



AQUaproject

## RAPORT LA STUDIU DE IMPACT ASUPRA MEDIULUI

### ÎMBUNĂTĂȚIREA CONDIȚIILOR DE FUNCȚIONARE ÎN SIGURANȚĂ A ACUMULĂRII LEȘU, JUD.BIHOR

2023

Spialul Independenței 294, Sector 6,  
București, ROMÂNIA  
Tel.: +4(021) 316 00 35  
Fax: +4(021) 316 00 42  
+4(021) 316 00 43  
e-mail: [office@aquaproject.ro](mailto:office@aquaproject.ro)  
<http://www.aquaproject.ro>  
J40/2518/1991; RO448510



Proiectat într-un Sistem de Management Integral certificat conform ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO/IEC 27001, SA 8000



## RAPORT LA STUDIU DE IMPACT ASUPRA MEDIULUI

### ÎMBUNĂTĂȚIREA CONDIȚIILOR DE FUNCȚIONARE ÎN SIGURANȚĂ A ACUMULĂRII LEȘU, JUD.BIHOR

Beneficiar: **ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ „APELE ROMANE” –  
ADMINISTRAȚIA BAZINALĂ DE APĂ „CRIȘURI”**  
Contract nr.: **04/22.02.2023.**  
Proiect (număr intern): **4930**  
Elaborator: **S.C. AQUAPROIECT S.A.**

Manager: **Ioana DRĂGAN**

Membru Directorat Tehnic Operațional: **Dr. Ing. Cătălin POPESCU**

Sef proiect: **Ing. Petruța ISOHACHE**

Colectiv de lucru: **Dr.ing.Olimpia MINTAŞ**

**Dr.ing.Gabriela VICAŞ**





1998

# Asociația Română de Mediu 1998

Comisia de atestare a persoanelor fizice și juridice care elaborează studii de mediu

Certificat ISO14001 nr. 205340/A/0001/UK/Ro



## C E R T I F I C A T - D E A T E S T A R E

Seria RGX nr. 238/31.05.2022

Văabil până la data de 31.05.2025 cu respectarea condițiilor înscrise pe verso<sup>(1)</sup>

Se atestă **AQUAPROTECT S.A.** cu sediul în Bucuresti, Splaiul Independenței, nr. 294, sector 6, CIF RO448510 ca expert atestat - **nivel principal** pentru elaborarea următoarelor studii de mediu în domeniile de atestare acordate de Comisia de atestare conform Procesului verbal nr. 21 din data 31.05.2022: **RIM-2, RIM-3, RIM-11a, RIM-11c, RIM-13b; RM-2, RM-3, RM-11c, RM-12, RM-13b; EA; EGSC; MB-----**

---

Președintele Comisiei de atestare

Ioan GHERHEZI



\*

**TIPUL DE STUDIU:** (RM) Raport privind impactul asupra mediului; (RA) Raport de amplasament; (RM) Raport de mediu; (RS) Raport de securitate; (BM) Bilanț de mediu; (EA) Studiu de evaluare adecvată; (EGSC) Evaluarea și gestionarea călătării aerului; (EGZA) Evaluarea și gestionarea zgomotului ambiental; (EGSC) Evaluarea și gestionarea schimbărilor climatice; (MB) Monitorizarea biodiversității

**DOMENII DE ATESTARE:** (1) Agricultură, silvicultură, pomicultură; (2) Industria extractivă; (3) Industria energetică; (4) Energie nucleară (5) Producerea și prelucrarea metalelor; (6) Industria mineralelor și a materialelor de construcții; (7) Industria chimică; (8) Industria alimentară; (9) Industria textilă, a pielelor, a lemnului și hârtiei; (10) Industria cauciucului; fabricarea și tratarea produselor pe bază de elastomeri; (11-a) Infrastructura de transport (aerian, rutier, feroviar, naval - inclusiv porturi); (13-b) Infrastructura de gestionare a deșeurilor; (11-c) Infrastructura de gospodărire a apelor; (12) Turism și agrement; (13-a) Alte domenii - telecomunicații; (13-b) Alte domenii - domeniile în care se dezvoltă proiectele enumerate la pct. 11 din anexa nr. 2 la Legea 292/2018



**ARM**  
1998

# Asociația Română de Mediu 1998

Comisia de atestare a persoanelor fizice și juridice care  
elaborează studii de mediu

Certificat 1501401 nr. 053-3, AURORA ROMANIA

## C E R T I F I C A T D E A T E S T A R E

Seria RGX nr. 196/13.04.2022

Valabil până la data de 13.04.2025 cu respectarea condițiilor înscrise pe verso<sup>(1)</sup>

Se atestă doamna **Olimpia-Smaranda MINTAS** cu domiciliul în Oradea, str. Treboniu Laurian, nr.20, județul Bihor, CNP 2731104054661, ca **expert atestat - nivel principal** pentru elaborarea următoarelor studii de mediu în domeniile de atestare acordate de Comisia de atestare, conform Procesului verbal nr. 18 din data 13.04.2022: **RIM-1, RIM-2, RIM-3, RIM-5, RIM-6, RIM-11a, RIM-11c, RIM-12; RA-1, RA-3, RA-5, RA-6, RA-7, RA-8, RA-11b; RM-1, RM-2, RM-11b, RM-11c, RM-13b; BM-1, BM-2, BM-6, BM-8, BM-11b; EA; MB-----**

Președintele Comisiei de atestare,

**Ioan GHERES**



SOCIAȚIA

ARM

1998

ANII

TIPIUL DE STUDIU: (RIM) Report privind impactul asupra mediului; (RA) Raport de amplasament; (RM) Raport de mediu; (RG) Raport de securitate; (BM) Bilanț de mediu; (EA) Studiu de evaluare adiacvenă; (EGCA) Evaluarea și gestionarea calității aerului; (EGZA) Evaluarea și gestionarea zgomotului ambiental; (EGSC) Evaluarea și gestionarea schimbărilor climatice; (MB) Monitorizarea biodiversității

