lungimea la coronament		797 m
Lățimea coronamentului		4,40 m
Cota banchetei aval		144,61 mdM
Panta taluzului	amonte	1:3,5
	aval	1:3 și 1:3,5
Suprafața lacului	la 0,1 %	568 ha
	la NNR	394 ha

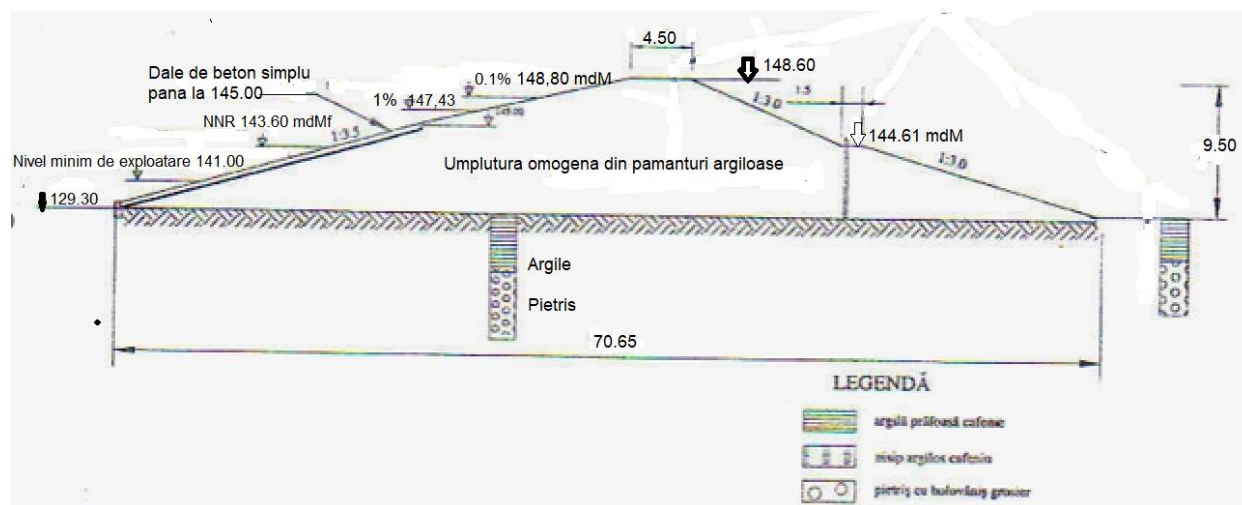


Fig. 1. Secțiune caracteristică prin barajul de pământ

Dispoziția generală a uvrajelor este prezentată în figura 2.

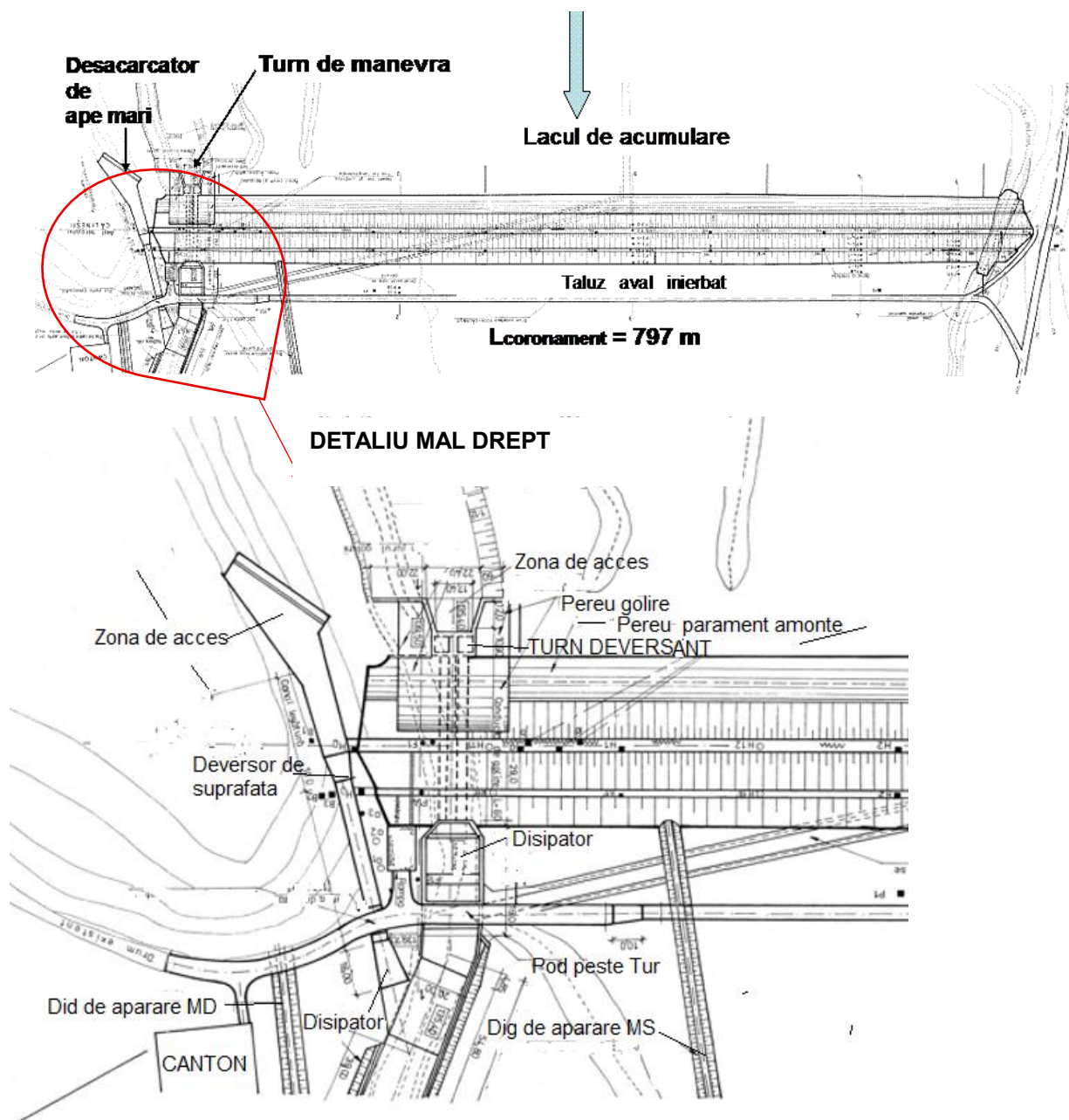


Figura 2. Vedere în plan a barajului

Descărcătorul de ape mari este un deversor frontal, cu prag lat, realizat din beton. Câmpul deversant se continuă cu un canal de legătură, un tronson de racord, canalul rapid și disipatorul de energie. Caracteristicile constructive ale descărcătorului de ape mari sunt (figura 3):

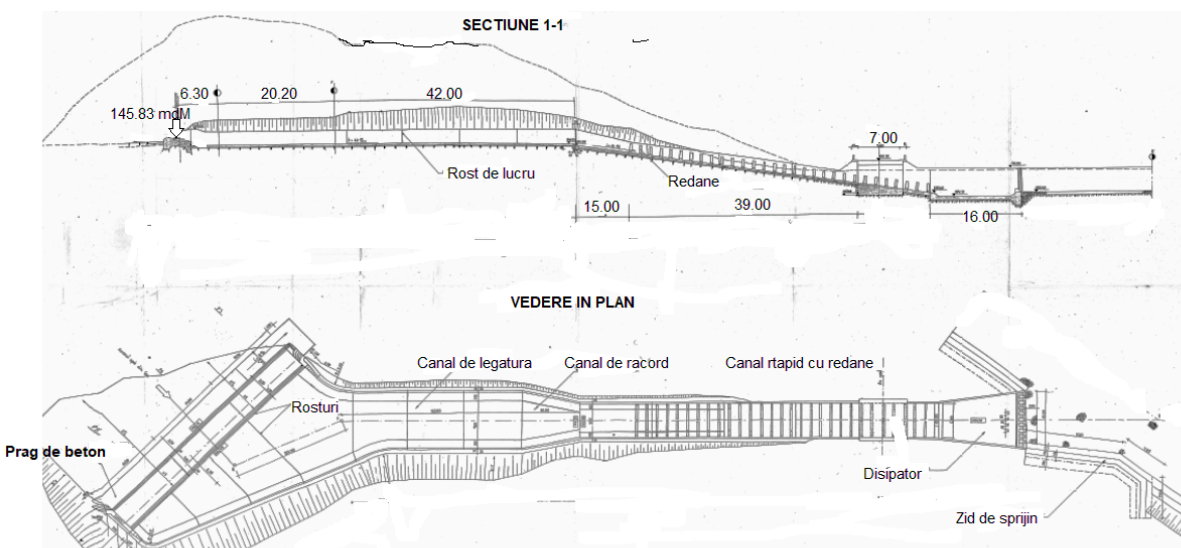


Figura 3. Descărcătorul de ape mari

- deversorul
 - lățimea frontului deversant = 42,0 m
 - cota crestei deversorului = 145,83 mdM
- canalul de legătură
 - lungime 32 m
 - panta longitudinală 0,14%
 - lățimea amonte 42,0 m și aval 10 m
- tronsonul de racord
 - lățimea amonte 10 m și aval 6 m
- canalul rapid
 - lungime 62 m
 - panta longitudinală 14%
 - lățimea 6 m
 - este prevăzut cu redane (30 rânduri)
- disipatorul de energie
 - lungimea 16 m
 - lățimea 6 m
 - adâncimea 0,70 m
 - cota radierului 134,70 mdM
 - se continuă cu risbermă din piatră

Capacitatea maximă de evacuare a descărcătorului de ape mari, conform proiectului, este 86,06 m³/s la cota 147,43 mdM.