**DOMENII DE ATESTARE:** (1) Agricultură, silvicultură, piscicultură; (2) Industria extractivă; (3) Industria energetică; (4) Energie nucleară (5) Producerea și prelucrarea metalelor; (6) Industria mineralelor și a materialelor de construcții; (7) Industria alimentară; (8) Industria textilă, a pielelor, a lemnului și hârtiei; (10) Industria cauciucului, fabricarea și tratarea produselor pe bază de plăciomene; (11-a) Infrastructura de transport (aerian, rutier, feroviar, naval - inclusiv porturi); (11-b) Infrastructura de gestiune a deșeurilor; (11-c) Infrastructura de gospodărire a apelor; (12) Turism și agrement; (13-a) Alte domenii - telecomunicații; (13-b) Alte domenii - domeniile în care se dezvoltă proiectele enumerate la pct. 11 din anexa nr. 2 la Legea 292/2018

- (1) Cu cel puțin 30 de zile calendaristice înainte de expirarea termenului de valabilitate, titularul are obligația de a solicita emiterea unui nou certificat de atestare.

Înnoirea Certificatului de atestare se face urmând aceeași procedură de atestare și cu condiția prezentării dovezii parcurgerii, în fiecare an, pe durata de valabilitate a certificatului, a unei forme de pregătire profesională relevantă pentru tipul de studii în care se solicită un nou atestat.

Prezentul certificat își pierde valabilitatea în condițiile prevăzute de legislația în vigoare.

## CUPRINS

1. Descrierea proiectului.....	6
1.1 Informații referitoare la principalele caracteristici ale proiectului ce reies din evaluările riscului la inundații realizate pentru Bazinul Hidrografic Crișuri, elemente ce au stat la baza realizării acumulării între anii 1973-1978 .....	6
1.1.1 Istoricoal Acumulării Leșu - Identificarea principalelor cauze ale inundațiilor frecvența .....	6
1.1.2 Amploarea fenomenelor de inundații; Consecințele negative survenite ca urmare a unor episoade de inundații și consecințele potențiale ale unor inundații viitoare asupra sănătății umane, asupra mediului, patrimoniului cultural și activităților economice;.....	7
1.1.3 Analiza eficienței structurilor existente de apărare împotriva inundațiilor; ...	7
1.1.4 Măsurile structurale și nestructurale pentru protecția împotriva inundațiilor; Starea tehnică a Acumulării Leșu.....	8
1.2 Amplasamentul proiectului .....	11
1.2.1 Descrierea generală a amplasamentului.....	11
1.2.2 Descrierea bazinului hidrografic Crișul Repede.....	11
1.2.3 Elemente ce reies din studiul de inundabilitate pentru zona proiectului și pentru bazinul hidrografic Crișul Repede aferent corpului de apă de suprafață Valea Iadului .....	12
1.2.4 Folosința terenului în zona adiacentă Acumulării Leșu .....	21
1.2.5 Descrierea celor mai apropiate localități cu indicarea distanței față de Acumularea Leșu;.....	22
1.2.6 Amplasamentele lucrărilor cu indicarea distanțelor până la obiective de interes din zonă: așezări umane, drumuri, obiective istorice și culturale, zone protejate etc.....	22
1.2.7 Precizarea amplasamentului organizării de șantier; dacă amplasamentul nu au fost încă stabilit vom face propuneri pentru amplasarea acesteia.....	24
1.2.8 Suprafața de teren necesară pentru organizarea de șantier și tipul de folosință a terenului .....	24
1.3 Descrierea caracteristicilor fizice ale întregului proiect.....	25
1.3.1 Justificarea necesității proiectului .....	25
1.3.2 Descrierea instalațiilor existente pe amplasament .....	25
1.3.3 Descrierea caracteristicilor fizice ale întregului proiect.....	37
1.4 Principalele caracteristici ale etapei de funcționare a proiectului - în special, orice proces de producție - de exemplu, necesarul de energie și energia utilizată, natura și cantitatea materialelor și resursele naturale utilizate, inclusiv apa, terenurile, solul și biodiversitatea;.....	69
1.4.1 Informatii privind productia si necesarul resurselor energetice. Profilul și capacitatele de producție.....	69
1.4.2 Resursele naturale folosite în construcție și funcționare: .....	70

1.5 O estimare, în funcție de tip și cantitate, a deșeurilor și emisiilor preconizate - de exemplu, poluarea apei, aerului, solului și subsolului, zgomot, vibrații, lumină, căldură, radiații și altele, precum și cantitățile și tipurile de reziduuri produse pe parcursul etapelor de construire și funcționare.....	70
1.5.1 Emisii atmosferice:.....	70
1.5.2 Emisii de poluanți în mediu acvatic.....	72
1.5.3 Emisii în sol și subsol.....	75
1.5.4 Zgomot și vibrații, cuantificare și estimare.....	76
1.5.5 Deșuri.....	78
1.5.6 Descrierea impactului asupra mediului a lucrărilor organizării de șantier;...	80
2. O descriere a alternativelor realizabile.....	81
2.1 Principalele alternative analizate de către titular.....	81
2.2 Impactul alternativelor asupra factorilor de mediu.....	83
3. O descriere a aspectelor relevante ale stării actuale a mediului - scenariul de bază - și o descriere scurtă a evoluției sale probabile în cazul în care proiectul nu este implementat, în măsura în care schimbările naturale față de scenariul de bază pot fi evaluate prin depunerea de eforturi acceptabile, pe baza informațiilor privind mediul și a cunoștințelor științifice disponibile.....	85
3.1 O descriere a aspectelor relevante ale stării actuale a mediului .....	85
3.2 Evoluția probabilă a stării factorilor de mediu în care proiectul nu este implementat.....	98
4. O descriere a factorilor prevăzuți la art. 7 alin. (2) susceptibili de a fi afectați de proiect: populația, sănătatea umană, biodiversitatea.....	98
5. O descriere a efectelor semnificative pe care proiectul le poate avea asupra mediului....	99
5.1 Construirea și existența proiectului, inclusiv, dacă este cazul, lucrările de demolare; .....	99
5.2 Utilizarea resurselor naturale, în special a terenurilor, a solului, a apei și a biodiversității, având în vedere, pe cât posibil, disponibilitatea durabilă a acestor resurse; .....	100
5.3 Descrierea efectelor posibile ca urmare a dezvoltării/implementării proiectului; 100	
5.3.1 Impactul asupra calității factorilor de mediu .....	100
5.3.2 Impact rezidual .....	104
5.3.3 Impact global generat de implementarea proiectului .....	105
5.4 Riscurile pentru sănătatea umană, pentru patrimoniul cultural sau pentru mediu - de exemplu, din cauza unor accidente sau dezastre; .....	107
5.5 Cumularea efectelor cu cele ale altor proiecte existente și/sau aprobată, ținând seama de orice probleme de mediu existente legate de zone cu o importanță deosebită din punctul de vedere al mediului, care ar putea fi afectate, sau de utilizarea resurselor naturale; .....	109
5.6 Impactul proiectului asupra climei - de exemplu, natura și amplitudinea emisiilor de gaze cu efect de seră - și vulnerabilitatea proiectului la schimbările climatice - tipurile de vulnerabilități identificate, cuantificarea tendințelor de amplificare a vulnerabilităților existente în contextul schimbărilor climatice;.....	110

5.7 Tehnologiile și substanțele folosite. Descrierea efectelor negative semnificative probabile asupra factorilor specificați la art. 7 alin. (2) din prezenta lege ar trebui să cuprindă efectele directe și eventualele efecte indirecte, secundare, cumulative, transfrontaliere, pe termen scurt, mediu și lung, permanente și temporare, pozitive și negative ale proiectului. Descrierea trebuie să țină seama de obiectivele de protecția mediului, stabilite la nivel național și la nivelul Uniunii Europene, care sunt relevante pentru proiect.....	134
6. O descriere sau dovezi ale metodelor de prognoză utilizate pentru identificarea și evaluarea efectelor semnificative asupra mediului, inclusiv detalii privind dificultățile - de exemplu, dificultățile de natură tehnică sau determinate de lipsa de cunoștințe - întâmpinate cu privire la colectarea informațiilor solicitate, precum și o prezentare a principalelor incertitudini existente.....	141
7. O descriere a măsurilor avute în vedere pentru evitarea, prevenirea, reducerea sau, dacă este posibil, compensarea oricărora efecte negative semnificative asupra mediului identificate și, dacă este cazul, o descriere a oricărora măsuri de monitorizare propuse .....	141
7.1 Măsuri propuse pentru diminuarea impactului asupra factorilor de mediu,.....	141
7.1.1 Măsuri pentru diminuarea impactului asupra factorului de mediu aer în perioada de construire/exploatare:.....	141
7.1.2 Măsuri pentru diminuarea impactului asupra factorului de mediu apă pe perioada de construire:.....	142
7.1.3 Măsuri pentru diminuarea impactului asupra factorului de mediu sol/subsol pe perioada de construire/exploatare:.....	143
7.1.4 Măsuri pentru diminuarea impactului asupra peisajului în perioada de construire/exploatare: .....	144
7.1.5 Măsuri pentru diminuarea impactului asupra florei și faunei în perioada de construire/exploatare: .....	144
7.2 Plan de monitorizare propus.....	144
8. O descriere a efectelor negative semnificative preconizate ale proiectului asupra mediului, determinate de vulnerabilitatea proiectului în fața riscurilor de accidente majore și/sau dezastre relevante pentru proiectul în cauză. ....	147
9. Un rezumat netehnic al informațiilor furnizate la punctele precedente. Rezumatul netehnic al informațiilor furnizate în cadrul raportului privind impactul asupra mediului include și concluziile studiului de evaluare adecvată, ale studiului de evaluare a impactului asupra corporilor de apă și ale politicii de prevenire a accidentelor majore sau ale raportului de securitate, după caz.....	150
10. O listă de referință care să detalieze sursele utilizate pentru descrierile și evaluările incluse în raport.....	176

## **1. Descrierea proiectului**

**1.1 Informații referitoare la principalele caracteristici ale proiectului ce reies din evaluările riscului la inundații realizate pentru Bazinul Hidrografic Crișuri, elemente ce au stat la baza realizării acumulării între anii 1973-1978**

**1.1.1 Istoricoal Acumulării Leșu - Identificarea principalelor cauze ale inundațiilor frecvența**  
Acumularea LEȘU a fost proiectată și realizată între anii 1969 - 1973, ca acumulare complexă, cu urmatoarele funcții:

- compensarea deficitelor de apă din aval- pentru orașul Oradea;
- în momentul de fata alimentarea cu apă potabilă și industria a zonei aval, se asigura prin construirea acumulărilor Lugașu și Tileagd;
- producerea de energie electrică prin intermediul CHE Leșu amplasată la piciorul aval al barajului, care are o putere instalată de 3,4 MW, realizând într-un an hidrologic mediu o producție de cca 10 GWh/an;
- alimentarea cu apă a amenajării piscicole Remeți;
- atenuarea viiturilor;
- dezvoltarea turismului în zona.