Turnul deversant are 2 compartimente: unul pentru evacuarea apei din acumulare la nivele peste 143,60 mdM și unul pentru golirea de fund (fig. 4). Din punct de vedere structural turnul deversant este o structură din beton armat de formă dreptunghiulară cu

pereti plini până la cota NNR (143,60 mdM). Accesul apei în turn se poate face printr-o fereastră de fund sau prin deversare peste cota 143,60 mdM. Deschiderea ferestrei de fund este controlată cu o vană (vana amonte în continuare). Poziția normală a acestei vane este "deschis". Din turn apa se poate scurge fie prin cele două fire ale galeriei golirii de fund, fie prin galeria de aducțiune a MHC. Pentru asigurarea încărcării galeriei de aducțiune a MHC, în turn există un perete din beton armat plin până la cota NNR (143,60 mdM). În acest fel firul 1 al golirii de fund intră în funcțiune numai peste cota 143,60 mdM. Firul 2 are deschiderea controlată cu o vană (vana aval în continuare) a cărei poziție normală este "închis".

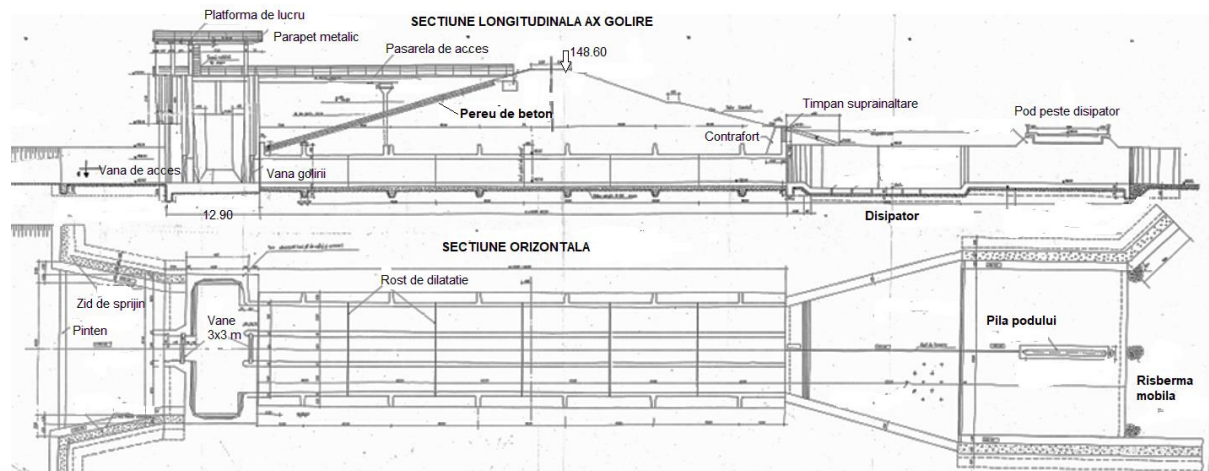


Figura 4. Turnul deversant

Caracteristicile constructive ale turnului deversant sunt:

- dimensiunile în plan 17,40 x 7,20 m;
- cota radierului 135,40 mdM;
- cota de acces a apei pe la partea superioară a turnului 143,60 mdM;
- dimensiunile ferestrei de acces a apei pe la partea inferioară a turnului 3,0 m x 2,80 m.

Galeria golirii de fund este o structură casetată din beton armat cu 2 fire. - Dimensiunile secțiunii transversale sunt 2 x 3,0 m x 2,80 m. Lungimea este de 60 m, având cota radierului la 135,40 mdM. Capacitatea maximă de evacuare a golirii de fund este de 67,70 m³/s la cota 147,43 mdM.

Disipatorul de energie este un bazin de beton armat cu următoarele caracteristici constructive:

- lungime 38,80 m;
- lățime variabilă în limitele (6,45 16,10) m;

- cotă radier 134,70 mdM.

Disipatorul se continuă cu risbermă din piatră

Galeria de aducțiune la MHC este o galerie din beton armat. Inițial a fost cel de al 3-lea fir al golirii de fund care a devenit galerie de aducțiune a MHC când amenajării i s-a atribuit și funcțiune hidroenergetică. Pentru punerea sub presiune a galeriei, aceasta este prevăzută în capătul aval cu o vană. Poziția normală a acestei vane este "închis". Ea se deschide numai în caz de viitură. Caracteristicile constructive ale galeriei de aducțiune sun (fig. 5):

- lungime 99 m
- dimensiunile secțiunii transversale 3,0 x 2,80 m

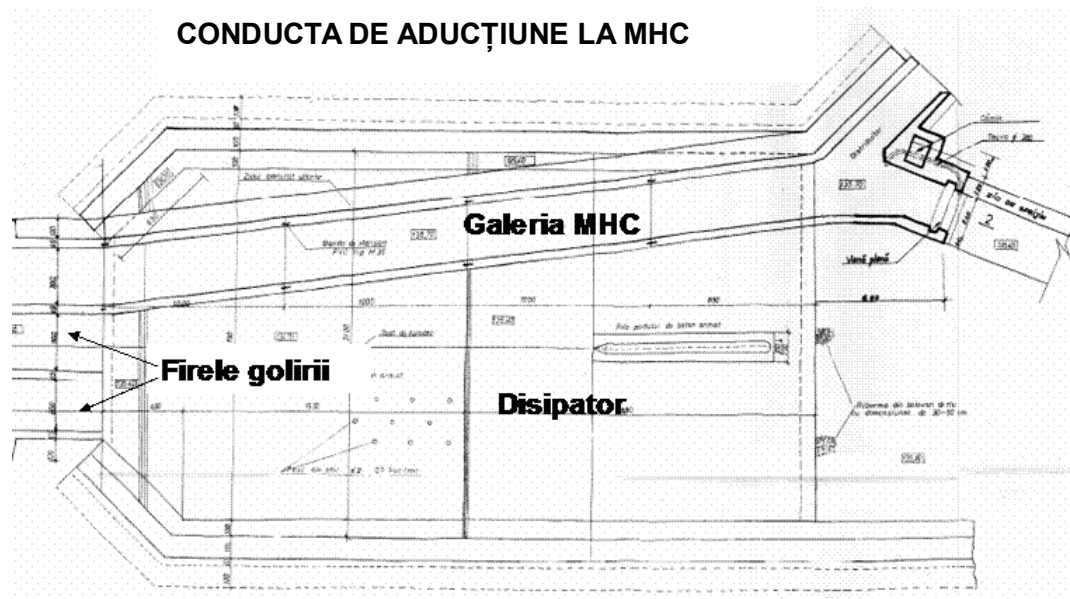


Figura 5. Dispoziția aval a galeriilor

Capacitatea maximă de evacuare a galeriei de aducțiune a MHC este de 46,52 m³/s la cota 147,43 mdM.

Microhidrocentrala Călinești este amplasată pe malul stâng al r Tur imediat aval de baraj. MHC- ul are 2 turbine EOS 1000 cu o putere totală de 0,7 MW, la un debit instalat de 6,9 m/s pe grup. Producția de energie electrică proiectată este de 2,14 Gwh/an. Racordarea cu bieful aval se face printr-un canal de fuga.

4. DATE PRIVIND AMPLASAMENTUL

4.1. Date geologice – geotehnice in amplasament

Fundamentul cristalin este constituit din micașturi cu granați și paragneise. Peste acesta s-au dispus straturi groase de formațiuni sedimentare detritice și organogene.

Sedimentarul detritic este reprezentat prin pietrișuri, nisipuri, conglomerate, gresii, argile, argile carbonatice, tufuri.

Din studiile geologice și geotehnice rezulta că în lunca râului Tur zona de amplasare a barajului sunt următoarele straturi :

- pământ vegetal 40-60 cm
- argile prăfoase nisipoase
- nisipuri fine argiloase și aluviuni grosiere constituite din nisipuri , pietrișuri și bolovănișuri până la adâncimea de 11 m.

Versanții râului Tur în zona barajului sunt constituiți din roci eruptive, andezite, riolite sau aglomeratele lor acoperite cu un strat deluvional cu grosimea de 0,5-2,80 m. În zona de suprafața rocile eruptive se prezintă fisurate.

Terenul de fundare din ampriza barajului este compus dintr-un strat de cca 3 ... 5 m de argile prăfoase nisipoase, care continuă în adâncime cu aluviuni grosiere constituite din nisipuri, pietrișuri și bolovănișuri până la adâncimea de 10 -11 m. În zonă, spre versantul stâng, este albia veche a râului Tur care ar putea fi cauza existenței zonei umede pe platforma aval mal stâng, favorizată și de o cotă mai coborâtă a terenului.

Pentru determinarea gradului de impermeabilizare a fundului lacului, au fost recoltate 8 probe de pământ deșus recent, după darea în exploatare a lacului iar media rezultatelor obținute a condus la următoarea structură granulometrică: argila:17.97%; prafuri argiloase 70.02% și nisipuri argiloase 12%.

În timp au avut loc depuneri fine și foarte fine argiloase, care contribuie la impermeabilizarea fundului lacului. Pierderile de apă pe sub baraj vor fi din ce în ce mai mici. Barajul de pământ Călinești închide lunca între dealul Coarnelor și dealul Desca.

Versantul drept al văii este alcătuit dintr-un depozit cafeniu-roșcat pe o adâncime de 0.5m și riolit galben-cafeniu fisurat, iar versantul stâng din piroclastite degradate la suprafața, slab cimentate. Zona din lunca este alcătuită dintr-un depozit aluvial de 10-11m.

Barajul propriu-zis este de tip omogen din pământuri aluvionare fine provenite din gropi de împrumut, situate în cuva lacului, începând de la 100m amonte de baraj. (după proiect în amonte cu 200-300m). Adâncimea acestora gropi trebuia să fie de cel mult 2.5 m însă în realitate ele ating uneori 5-8 m. Din această cauză apa din lac a fost pusă în legătura direct cu straturile permeabile ce trec pe sub talpa de fundație a barajului, favorizând o filtrație pe sub baraj.

4.2. Date seismice ale amplasamentului Călinești

Amplasamentul barajului Călinești se găsește într-o zonă cu risc seismic minor, respectiv zona seismică de calcul " E ", cu accelerația de calcul $a_g = 0,15g$ și perioada de colț $T_c=0,7\text{sec}$. De la începerea execuției și până în prezent s-au înregistrat mai multe cutremure semnificative (1977, 1986, 1990, 2004) fără a înregistra deteriorări importante.

În ultima expertiză de siguranță s-a menționat faptul că siguranța structurală la acțiuni seismice se încadrează în exigențele prevederilor actuale.

4.3. Aspecte hidrologice

Bazinul hidrografic amonte de acumulare este de cca. 375 km² reprezentând aproximativ 30% din întregul bazin hidrografic al râului Tur pe teritoriul României. Principali afluenți amonte de acumulare sunt Lechința, Valea Rea și Valea Albă.

Asigurarea 20% 10% 5% 1% 0,1 %

debit afluent max. (m³/s) 210 226 274 370 510

Volume de viitura (mil. m³) 25,6 27,8 32,8 45,0 62,0

Volumul de atenuare al viiturilor este de 20,617mil m între cotele 143.6 și 147.43 mMB.

Debitele caracteristice actualizate afluențe în acumulare sunt ceva mai mari ca la proiectare:

- debitul mediu multianual		5,07 m ³ /s
- debitul maxim	1%	370 m ³ /s
	0,1%	570 m ³ /s

Caracteristicile hidrografului de viitură sunt:

- durata totală a viiturii	$T_t = 88$ ore
- timpul de creștere	$T_{cr} = 29$ ore
- coeficientul de formă	$\gamma = 0,34$
- volumul scurs	$W_{1\%} = 370 \times 88 \times 0,34 = 39,85$ mil. m ³
	$W_{0,1\%} = 570 \times 88 \times 0,34 = 61,39$ mil. m ³

Debitele maxime ce pot fi evacuate din acumularea Călinești se ating la nivelul maxim 147,43 mdM și au următoarele valori:

- prin aducțiunea MHC, $Q_{max} = 46,52$ m³/s;
- prin golirea de fund (2 fire), $Q_{max} = 67,70$ m³/s;
- prin descărcătorul de suprafață, $Q_{max} = 86,06$ m³/s;

Calculul de tranzitare al viiturii de verificare (0,1%) arată că nivelul maxim în lac poate atinge cota 146,43 mMB la viitura de calcul 1 % și respectiv 147,43 mMB la viitura de verificare 0,1 % .

Calculul a fost verificat și de autorul expertizei din 2004 și apoi în expertizele din 2012 și 2018 care confirmă concluzia expertizei din 1999.

Calcululele de tranzitare a viiturilor din ultima expertiză arată că viitura cu debitul de verificare poate fi tranzitată, chiar în condițiile nefuncționării MHC, cu o garda de cca 0,25 m fata de coronament.

Nivelurile maxime caracteristice, în raport cu care se apreciază capacitatea evacuatorilor sunt:

- Nivelul normal de retenție (NNR) 143,60 mdM;
- Cota crestei deversorului 145,83 mdM

5. INCIDENTE IN EXPLOATARE

În anul 1994, după viitura din decembrie 1993 care a tranzitat lacul, la nivelul coronamentului au apărut crăpături longitudinale, în principal spre umărul drept, având dimensiunile (10...35) m lungime, (8...10) cm lățime și (30...40) cm adâncime. Aceste crăpături au evoluat ulterior ca amplitudine închizându-se și deschizându-se funcție de caracterul ploios sau secetos al sezonului. Din 1997 nu mai sunt vizibile la suprafața terenului. Apariția crăpăturilor longitudinale a fost însoțită și de o ușoară ridicare a banchetei, fenomen care a condus la ipoteza inițierii unei alunecări a taluzului aval. Observațiile efectuate până în prezent nu au confirmat această ipoteză..

Se apreciază că această crăpătură a fost cauzată de seceta prelungită de după viituri asociată cu caracteristica materialului de umplutura. Nu s-au semnalat alte crăpături, fisuri, prăbușiri locale sau abateri din profil.

În categoria incidente de exploatare pot fi incluse situațiile în care în perioadele cu niveluri ridicate în lac forajele autodescarcatoare din spre malul stâng au deversat artezian. Pentru că fenomenul semnala că sarcina hidraulică din acvifer este mare, s-a procedat la înălțarea platformei realizate la piciorul mal stâng al barajului pentru a compensa subpresiunile pe cusa acoperitoare.

6. PROIECTE DE REMEDIERE ANTERIOARE

În anul 2013 firma AQUAPROCIV a elaborat un SF extins pentru creșterea capacității de atenuare și de tranzitare a debitelor de viitura pe râul Tur până la frontiera cu Republica Ungară. Denumirea proiectului era „Creșterea capacității de atenuare a acumulării Călinești și de tranzitare a debitelor de viitura până la frontiera cu Republica Ungară, județul Satu Mare” și cuprindea următoarele obiecte:

1. Punerea în siguranță a barajului Călinești prin reabilitarea echipamentelor hidromecanice și a instalațiilor electrice de forță, asigurarea descărcării subpresiunilor, modernizarea sistemului AMC.

2. Creșterea capacității de atenuare a viiturilor în polderul Turulung și Dimosag.

3. Creșterea capacității de tranzitare a viiturilor pe râul Tur în zona îndiguită și punerea în siguranță a digurilor de pe râul Tur prin etanșarea fundației în zonele cu grefoane, completarea digurilor existente, pentru a se asigura linia de apărare a sectorului

studiat, stoparea eroziunilor si stabilizarea albiei in zonele cu eroziuni active care pot pune in pericol lucrările de îndiguire.

4. Reabilitarea secțiunilor de măsură la stațiile hidrometrice Turulung, Boinești si Pășunea Mare si realizarea unui sistem centralizat.

5. Modernizarea construcțiilor de exploatare pentru buna desfășurare a activităților de supravegherea comportării construcțiilor din frontul de barare si a sistemul de avertizare – alarmare

In detaliu, pentru barajul Călinești erau prevăzute următoarele lucrări:

- reabilitarea pereului de protecție a paramentului amonte;
- reabilitarea structurilor din beton degradate;
- lestarea paramentului aval si înlocuirea echipamentelor hidro-electro-mecanice.

Pereul de protecție din beton se va realiza peste pereul existent. Peste cota 145.00 pereul se va așeza pe un strat drenant din geotextil si balast după ce in prealabil a fost înlăturat stratul vegetal. Pe toata lungimea barajului se va executa o grinda sparge val din beton clasa C25/30.

In funcție de gradul de degradare al structurii din beton existente a turnului de manevra, construcțiile de disipare aval evacuator de fund, descărcătorul de ape mari si a conductei de încărcare a MHC Călinești, reparațiile erau prevăzute a se face in următoarele soluții: reparații locale cu mortare speciale de reparații, reparații prin torcretare a suprafețelor de beton, cămășuiri prin torcretare sau betonare cu cofrare, suprafețele orizontale se vor consolida prin supra betonari, fisurile din elementele structurale se vor injecta cu rășini, iar elementele orizontale si verticale puternic deteriorate, la care se impune mărirea capacității portante sau este depășita capacitatea portanta, se vor ranfora cu pânza din fibre de carbon sau lamele din fibra de carbon.

Pentru îmbunătățirea sistemului de drenaj al fundației, la piciorul aval al barajului erau prevăzute foraje autodescarcatoare DN300.

Pentru asigurarea stabilității barajului era prevăzută lestarea paramentului aval cu anrocamente, pe un filtru invers cu grosimea de 0.60m (din nisip și piatră spartă) pentru a nu permite migrarea particulelor din corpul barajului. Peste anrocamente urma sa se realizeze un filtru invers si un strat vegetal înierbat.

7. STAREA TEHNICĂ ACTUALĂ

7.1. Concluziile expertizei din 2012 care a fundamentat SF din 2013

Pentru lucrările de umplură

Paramentul aval si zona nesubmersata a paramentului amonte sunt înierbate și bine întreținute. În stare bună se prezintă și platformele aval. Se menționează zona aval din vecinătatea contactului cu versantul stâng unde persistă o umiditate ridicata (fenomen menționat si in analizele anterioare), chiar si pe fondul mai secetos al unor ani. De menționat ca versantul stâng din acea zona era drenat de fosta albie a râului Tur, care se trecea chiar prin acea zona. Este foarte posibil ca prin ridicarea nivelului in lac apa din

versant sa fie dirijata spre fosta albie, aval de baraj, ceea ce creează umiditatea semnalata. Comportarea forajului F6 executat in zona menționata este asemănătoare cu restul forajelor, ceea ce conduce la concluzia ca umiditatea crescuta nu este întreținuta de apa de infiltrație din lac; zona poate fi alimentata de izvoare de coasta care traversează infrastructura drumului de acces la motel, executat intre baraj si versant.