Barajul se incadrează conform STAS 4273/1983 în clasa a II-a de importanță, pentru care, în conformitate cu STAS 4068/62 barajul a fost calculat pentru un debit cu probabilitatea de 1% și verificat la probabilitatea de depasire de 0,1 %.

În conformitate cu prevederile NTLH - 021/2002, detinatorul lucrării A.B.A. Crișuri, a determinat pentru acumularea Leșu un indice de risc asociat RB = 0,33, care încadrează lucrarea în categoria de importanță B - baraj de importanță deosebită.

Lucrarea a fost aprobată prin HCM nr. 2440/20.10.1968 sub denumirea „Acumularea Leșu pentru alimentarea cu apă a zonei Municipiului Oradea”

Titularul investiției - Grupul de Supraveghere Investiții Sibiu care a predat în anul 1974 la IELIF Oradea , iar în urma prevederilor Decretului 156/1975 începând cu 01.01.1976 s-a predat prin protocol Direcției Ape Crișuri Oradea

### **1973 - Anul punerii în exploatare**

După începerea umplerii, în iulie 1973, infiltratiile măsurate în cele 2 cămine de la piciorul aval s-au menținut relativ scăzute (10-60 l/s) până la nivel cu 30 m sub coronament.

### **1978**

Cu toate lucrările de remediere la masca și legatura dintre vatra și roca de bază realizate în anii anteriori, infiltratiile prin baraj au depasit 1.000 l/s.

### **1992-1994**

Dupa ultima campanie de remedieri (1992-1994) debitele măsurate de infiltratii au ramas în limite acceptabile.

### **1999**

Dupa anul 1999 debitele au inceput să crească, ajungând la 300 l/s, în condițiile menținerii nivelului coborât de apă în lac, în jur de 555,00 mdM, fata de NNR = 574,50 mdM.

## **2007**

Pentru perioada ianuarie - martie 2007 la un nivel in lac corespunzator cotei de 559,60 mdM variatia debitelor infiltrate prin baraj este de la 123 l/s la 346 l/s.

## **2008-2009**

Debitele infiltrate prin corpul barajului s-au mentinut la o valoare medie de 173 l/s.

## **2010-2014**

Debitele infiltrate prin corpul barajului variaza de la 356 l/s la 620 l/s.

## **2015**

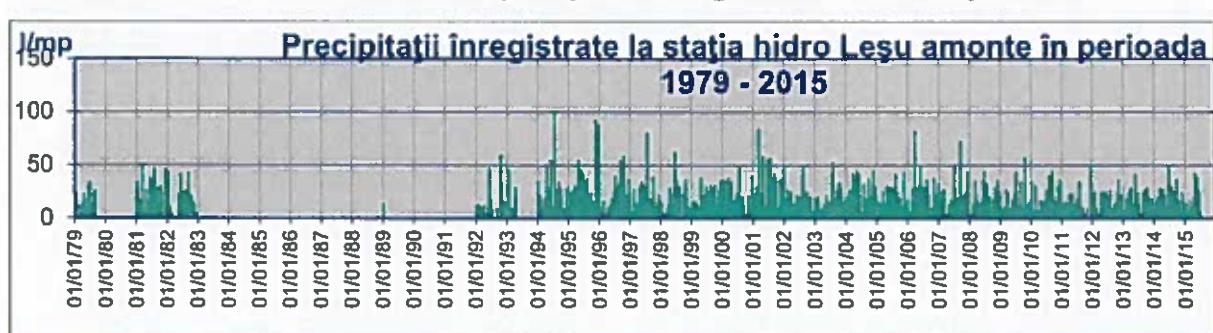
În 2015, în urma precipitatilor cazute în perioada 02.05.2015-04.05.2015 au fost observate infiltratii semnificative (1.800 l/s) prin corpul barajului, acestea debusand în canalul colector al apelor pluviale.

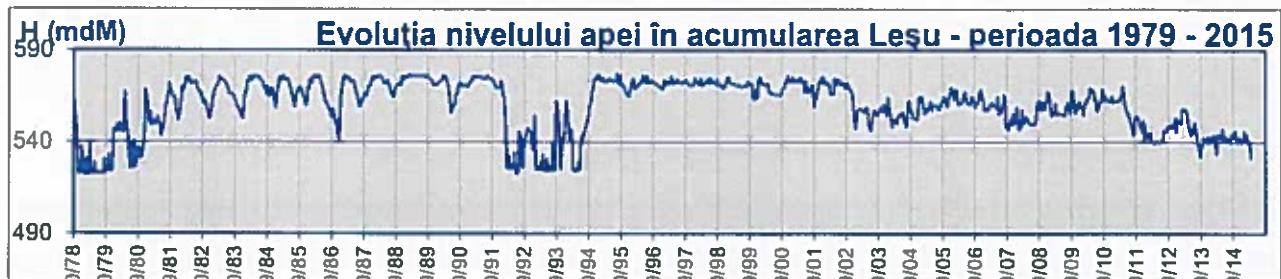
Urmare a acestui fapt, s-a luat decizia de a goli lacul de acumulare prin deschiderea golirii de fund (debit evacuat 12 mc/s), pentru a inlatura riscul major de cedare a barajului.