În ceea ce privește protecția paramentului amonte, sunt dale degradate, rosturi intre dale cu masticul bituminos distrus, fisuri si crăpături in dalele din beton, respectiv sub spălări ale drenului de sub pereu. Trebuie însă ținut seama că protecția amonte are rol de ranforsare împotriva valurilor si a gheții. Corpul barajului este omogen impermeabil si nu necesita pereu amonte etanș (deci rosturile trebuie sa fie permeabile pentru a nu se dezvolta subpresiuni la golirea rapida a lacului).

Sistemul de piezometre plasat in pământuri argiloase, cu conținut mare de argile nu dau informații concludente; de altfel la barajul Călinești sunt frecvente situațiile in care nivelul din piezometre este mai mare decât nivelul din lac.

În perioadele cu niveluri ridicate in lac forajele autodescărtoare din spre malul stâng au deversat artezian, dat fiind faptul că sarcina hidraulica din acvifer este mare, s-a procedat la înălțarea platformei realizate la piciorul mal stâng al barajului pentru a compensa subpresiunile pe cusa acoperitoare.

Turnul deversant

Este semnalata prezenta unor zone deteriorate - suprafețele vizibile ale elementelor structurale din beton au fisuri, crăpături, armaturi dezgolite, iar părțile metalice au grad mare de coroziune.

Echipamentele hidromecanice sunt descompletate, iar unele mecanisme de manevra ale batardourilor si grătarelor sunt degradate. Stavilele si grătarele existente la baraj sunt în stare tehnica precara, datorata si duratei mari de exploatare si uzurii morale. Pasarela de acces nu mai îndeplinește cerințele de rezistenta si stabilitate.

Golirea de fund

Structurile de beton ale golirii de fund, disipatorului de energie si a galeriei de aducțiune a MHC au suprafețele vizibile ale betoanelor deteriorate, pe alocuri sunt armaturi dezgolite/fără strat de acoperire cu beton si corodate; în pereții conductei golirii de fund precum si în galeria de aducțiune MHC, sunt infiltrații prin pereți si rosturi.

Descărcătorul de ape mari

Elementele din beton prezinta zone deteriorate si degradări semnificative, existând armaturi fără strat de acoperire si corodate; Sunt degradări ale elementelor din beton. La descărcător fisurile din zidul de gardă sunt monitorizate prin cleme dilatometrice ; nu au fost observate modificări vizibile.

Lacul de acumulare

Lacul este mărginit exclusiv de versanți naturali. Aceștia sunt fie împăduriți, fie au o pantă naturală relativ redusă încât pericolul pierderii stabilității este puțin probabil. În perioada de exploatare a acumulării nu s-au semnalat fenomene semnificative de alunecare.

Conform rezultatelor măsurărilor batimetrie, volumul total s-a redus cu 13 % în 33 ani de existența a acumulării (0.459 mil.m³). Un ritm mediu de cca 14000 m³/an, favorabil satisfacerii folosinței principale a acumulării. Totuși, sunt necesare lucrări de stabilizare a albiei cursurilor de apă afluențe, de reducere a efectului erozional a versanților și de transport a aluviunilor, în lac.

Expertizarea **echipamentele hidromecanice**, a condus la următoarele constatări:

- deși funcționale, echipamentele hidroelectromecanice, prezintă uzuri fizice și morale, iar utilizarea lor, necesită un efort fizic intens și în timp îndelungat din partea operatorilor;
- sistemele de acționare ale stăvililor nu pot deschide stăvila dacă apa depășește NNR;
- la NNR stăvilile nu pot închide golirea;
- manevrarea batardourilor și a grătarelor amonte pe platforma turnului, este anevoioasă;
- mijlocul de ridicare a grătarelor rare și dese ale ferestrelor, este deformat periculos, din cauza depășirii sarcinii;
- alimentarea cu energie a turnului este precară;
- grătarele dese sunt intens corodate.

7.2. Concluziile inspecției vizuale din sinteza de comportare din 2024

Integritatea structurilor și fundației

- Pereul de etanșare al corpului barajului se prezintă bine, fără să se semnaleze deteriorări importante.
- Prin rosturile pereului etanșate cu mastic, s-a dezvoltat vegetația.
- Zona neprotejată cu dale a paramentului amonte, coronamentul, taluzul și platforma aval sunt înierbate și bine întreținute.
- Coronamentul și paramentele amonte și aval, berma și platforma aval ale barajului, au suprafețele plane, neafectate de tasări diferențiate, fără vegetație arboricolă crescută, fără urme de eroziuni. Nu s-au constatat alunecări, deformații ale paramentului aval.
- În zona de contact parament aval-versant stâng persistă umiditatea ridicată (fenomen menționat și în analizele anterioare), dar pe fondul unei perioade mai secetoase, fenomenul s-a diminuat semnificativ; nu mai este prezent fenomenul de izvorâre-mustire-băltire, doar vegetație specifică.
- Rigola de drenaj care colectează debitele drenate prin forajele autodescărcătoare, amplasată la piciorul aval al barajului este bine conturată, cu radierul și taluzele protejate cu perete din dale de beton sunt în permanență decolmatate și defrișate. La data inspecției era parțial afectată de vegetație.

Lacul de acumulare si versanții

- Lacul de acumulare este mărginit exclusiv de versanți naturali, în mare parte împăduriți, astfel încât pericolul pierderii stabilității este puțin probabil. Nu s-au semnalat fenomene semnificative de alunecare, prăbușire sau exfiltrații.
- În zona descărcătorului de ape mari, datorită neprotejării versantului prin torcretare sau protecție cu plasă de sârmă, pe descărcător cad bucăți de rocă din versant, mai ales în urma fenomenelor de gelivitate.
- Procesul de colmatare este vizibil în jumătatea superioară a lacului, zona colmatată fiind marcată de vegetație stuficolă și răchitiș. Conform ultimelor ridicări topobatimetrice realizate în anul 2018, rata anuală de colmatare în cei 44 de ani de exploatare de la punerea în funcțiune a acumulării până la anul ridicărilor batimetrice este redusă, respectiv 0,14% / an.
- Nu s-au semnalat modificări ale albiei în aval de acumulare.

Descărcătorii

- La descărcătorul de ape mari (radier, deversor, ziduri, redane) există zone cu degradări superficiale ale betonului care au dus la dezgoliri de mică amploare a armăturilor.
- În zona disipatorului de energie al descărcătorului de ape mari s-a format un depozit aluvionar care nu împiedică procesul de disipare.
- Tronsonul din zidul stâng al descărcătorului de ape mari, aval de pragul deversor, care are o lungime de $L=8,00$ m și înălțimea de $H=2,60$ m, este înclinat spre axul descărcătorului (cca 0,21 m înclinare maximă) fenomen care a dus și la deschiderea rosturilor cu până la 9 cm ; totodată, tronsonul adiacent rostului aval are o tasare față de tronsonul deplasat de cca 5 cm.
- La cca 3 m de rostul amonte există o fisură verticală care coboară până la contactul cu radierul canalului, având o deschidere de cca 2-3 cm la partea superioară.
- Elementele de beton ale turnului de manevră prezintă o stare generală bună și nu s-au observat deteriorări
- Galerile de golire (mal drept și centrală) ale golirii de fund prezintă o stare generală bună și nu s-au observat fisuri în pereți și tavan sau deplasări ale structurilor.
- La zidul de sprijin mal stâng galerie de golire a fost identificată o infiltrație concentrată printr-un rost.
- Starea lucrărilor de disipare a energiei este bună. Nu s-au constatat degradări, abateri de la aliniament etc. Se mai precizează că în zona disipatorului de energie al descărcătorului de ape mari s-a format un depozit aluvionar care nu împiedică procesul de disipare.

Șenalele amonte si aval

- Șenalul aval este îndiguit pe ambele maluri și asigură tranzitarea debitelor evacuate din acumulare ; nu au fost depistate eroziuni sau colmatări.
- Debușările afluenților în lac nu au suferit modificări majore, vegetația de baltă din coada lacului nu împiedică accesul apei în lac (albia având deschidere mare).

Aparatura de măsură si control

- AMC-urile sunt ușor de identificat, bine întreținute, având accesul asigurat și fiind asigurate condiții pentru efectuarea măsurătorilor.

7.3. Starea tehnica actuala – constatările prezentei expertize

7.3.1. Inspecțiile vizuale

Descărcătorul de suprafață

La descărcătorul de ape mari (radier, deversor, ziduri, redane) există zone cu degradări superficiale ale betonului care au dus uneori la dezgoliri de mică amploare a armăturilor. Sunt fisuri și crăpături.



Foto 1. Aspecte privind starea structurala a descărcătorului de ape mari

Tronsonul din zidul stâng al descărcătorului de ape mari, aval prag deversor, este înclinat spre axul descărcătorului (cca 0,21 m înclinare maximă ; înălțimea zidului H=2,60 m), fenomen care a dus și la deschiderea rosturilor cu până la 9 cm ; totodată, tronsonul adiacent rostului aval are o tasare față de tronsonul deplasat de cca 5 cm. La cca 3 m de rostul amonte există o fisură verticală care coboară până la contactul cu radierul

canalului, având o deschidere de cca 2-3 cm la partea superioară. Se mai semnaleză starea precară a balustradelor.



Foto 2. Crăpătura in zidul de garda cu tendințe de deplasare

Turnul de priza

Turnul de manevra (de priza) are zone deteriorate, pe alocuri cu armături dezgolite. Sunt semnalate fisuri, crăpături și exfolieri.



Foto 3. Turnul de priza si pasarela de acces

Inspecția vizuala a reliefat starea precară a elementelor din metal (balustrade, scări, echipamente);

Echipamentele hidromecanice - sunt descompletate, lipsesc, iar unele mecanisme de manevra ale batardourilor iar grătarele sunt degradate in partea inferioara. Stavilele și grătarele existente la baraj sunt în stare tehnică precară, datorată si duratei mari de exploatare și uzurii morale. Sunt pierderi mari de apa la stavila amonte, la garnituri si infiltrații prin betoane. Unele grătare sunt blocate iar batardourile nu pot fi lansate. Ultima manevra cu batardourile s-a făcut in 2019.

Structura de rezistență a pasarelei se găsește într-o stare avansată de degradare, aceasta nu mai îndeplinește cerințele de rezistență și stabilitate.



Foto 4. Elemente de batardou nefuncționale si grătare deteriorate



Foto 5. Starea grătarelor

Golirea de fund

La golirea de fund, la disipatorul de energie și la galeriei de aducțiune MHC s-au constatat următoarele deficiențe:

- suprafețele vizibile ale betoanelor prezintă zone deteriorate și degradări semnificative, pe alocuri existând și armături dezgolite/fără strat de acoperire cu beton și corodate;
- degradarea elementelor din beton: fisuri în pereții conductei golirii de fund precum și în galeria de aducțiune MHC, fapt ce conduce la infiltrații / exfiltrații prin pereți;
- rosturile dintre tronsoanele conductei de golire sunt degradate și nu asigură etanșeitățile;
- starea precară a balustradelor.

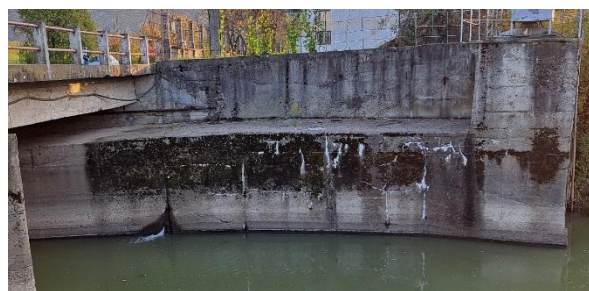


Foto 6. Galerile aducțiunii și MHC

Corpul barajului

Coronamentul și paramentele amonte și aval, berma și platforma aval ale barajului, au suprafețele plane, neafectate de tasări diferențiate, fără vegetație arboricolă crescută, fără urme de eroziuni. Nu s-au constatat alunecări, deformații ale paramentului aval.

Pereul de etanșare al corpului barajului se prezintă bine, fără să se semnaleze deteriorări importante. Prin rosturile pereului etanșate cu mastic, s-a dezvoltat vegetația. Zona neprotejată cu dale a paramentului amonte, coronamentul, taluzul și platforma aval sunt înlăburate și bine întreținute.



Foto 7. Vederi spre marul stâng și marul drept

În zona de contact parament aval-versant stâng persistă umiditatea ridicată (fenomen menționat și în analizele anterioare), dar pe fondul unei perioade mai secetoase, fenomenul s-a diminuat semnificativ; nu mai este prezent fenomenul de izvorâre-mustire-băltire, doar vegetație specifică. Trebuie menționat că acea zonă este pe traseul vechii albiei care colecta și apa din versant și e posibil ca apa din versant să treacă prin infrastructura drumului și să iasă la suprafață în acea zonă.



Foto 8. Vegetație de balta la unarul stâng

Rigola de drenaj care colectează debitele drenate prin forajele autodescărcătoare, amplasată la piciorul aval al barajului este bine conturată, cu radierul și taluzele protejate cu pereu din dale de beton sunt în permanență decolmatate și defrișate. La data inspecției era parțial afectată de vegetație.



Foto 9. Conturul vegetat al rigolei picior aval

7.3.2. Comportarea barajului evidențiată de sistemul AMC

Starea de siguranță a barajului este asigurată printr-un program cuprinzător de supraveghere, ale cărui elemente sunt precizate într-un Proiect de urmărire specială, elaborat prin grija Administrației Bazinale a Apelor Someș Tisa, din cadrul Administrației Naționale “Apele Române”, în noiembrie 2021. De asemenea, aspecte privind exploatarea în siguranță a lucrărilor și echipamentelor sunt fundamentate în Regulamentul de exploatare al amenajării hidrotehnice Călinești.

Solicitările barajului

În figura 5 se prezintă **evoluția solicitărilor barajului** pentru perioada de exploatare 1996 ... 2024. Pe grafice sunt figurate: evoluția nivelului în lac, gradientul zilnic de variație a nivelului în lac, precipitațiile zilnice și temperatura medie a aerului.

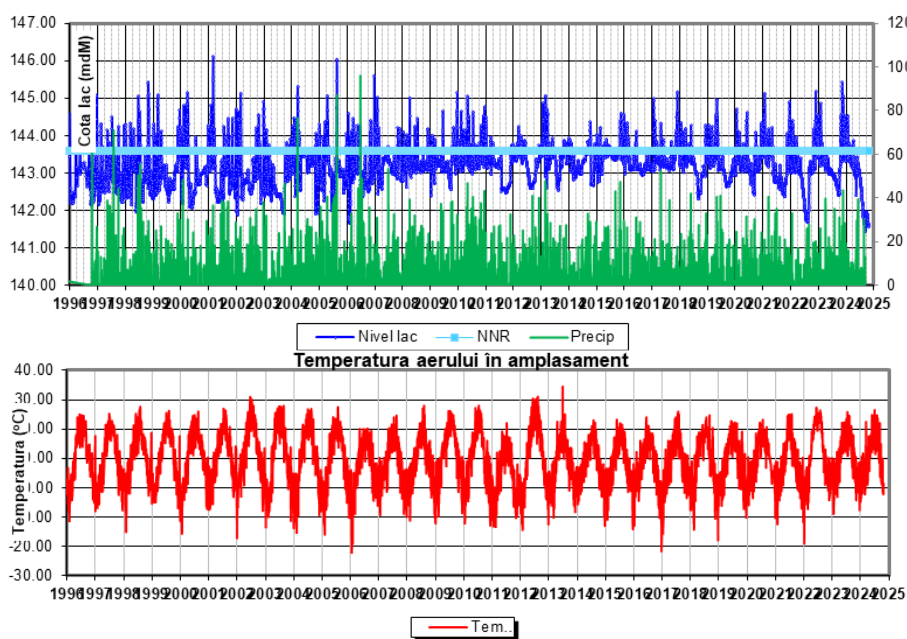


Figura 5. Nivele în lac, precipitații și temperaturi în perioada de exploatare

Nivelul apei în lac nu a atins creasta descărcătorului de ape mari (145,85mdMN) din anul 2005, evacuarea apei s-a făcut prin uzinare și prin galeria golirii de fund (galeria mijlocie), iar la creșterea nivelului în lac peste NNR, apa a deversat diafragma de compartimentare a turnului (cota 143,60 mdMN) intrând în funcțiune compartimentul mal drept (fir 3) al turnului de manevră cu galeria de golire aferentă.

Starea de atenție (Nlac > 144,30 mdM) în perioada analizată a fost atinsă timp de 362 zile. În general s-au respectat prescripțiile legate de umplere/golire. Valoarea maximă a gradientului nivelului în lac a fost de 1,72 m/zi .

Parametrii mășurați

Infiltrațiile prin corpul barajului sunt urmărite prin 28 de foraje piezometrice în 5 secțiuni transversale și un punct izolat, amplasate pe coronament, paramentul aval și piciorul aval și prin 6 foraje piezometrice autodescărtoare din care 4 sunt descărcătoare cu măsurare de debit evacuat.

În perioada de referință, evoluția nivelului piezometric în forajele de pe coronament, forajele amplasate pe banchetă și forajele de la piciorul aval al barajului a fost determinată în special de evoluția nivelului în lac. Corelația nivelelor piezometrice cu variația nivelului în acumulare se evidențiază în special în perioadele cu creșteri bruște ale nivelului în lac, influența precipitațiilor fiind mai puțin resimțită.

În figura 6 se prezintă liniile piezometrice în două profile caracteristice. Măsurătorile efectuate în forajele piezometrice amplasate pe coronament indică un nivel mai mare decât cel înregistrat în lacul de acumulare, situație explicabilă prin natura materialului din corpul barajului. Cert este faptul că linia piezometrică se situează în interiorul profilului și că prismul aval rămâne nesaturat.

Corelația nivelelor piezometrice cu variația nivelului în acumulare se evidențiază în special în perioadele cu creșteri bruște ale nivelului în lac, influența precipitațiilor fiind mai puțin resimțită.