**1.1.2 Amplarea fenomenelor de inundații; Consecințele negative survenite ca urmare a unor episoade de inundații și consecințele potențiale ale unor inundații viitoare asupra sănătății umane, asupra mediului, patrimoniului cultural și activităților economice;**

**1.1.3 Analiza eficienței structurilor existente de apărare împotriva inundațiilor;**

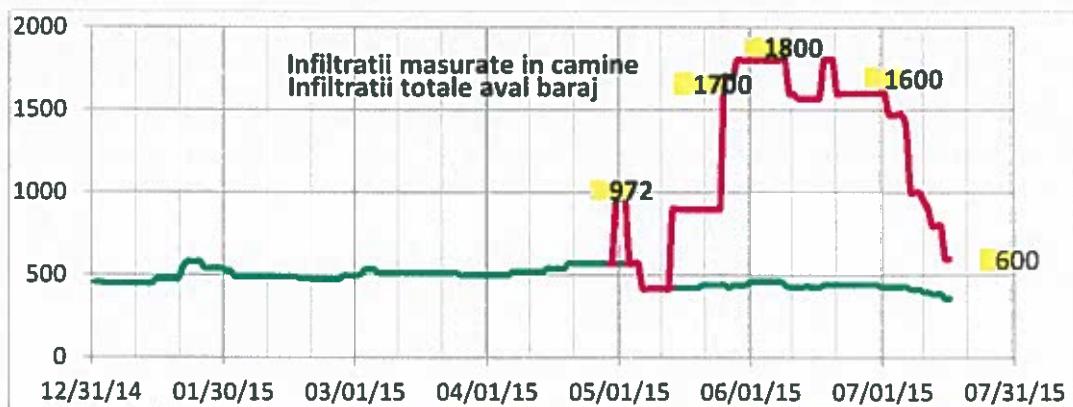
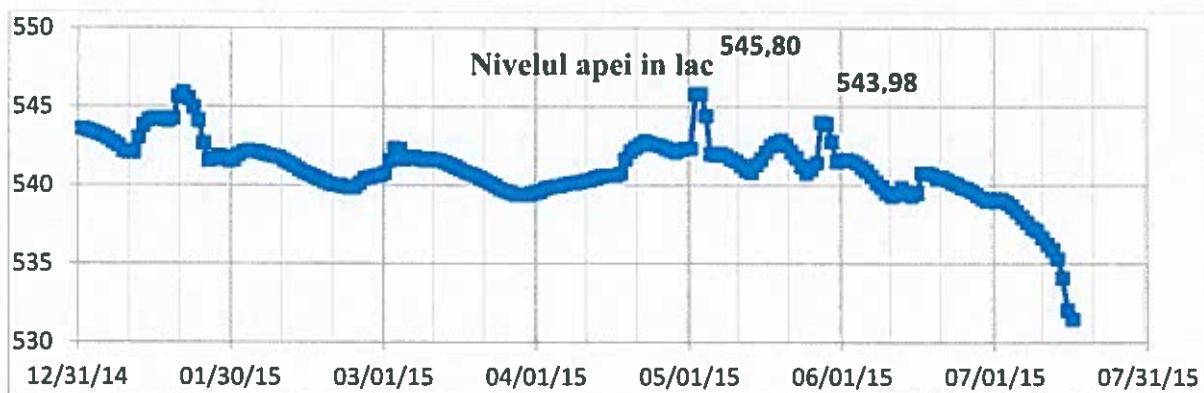
Corelatia intre evolutia infiltratiilor, precipitatii inregistrate si nivelul apei in lac





Necesitatea de reabilitare a barajului a fost evidențiată prin întocmirea unor Expertize tehnice realizate pentru diferite perioade de timp cat și din studiile anterioare.

Evoluția infiltratiilor la barajul Lesu în perioada 01.01.2015 - 20.07.2015



#### *1.1.4 Măsurile structurale și nestructurale pentru protecția împotriva inundațiilor; Starea tehnică a Acumulării Leșu*

Inspectia din 2015 evidențiază urmatoarea situație:

Odată cu golirea lacului, la observațiile vizuale ale mastii barajului s-au observat deplasări accentuate ale dalelor 17 și 63, de la versantul stang, cu tasari și rotiri de pana la 60 – 70 cm, posibil ca și dalele 64,20 și 19 să fie similar deplasate

Situatia descrisa mai sus este evidentiată in pozele urmatoare:



Echipament hidromecanic

defect:

- *Golire de fund și prăbușirea unei vane*: Cauză: în urma inundației, teava este ruginită din cauza exfiltrării apelor din galerie, vana necesită renovare și înlocuirea pieselor uzate
- (etansare, mecanism de ridicare etc.). La casa vanelor, echipamentul hidraulic este inoperabil.



- Galeria de vizitare existentă în jumătatea din dreapta vetrui pe care reazemă masca amone este uscată în zona inclinată. Pe zona orizontală vatra este inundată cu consecința sistării masurătorilor de debite, presiune, cleme dilatometrice. În prezent nu sunt date privitoare la funcționarea drenajului;
- Lipsa unui voal de etansare care să depasească linia de contact dintre baraj și versant;
- Inspectia tehnică efectuată în data de 22.07.2015 de către expert, evidențiază următoarele aspecte:
  - deplasări accentuate ale dalelor 17 și 63, de la versantul stâng, cu tasari și rotiri de până la 60-70 cm;
  - zone în care benzile de cauciuc de pe rosturi sunt desprinse;
  - pe parcursul exploatarii barajului s-au constatat infiltrări importante. În urma deformațiilor corpului barajului se produc fisurări ale mastii. Infiltratia concentrată produce o macinare a anrocamenteelor și goluri care maresc degradările mastii și fenomenul capătă un caracter evolutiv
  - Pentru monitorizarea comportării barajului sunt necesare suplimentar fata de sistemul AMC actual foraje de drenaj din galeria de injectie orientate către aval și crearea unei retele de reperi dilatometrici și marcaje pe suprafața mastii pentru urmărirea cu laser – scanner a deformațiilor mastii".

Concluziile expertizei precizează că, pentru exploatarea barajului la parametrii nominali, trebuie asigurată în primul rand etanșitatea paramentului amonte și apoi lucrări de reabilitare și modernizare ale echipamentelor hidromecanice. Aceasta recomandare trebuie reconsiderată ca ordine a operatiilor. Lucrările vor începe cu asigurarea punerii la uscat a barajului prin reamenajarea golirea de fund.

Conform expertizei, soluția cea mai bună din punct de vedere tehnic și economic pentru etanșitate este **etansarea integrală a mastii prin utilizarea unei geomembrane (geocompozit)**, dar numai după ce sunt realizate lucrările de asigurare a planeității suportului oferit de masca din beton prin eliminarea benzilor de cauciuc și a bolturilor, înlocuirea placilor rupte, plombări locale și eliminarea bavurilor la rosturi.

Ulterior acestei expertize s-a realizat o nouă investigare a defectiunilor la masca de beton de la barajul Lesu, în data de 25.07.2017 în prezenta beneficiarului, și care are ca rezultat realizarea documentației "Relevu al mastii de beton a barajului Lesu, județul Bihor" – realizat de UTCB în anul 2017 și, în cadrul căruia se regăsesc aceleasi tipuri de lucrări de reabilitare la barajul Lesu pentru punerea în siguranță în exploatare.

Continuarea exploatarii Acumularii Lesu în situația actuală, fără lucrări de refacere a etansării paramentului amonte și lucrări de reabilitare / modernizare, poate conduce la avansarea zonelor de circulație a apei prin corpul barajului și prin fundație, având ca efect ruperea barajului.

Siguranța în exploatare a barajului este periclitată în primul rând de valoarea foarte mare a debitelor infiltrate prin corpul barajului.

Cea mai recentă expertiza tehnică este cea realizată în anul 2022, a cărei concluzii reconfirmă necesitatea prezentului proiect, cu urmatoarele recomandări principale în care au fost integrate și concluziile expertizelor realizate anterior:

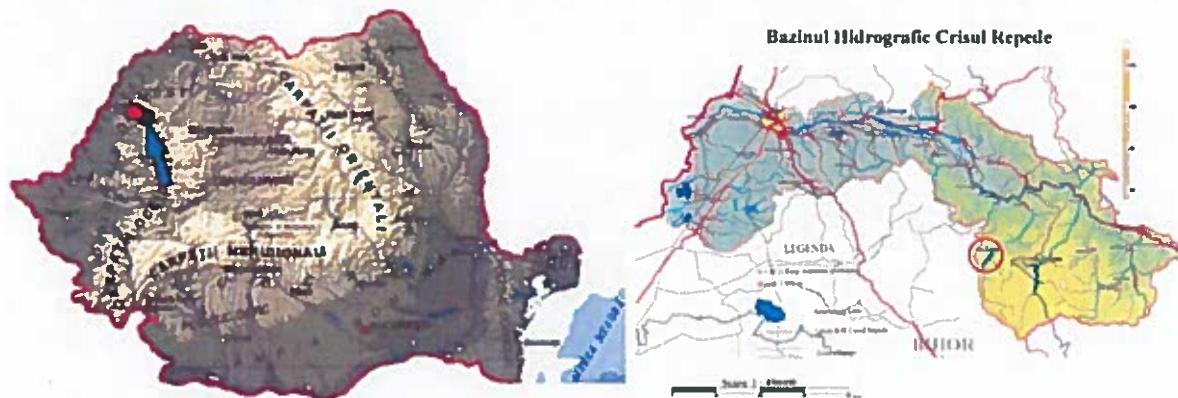
Ruperea barajului Lesu conduce la producerea unor viituri catastrofale pe valea Iad, aval de acesta, cu consecințe dezastroase pentru populație, bunuri materiale și obiectivele socio-economice aflate în aval de baraj. Mentionăm cele mai importante localități care sunt afectate direct de viitura produsă în cazul ruperii barajului: Remeti, Munteni, Bulz, Lorau, Bratca și Balnaca.

## 1.2 Amplasamentul proiectului

### 1.2.1 Descrierea generală a amplasamentului

Barajul și acumularea Leșu se află amplasate în bazinul hidrografic Crișuri, pe Valea Iadului, affluent de stânga al râului Crișul Repede, cod cadastral III.1.44.10 la 6 km amonte de satul Remeți, comuna Bulz, județul Bihor.

Lucrările propuse de îmbunătățire a condițiilor de funcționare în siguranță a acumulării Leșu sunt amplasate în interiorul siturilor Natura2000 ROSPA0115 Defileul Crișului Repede – Valea Iadului, și parțial în situl ROSCI0062 Defileul Crișului Repede – Pădurea Craiului.



### 1.2.2 Descrierea bazinului hidrografic Crișul Repede

Din punct de vedere al localizării amplasamentul Acumulării Leșu acesta face parte din Bazinul Hidrografic Crișuri.

Crisul Repede, prin cei 2517 km<sup>2</sup> ai bazinului său hidrografic aflat pe teritoriul României din totalul de 3024 km<sup>2</sup>, prin lungimea cursului său pe teritoriul românesc de 150 km din 209 km în total, reprezintă al doilea ca mărime din bazinul Crișurilor. Bazinul are o formă asimetrică, affluentii ce coboară pe stânga din masivele Gilău-Vlădeasa și Pădurea Craiului, având lungimi și debite mult mai mari decât affluentii pe dreapta ce-si adună apele din Muntii Plopis (Ses).

Crisul Repede izvorăște la altitudinea de 710 m, în apropierea localității Izvorul Crisului, dintr-o zonă deluroasă de pe marginea nordică a depresiunii Huedinului.