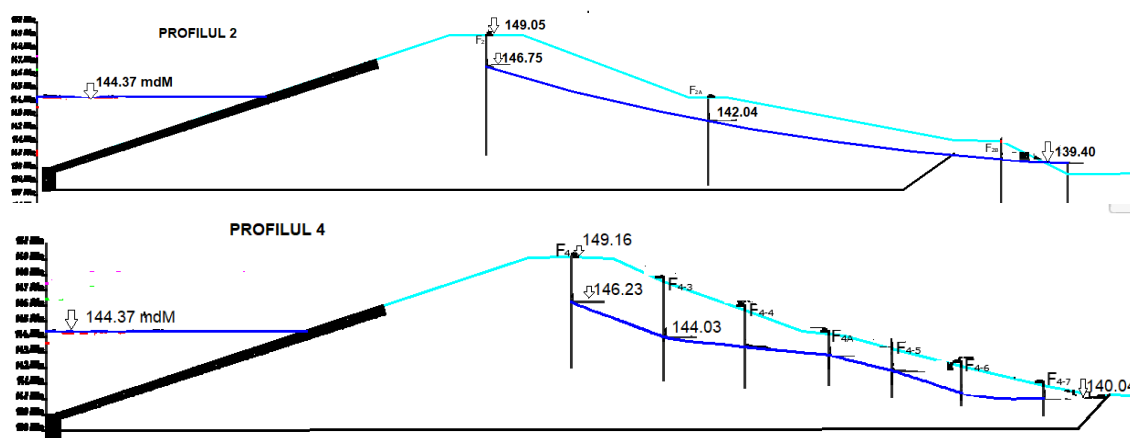


Figura 6. Liniile piezometrice în 2 profile

Urmărirea **deplasărilor în plan vertical** se efectuează prin măsurători topogeodezice. Evoluția tasărilor la coronament si pe berma aval sunt prezentate in figura 7.

Tasăriile înregistrate la reperii amplasați pe coronamentul barajului sunt mai accentuate spre malul stâng, unde, în tranșa 2024, s-au înregistrat tasări cuprinse între 181 mm (H0) ÷ 269 mm (H7). Rata anuală a tasărilor pentru perioada 2022 ÷ 2024 este de cca. 4 mm/an.

La reperii amplasați pe bancheta aval, în tranșa efectuată în 2024 s-au înregistrat tasări cuprinse între 5mm (H8') ÷ 127 mm (H4'), mai accentuate în zona centrală de unde scad către maluri.

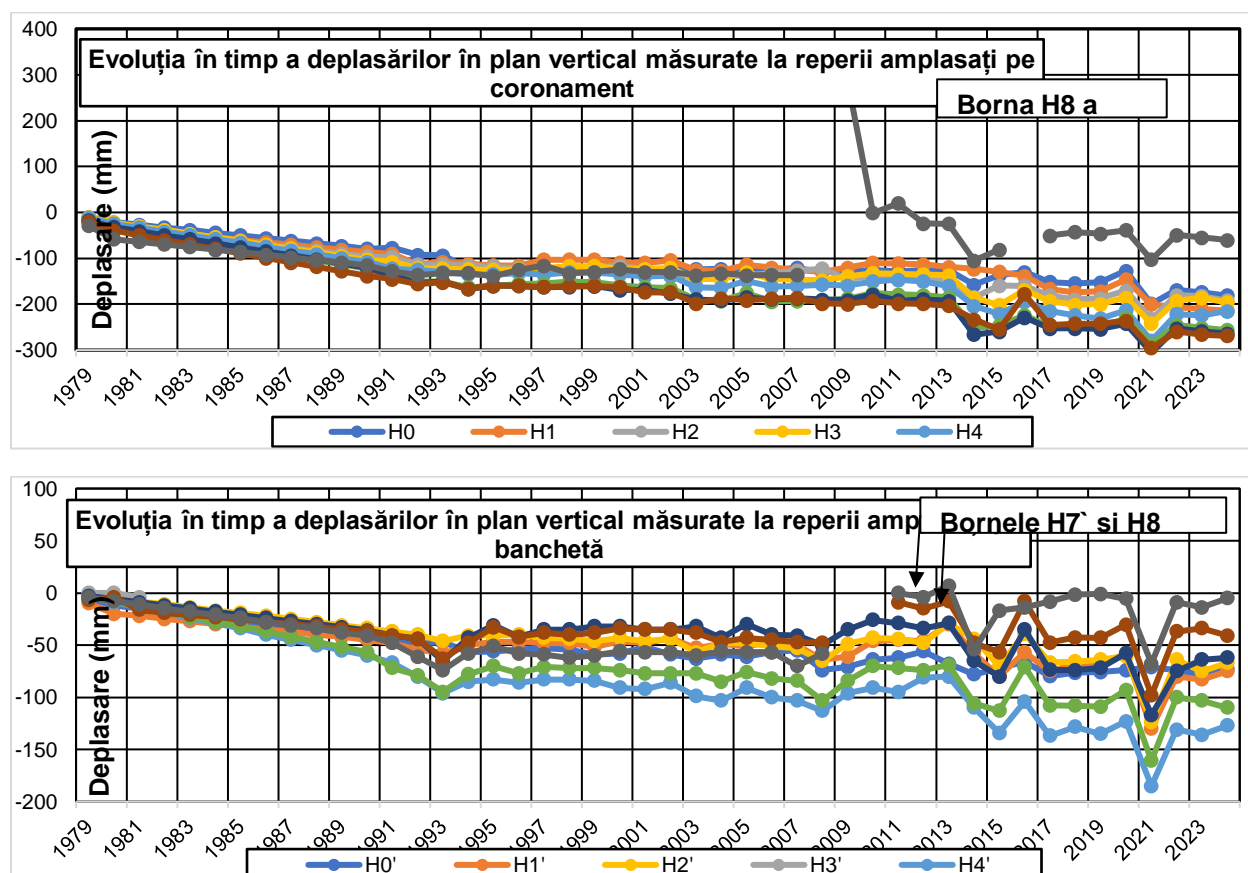


Figura 7. Evoluția deplasărilor

Graficele de evoluție arata ca practic procesul de tasare s-a încheiat si ca valorile înregistrate sunt in marja valorilor înregistrate la barajele de același tip.

Deplasări relative pe crăpătura zidului de garda

Deplasările tronsonului din zidul mal stâng al descărcătorului, delimitat de rosturi de dilatare, sunt urmărite prin 2 cleme dilatometrice amplasate pe rosturi la cca 1,35 – 1,40 m de la radierul canalului.

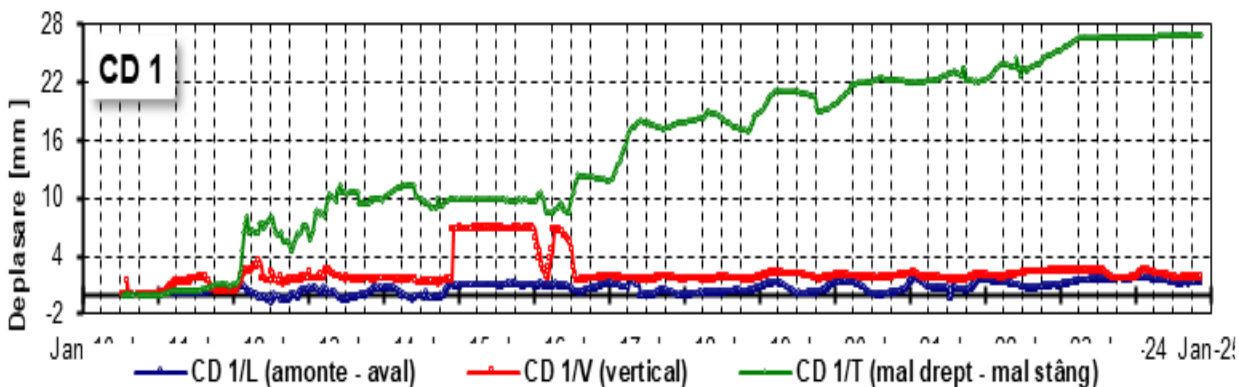


Figura 8. Deplănări relative zidul de garda descărcător

Deschiderea evolutivă a acestor rosturi poate determina în timp instabilitatea zidului de sprijin mal stâng al descărcătorului.

/Investigații geofizice de tomografie geoelectrica de rezistivitate

Investigațiile de tomografie geoelectrică de rezistivitate (ERT), în curent continuu au fost realizate pentru identificarea zonelor de infiltrație prin corpul barajului, fundația acestuia sau versanții. Investigațiile au fost realizate în perioada decembrie 2021 de Fabrica de cercetare, București.

Poziția profilelor geoelectrice ERT este prezentată în figura 9. Profilul longitudinal măsurat pe întreaga lungime a coronamentului barajului a fost executat cu spațierea de 2 metri între electrozi, din 9 secțiuni separate în lungime de 110 m fiecare, prin suprapunerea ultimului sfert din profil cu primul sfert al profilului următor, în final rezultând un singur profil lung de 766 m care acoperă spațiul dintre canalul deversor la ape mari la nord (metrul 0) și bariera de acces pe baraj la sud. Distanțarea de 2 m dintre electrozi a permis atingerea unei adâncimi de investigare de 20 de metri (până la cota 131 m), sub cota de fundare a barajului (139 m).



Figura 9 Poziția profilelor ERT

În marea majoritate a secțiunilor geofizice analizate, intervalul de roci cu rezistivitate scăzută, datorate umectării din corpul barajului, este cuprins între cota 141mdMN, reprezentată de nivelul minim al lacului, și cota 146.43 mdMN care reprezintă nivelul maxim al lacului, având o medie la cota 143.6 mdMN reprezentată de nivelul normal de retenție, sugerând o corelare directă cu nivelul apei din lacul de acumulare. Nivelurile înregistrate de piezometrele de pe coronament sunt superioare cotei maxime a orizontului de minim rezistiv de pe secțiunile de rezistivitate analizate, sugerând că aceste piezometre au o funcționare improprie.

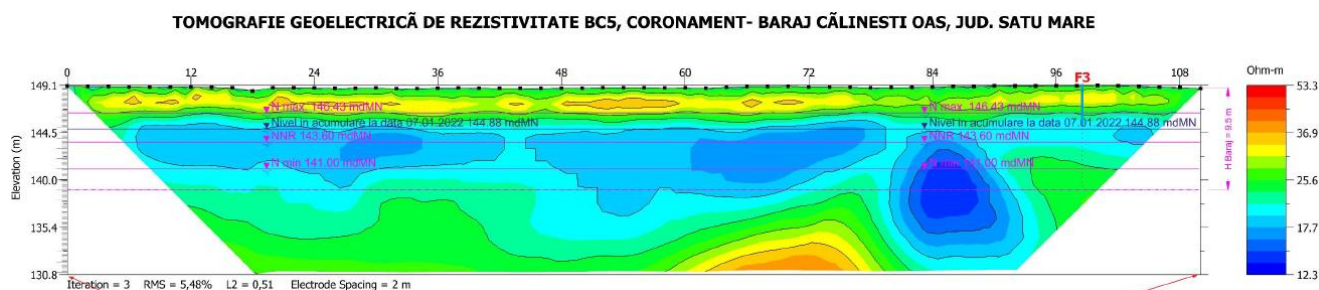


Figura 10. Tomografie geoelectrică

Au fost localizate zonele cu anomalii de minim rezistiv asociate prezenței apei în corpul barajului pentru golirea de fund și conducta de alimentare a MHC din aval, ce sugerează infiltrații datorate unei slabe etanșeități a acestora. A fost pus în evidență paleorelieful reprezentat de paleocursurile râului Tur peste care a fost construit barajul și care sunt principalele zone de infiltrație a apei pe sub structura barajului, dar și în zona inferioară a sa. A fost identificată sursa infiltrațiilor care apar atunci când nivelul apei este ridicat în lacul de acumulare, pe zona de racord a barajului din malul stâng, datorată existenței în acea zonă a unui curs secundar al râului Tur și a unei slabe etanșeități în zona de încadrare a barajului în versant..

7.3.3. Stabilitatea barajului

Stabilitatea la alunecare a corpului barajului este asigurată la un factor de siguranță în limite uzuale în situația în care nivelul curbei de depresie este cel măsurat. Este un rezultat acoperitor dat fiind faptul că sunt dubii privind poziția reală a curbei de depresie ținând seama de faptul că nivelul freatic în baraj depășește nivelul din lac.

Există însă un alt mecanism de instabilitate indus de geologia terenului de fundare. Fundarea barajului se face pe un strat argilos – o cuse- de grosime redusă care este așternut pe orizonturi de pietrișuri și nisip. În stratul de pietriș este cantonat un acvifer alimentat de apă din lac în zonele în care gropile de împrumut create la execuție, pentru preluarea materialului pentru corpul barajului, au perforat cusa de argilă. În aceste condiții la piciorul aval există posibilitatea ca subpresiunile exercitate de apă din orizontul de pietriș și nisip să depășească greutatea umpluturii și să se producă o dislocare care generează în final instabilitatea la alunecare.

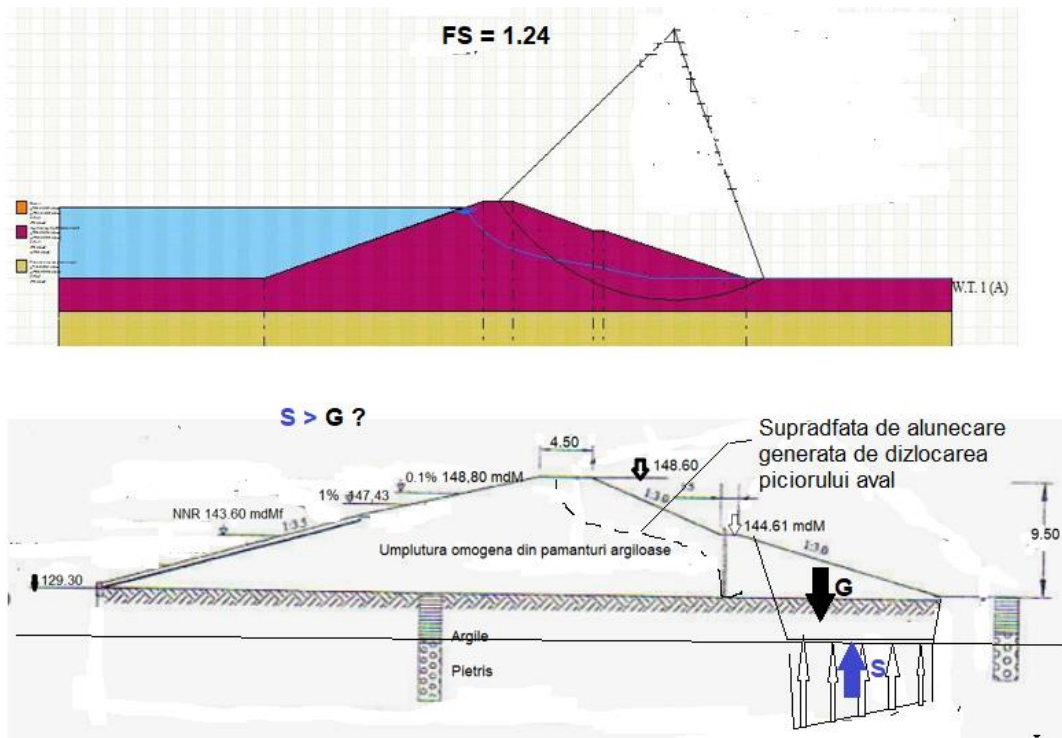


Figura 11. Stabilitatea corpului barajului

Pentru a se asigura stabilitatea barajului se impune o lestare a piciorului aval in porțiunea in care măsurătorile de la forajele autodescarcatoare indica presiuni mai mari in acviferul di stratul de pietriș si nisip. Din figura 12 se observa ca nivele ridicate in foraje sunt spre malul stâng, forajele F5 si F4.

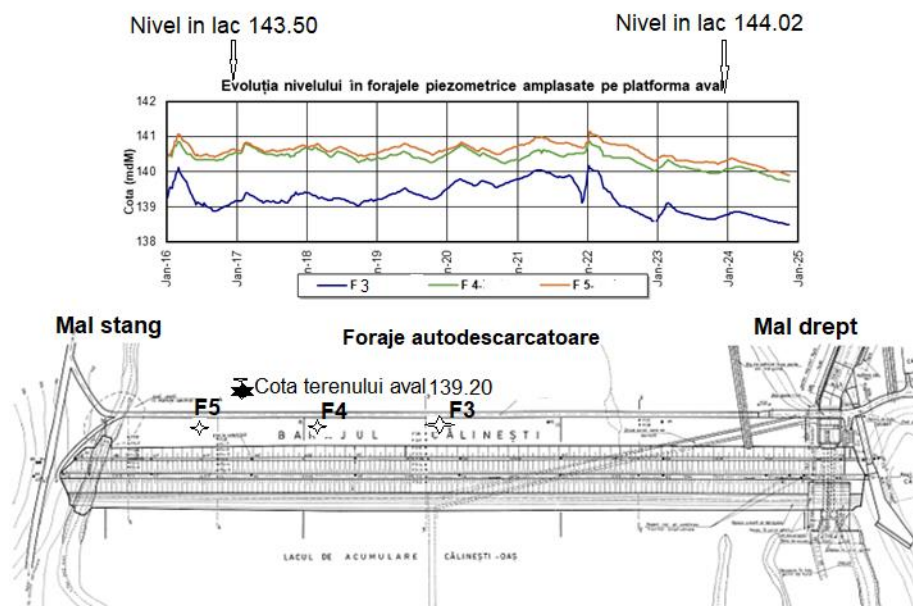


Figura 12. Nivele in forajele autodescarcatoare

În perioadele cu niveluri ridicate în acumulare aceste foraje descarcă. Ca urmare leștarea piciorului aval se impune spre verantul stâng, de la forajul F4.

7.3.4. Starea echipamentului mecanic

Starea tehnică a echipamentelor hidromecanice a fost evaluată de specialistul mecanic al AQUA PROCIV PROIECT, cu ocazia inspecției din data de 28 octombrie 2024. Prezentarea se face pe obiecte.

Turnul deversant (Golirea de fund) are în componența:

- **Vane plane 3,00 x 2,80 mp** (2 bucăți) care includ - vana propriu-zisă - 2 ansamble (sunt vane plane, pe roți, de reglaj debit evacuat); - mecanism de acționare – 2 ansamble; - instalația electrică de acționare și comandă – 1 ansamblu;



Foto 10. Baraj Călinești-Oaș. Turn deversant – Vane plane 3,00 x 2,80 mp

- **Mecanismul de acționare VP** care cuprind motor electric ASI; 5,5 kW; 380/220 Vca; 750 rpm, reductor de turație în două trepte, frâna electromagnetică și lanțuri acționare tip Gall .