Din Muntii Vlădeasa, principalii affluenti ai Crisului Repede sunt Hentul (30 km), care colectează apele de pe versantul nord-estic, Drăganul (39 km), care colectează apele din

partea centrală și Iadul (42 km), care își adună apele din vestul masivului. După cum se poate observa, cei trei afluenti, cu debite în jurul a 3 m<sup>3</sup>/s, pătrund adânc în zona montană. Mărimea bazinelor colectoare, panta accentuată de scurgere, substratul petrografic impermeabil și mai ales datorită cantitatii mari de precipitatii (Stâna de Vale, zona de unde izvorăște Iadul, reprezentă "polul ploilor", cu cei 1660 mm medie anuală), influentează hotărâtor aportul de ape în Crisul Repede. Cele două baraje de acumulare amenajate pe Drăgan și Iad conditionează debitele care ajung în aval, cu rol important în controlul viiturilor. Toti cei trei afluenti menționati străbat regiuni cu un peisaj deosebit, cu pesteri, cascade, chei și alte formațiuni, influențând hotărâtor fluxul turistic din zonă, deosebit de mare. Pe valea Hentului și afluentii săi se găsesc risipite numeroase sate: Răchitele, Scrind-Frăsinet, Mărgău, Rogojel, Săcuieu, Visag, Tranis, Bologa, în timp ce pe Iad și pe Drăgan se găsesc mult mai puține asezări umane.

Din Muntii Pădurea Craiului, Crisul Repede primește afluenti cu debite și lungimi mult mai mici, datorită în primul rând precipitațiilor mai reduse (800-1000 mm): Brătcuta, Misid, Dobricionesti. Toate însă formază văi interesante din punct de vedere turistic, având însă și portiuni puternic antropizate.

O serie de mici afluenti de dreapta provin din zona dealurilor Pădurii Craiului – Medes, Sărănd, Tăsad, Bonor, Hidisel – sau din zona înaltă a câmpiei: Peta, Adoni. Ele sunt importante în măsura în care pe cursul lor, și astă puternic antropizat, se amplasează obiective noi, intens poluatoare.

Ca afluenti de dreapta este de amintit Soimusul, cu micii săi afluenti Valea Morii și Secătura, ce își colectează izvoarele din Muntii Plopis. Cantitatea redusă de precipitatii și parcursul foarte scurt fac ca aceste cursuri de apă să participe într-un nesemnificativ la alimentarea Crisului Repede.

În municipiul Oradea râul Crisul Repede este regularizat pe toată lungimea, existând praguri de fund pe tot traseul și pe porțiunea C.F.R. Iosia - Pod Decebal fiind executate diguri protejate cu dale din beton asigurându-se tranzitarea unui debit de 600-1.000 mc/s

În aval de municipiu râul Crisul Repede este îndiguit parțial, până la granita cu Ungaria pe malul drept pe o lungime de 23,5 Km, iar pe malul stâng pe 11 km de la Tărian până la granita.

### *1.2.3 Elemente ce reies din studiul de inundabilitate pentru zona proiectului și pentru bazinul hidrografic Crișul Repede aferent corpului de apă de suprafață Valea Iadului*

Bazinul hidrografic aferent r. Crisul Repede are o suprafață mult mai mare pe versantul stang, fata de cel drept.

Principalii afluenti de stanga ai r. Crisul Repede au realizate acumulari: r. Sacuieini – Ac. Sacuieini, R. Dragan – Ac. Dragan, r. Iad – ac. Lesu (nefuncțională) și alte 2 acumulari mai mici (toate aceste 3 acumulari având realizate și lucrari de derivatii), iar pe r. Calata este propusa realizarea unei acumulari noi.

Modul de gestionare al riscului la inundații în prezent, pe Crișul Repede se realizează cu infrastructura existentă de apărare împotriva inundațiilor de mai jos:

a) Lucrările de îndiguire existente pe r. Crisul Repede:

o Den\_dig dig Crișul Repede la Suncuiuș ms

- L\_Dig\_Mas 582.164357
  - Stare Bună
  - PIF\_Recept 1972
- Den\_dig dig Crișul Repede la Suncuiuș md
  - L\_Dig\_Mas 905.514429
  - Stare Bună
  - PIF\_Recept 1972
- Den\_dig dig Crișul repede la Vadu Crișului md
  - L\_Dig\_Mas 528.33671
  - Stare Bună
  - PIF\_Recept 1968
- Den\_dig dig Crișul Repede la Cacuciuc Vechi ms
  - L\_Dig\_Mas 703.458703
  - Stare Bună
  - PIF\_Recept 1968

**b) Acumulările existente Pe Crișul Repede si afluenti:**

- **Den Acumulare Călata:**
  - Curs\_apa Calata
  - Detinator ANAR - ABA Crisuri
  - Tip\_acum Permanentă
  - Vtot = 2.739 mc.
  - In executie
- **Den Sacuieu**
  - Curs\_apa Săcuieni
  - Detinator Hidroelectrica S.A.
  - Tip\_acum Permanentă
  - Volum\_tot 0.824
  - An\_PIF1990
- **Denumire DRAGAN**
  - Curs\_Apa Dragan
  - Detinator Hidroelectrica - SH Cluj
  - Tip\_acum Permanentă
  - VolMilM3 112
  - PIF 1987
- **Den Carligate**
  - Curs\_apa Iad
  - Detinator Hidroelectrica S.A.
  - Tip\_acum Permanentă
  - Volum\_tot 0.02
  - An\_PIF 2001
- **Denumire LESU – in stare improprie de funcționare**
  - Curs\_apa Iad
  - Detinator ANAR - ABA Crisuri
  - Tip\_acum Permanentă
  - VolMilM3 28