Foto11. Baraj Călinești-Oaș. Turn deversant – Cămine mecanisme acționare VP amonte și aval 3,00 x 2,80 mp

- **Batardou 3,0 x 7,00 mp** care cuprinde- elemente de batardou 3,00 x 1,40 mp – 5 panouri; - piese înglobate și - grindă de manevră.

- **Grătar des 3,0 x 7,00 mp**, care cuprinde - elemente de grătar 3,00 x 1,40 mp – 5 panouri. Structura de susținere și agățare, alcătuită din profile laminate U și I, este poziționată spre amonte sub platforma instalației de manevră a vanei plane amonte de la cota 152,00 mdM.

- **Grătare ferestre turn deversant**

Turnul deversant are formă dreptunghiulară și prezintă pe laturile sale și 12 ferestre cu grătare, - 4 ferestre pe fața amonte;- 4 ferestre pe fața aval; și câte câte 2 ferestre laterale spre malul stâng, respectiv malul drept. Toate ferestrele sunt echipate identic:

- la partea inferioară cu grătar des, piscicol 2,70 x 1,40 mp alcătuit din două panouri, fiecare având 0,70 m înălțime;

- la partea superioară cu grătar rar 2,70 x 4,20 mp alcătuit din trei panouri, fiecare având 1,40 m înălțime.

Prin proiect, manevrarea acestor panouri de grătar se face manual cu ajutorul unei macarale pioner, un troliu manual amplasat pe o structură mobilă ce trebuie fixată/ ancorată în planșeul de la 147,90 mdM, în dreptul deschiderii la care se intervine.

- **Instalația de alimentare de rezervă cu grup electrogen**

Într-o încăpere separată, special prevăzută în incinta casei barajistului se află instalația de alimentare electrică de rezervă a barajului, constituită dintr-un grup electrogen, care trebuie să asigure alimentarea cu energie electrică a consumatorilor importanți din zona barajului: instalațiile de acționare ale vanelor golirilor de fund și iluminatul exterior.



Foto 12 Baraj Călinești-Oaș. Grătare ferestre turn deversant

Starea echipamentelor

Deși funcționale, echipamentele hidroelectromecanice, prezintă uzuri fizice și morale, iar utilizarea lor, necesită un efort fizic intens și în timp îndelungat din partea operatorilor;

- sistemele de acționare ale stăvililor nu pot deschide stăvila dacă apa depășește NNR;

- la NNR stăvilile nu pot închide golirea;

- manevrarea batardourilor și a grătarelor amonte pe platforma turnului, este anevoioasă;

- mijlocul de ridicare a grătarelor rare și dese ale ferestrelor, este deformat periculos, din cauza depășirii sarcinii;

- alimentarea cu energie a turnului este precară;

- grătarele dese sunt intens corodate.

În ansamblu, echipamentele hidromecanice sunt descompletate, lipsesc, iar unele mecanisme de manevra ale batardourilor și grătarelor sunt degradate. Stăvilile și grătarele existente la baraj sunt în stare tehnică precară, datorată și duratei mari de exploatare și uzurii morale.

8. LUCRĂRI PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA CONDIȚIILOR DE FUNCȚIONARE ÎN SIGURANȚĂ

Pentru siguranța structurală a barajului se impune lestarea parțială a piciorului aval. Lestarea se va face spre malul stâng, de la forajul autodescarcător 4 către versant, pe zona care poate fi afectată de subpresiunile acviferului de sub stratul de fundare, așa cum sa arătat la punctul 7.3.3. Se recomandă lestarea paramentului aval cu material drenant, anrocamente sau refuz de ciur, așezat pe un filtru invers clasic (cu granulometrie stabilită în funcție de granulometria corpului de umplutură), sau pe geotextil filtrant cu rol de reținere a particulelor fine. Peste prismul de lestare este indicat, din motive de încadrare în peisaj, așternerea de strat vegetal înierbat.

O soluție alternativă este descărcarea presiunilor din stratul de pietrișuri și nisipuri din fundație prin îndesirea forajelor asutodescărcătoare și colectarea debitelor drenate într-o rigolă cu scurgere spre aval. Pentru controlul eficienței acestei măsuri se recomandă și prevederea unui sistem de monitorizare performant.

Pentru stabilizarea tronsonului de zid de garda mal stâng al descătorului se propune un aliniament de micro piloți la intradosul acestuia. Deschiderea evolutivă a crăpăturii formate poate determina în timp instabilitatea zidului de sprijin mal stâng al descărcătorului.

Pentru siguranța tranzitării viiturilor se recomandă realizarea unui parapet sparge val de cca 1 m înălțime pe toată desfășurata mal – mal a barajului. Deși în situația actuală apele mari cu asigurarea de 0.1% se pot evacua în aval cu o garda suficientă recomandarea este generată de asigurarea suplimentară în contextul schimbărilor climatice.

Inspekțiile tehnice succesive au constatat deteriorări ale elementelor de beton urmare a îmbătrânirii. Ca urmare se impun lucrări de reabilitare. Lucrările de reabilitare a lucrărilor de beton se vor face în funcție de gradul de degradare al structurii din beton de la turnul de manevra, de la construcțiile de disipare aval de evacuatorii de fund, de la descărcătorul de ape mari și de la conducta de încărcare a MHC Călinești. Modul de realizare a reabilitărilor este la libera alegere a proiectantului, folosindu-se, în principiu, următoarele soluții: reparații locale cu mortare speciale de reparații, reparații prin torcretare a suprafețelor de beton, cămășuiri prin torcretare sau betonare cu cofrare, suprabetonări, injectarea cu rășini epoxidice a fisurilor din elementele structurale.

Intervenții corective sunt necesare și la pereul de protecție al paramentului amonte. În funcție de starea dalelor pereului se disting reparații de nivel simplu prin umplere cu material de construcție special, Reparații de nivel mediu care nu trebuie să depășească circa 35% din totalul suprafeței în cauză și care impun tratarea fisuratei și crăpăturilor și reparații de nivel total care impun demolarea și refacerea dalei deteriorate sau suprabetonarea.

În ce privește sistemul de monitorizare a siguranței în exploatare, se apreciază ca volumul de date furnizat de actualul sistem de UCC, împreună cu informațiile obținute în cadrul controalelor curente și programate este relativ suficient pentru evidențierea comportării barajului. Având însă în vedere anomalii de răspuns ale piezometrelor din secțiunile monitorizate, controlul infiltrațiilor prin corpul barajului este insuficient. Ca urmare se recomandă suplimentarea acestuia cu un sistem de fibra optică activă, pe un aliniament la piciorul aval și eventual un al doilea la limita amonte a bermei.

Deși funcționale, echipamentele hidroelectromecanice, prezintă uzuri fizice și morale, iar utilizarea lor, necesită un efort fizic intens și în timp îndelungat din partea operatorilor. Echipamentele hidromecanice se vor înlocui sau reabilita conform unei documentații EHEM. Se vor avea în vedere că.

- sistemele de acționare ale stăvililor nu pot deschide stavila dacă apa depășește NNR;
- la NNR stăvilile nu pot închide golirea;
- manevrarea batardourilor și a grătarelor amonte pe platforma turnului, este anevoioasă;
- alimentarea cu energie a turnului este precară;
- grătarele dese sunt intens corodate.

7. Concluzii

7.1. Prezenta expertiză are ca obiect evaluarea stării actuale a barajului Călinești și formularea de concluzii și recomandări pentru măsurile constructive necesare în vederea respectării exigențelor privind siguranța în exploatare.

7.2. Comportarea barajului Călinești pe toată durata de exploatare a fost normală. Datele furnizate de sistemul AMC au valori fie sub cele prognozate, fie prezintă anomalii înregistrate pe toată durata de viață a barajului. Nu prezintă evoluții sau tendințe atipice și confirmă aprecierea de comportare normală.

7.3. Pentru asigurarea siguranței structurale se recomanda lestarea parțiala a piciorului aval al barajului spre malul stâng si îndesirea forajelor autodescărcătoare de la piciorul aval.

7.4. Pentru a stabili zidul de dirijare mal stâng si descărcătorului de ape mari se recomanda realizarea unui aliniament de micro piloți la intradosul acestuia.

7.5. Pentru a se asigura o capacitate de tranzitare a viiturilor adaptată schimbărilor climatice se impune realizarea unui parapet pe toată desfășurata coronamentului. In acest fel se va asigura si o capacitate de evacuare suficientă chiar în cazul unor incidente la echipamentele hidromecanice.

7.6. Lucrările de reabilitare a lucrărilor de beton se vor face în funcție de gradul de degradare al structurilor din beton de la turnul de manevra, construcțiile de disipare aval de la evacuatorul de fund, descărcătorul de ape mari si a conductei de încărcare a MHC.

7.7. Pentru o mai buna monitorizare a infiltrațiilor prin corpul barajului se recomandă instalarea unui sistem de fibră optică activă dispus la piciorul aval si la limita amonte a bermei

7.8. Echipamentele hidromecanice se vor înlocui sau reabilita conform unei documentații EHEM.

7.9. Soluțiile propuse pentru Îmbunătățirea condițiilor de funcționare in siguranța a acumulării Călinești trebuie să facă obiectul unor proiecte de specialitate, fundamentate de calcule hidraulice și de calcule de rezistență.

Expert

Prof. Dan Stematiu

August 2025