- PIF 1973
- Den      **Munteni**
  - Curs\_apa      Iad
  - Detinator      Hidroelectrica S.A.
  - Tip\_acum      Permanentă
  - Volum\_tot 0.12
  - PIF 1990
- Den      **Bulz**
  - Curs\_apa      Iad
  - Detinator      Hidroelectrica S.A.
  - Tip\_acum      Permanentă
  - Volum\_tot 0.7
  - PIF 1989
- Den      **Luncsoara**
  - Curs\_apa      afl. Pârâul Omului
  - Detinator      A.N.I.F.
  - Tip\_acum      Nepermanentă
  - Volum\_tot 0.016
  - An\_PIF1984
- Den      **Huta**
  - Curs\_apa      Huta
  - Detinator      A.N.I.F.
  - Tip\_acum      Nepermanentă
  - Volum\_tot 0.062
  - An\_PIF1981
- Den      **Lola**
  - Curs\_apa      afl. Huța
  - Detinator      A.N.I.F.
  - Tip\_acum      Nepermanentă
  - Volum\_tot 0.062
  - An\_PIF1981
- **Denumire LUGASU**
  - Curs\_apa      Crisul Repede
  - Detinator      Hidroelectrica - SH Cluj
  - Tip\_acum      Permanentă
  - VolMilM3 65.4
  - PIF 1989
- Den      **Urvind II**
  - Curs\_apa      afl. Criș Repede
  - Detinator      A.N.I.F.
  - Tip\_acum      Nepermanentă
  - Volum\_tot 0.017
  - Folosinte      V
  - An\_PIF      1981
- Den      **Urvind I**

- Curs\_apă afl. Criș Repede
  - Detinator A.N.I.F.
  - Tip\_acum Nepermanentă
  - Volum\_tot 0.004
  - Folosinte V
  - An\_PIF1981
- Den Uileacu de Cris I
  - Curs\_apă afl. Criș Repede
  - Detinator A.N.I.F.
  - Tip\_acum Nepermanentă
  - Volum\_tot 0.007
  - An\_PIF1981
- Den Uileacu de Cris II
  - Curs\_apă afl. Criș Repede
  - Detinator A.N.I.F.
  - Tip\_acum Nepermanentă
  - Volum\_tot 0.014
  - An\_PIF1981
- Denumire TILEAGD
  - Curs\_apă Crisul Repede
  - Detinator Hidroelectrica - SH Cluj
  - Tip\_acum Permanentă
  - VolMilM3 52.9
  - PIF 1988

Conform hărților hazard și risc la inundații din ciclul 1 / 2 pe râul Crișul Repede:

- Loc. Izvoru Crișului – la Q1% se inunda gospodariile amplasate între cursul de apă și DN1 pe zona amonte și centrală a localității, iar în zona podului DC se inunda și malul stang. Adâncimea apei este în general sub 45 cm, dar în zona podului DC pe unele suprafețe ajunge până la 1 m. La Q10% se inunda zona centrală a loc. în apropierea podului DC (amonte și aval), ambele maluri. Adâncimea apei este sub 45 cm.
- loc. Saula – la Q1% se inunda doar o gospodarie, amplasată în aval de pod DC. Adâncimea apei sub 45 cm. La Q10% nu se inunda locuințe.
- loc. Huedin – la Q1% se inunda ambele maluri, în zona amonte fiind mai afectat malul drept unde este deversată și linia CFR, iar în zona aval fiind mai afectat malul stang (malul drept neavând gospodării). Adâncimea apei pe malul drept în general depășeste 1 m. Pe malul stang zona
- aval adâncimea apei este în general sub 45 cm. La Q10% se inunda malul drept în zona amonte și centrală a localității, malul stang fiind puțin afectat. Adâncimea apei pe malul drept este în general sub 1 m, fiind unele zone restrânse în care este mai mare.
- loc. Bologa – la Q1% se inunda gospodariile de pe malul stang, zona centrală și aval a localității. Pe malul drept linia CFR lucrează ca și un dig. Adâncimea apei în general depășeste 1 m. La Q10% numărul gospodăriilor afectate scade, fiind inundată doar zona aval, un nr. restrâns de gospodării de pe malul stang. Adâncimea apei sub 45 cm.
- loc. Cerbești – fiind o localitate mică amplasată pe malul stang, la Q1% se inunda

- aproape in intregime. Adancimea apei este in general cca. 1 m. La Q10% nr. gospodariilor afectate se reduce putin, adancimea apei sub 45 cm.
- loc. Poieni – la Q1% in zona amonte a loc., din cauza unui pod a carui sectiune este subdimensionata, linia CFR este deversata si se inunda cateva case de pe malul drept. In zona centrala si aval a loc. se inunda tot un nr. redus de gospodarii, amplasate pe ambele maluri in vecinatatea cursului de apa. Adancimea apei in zona amonte inundata depeaste 1 m, pe unele zone chiar 2 m. In zona centrala si aval adancimea apei este cca. 1 m. La Q10% se inunda doar in zona amonte pe malul drept cateva gospodarii, din cauza sectiunii subimensionante unui pod. Adancimea apei in zona inundabila in general depaseste 1m.
  - loc. Valea Drăganului – la Q1% si Q10% sectiunea podului DJ764B este sudimensionata, creeaza remu si se inunda cateva gospodarii de pe malul stang. Adancimea apei corespunzatoare Q1% este peste 1 m, iar la Q10% scade sub 45 cm, iar numarul gospodariilor inundate este redus.
  - loc. Ciucea – la Q1% se inunda mai multe gospodarii, in special de pe malul stang. Apa nu deverseaza linia CFR de pe malul drept. Adancimea apei in zona inundata depaseste 1m, spre extremitati scazand sub 45 cm. La Q010% numarul gospodariilor inundate scade, inundandu-se un numar redus de locuinte de pe ambele maluri. Adâncimea apei este in general sub 45 cm.
  - loc. Negreni – la Q1% se inunda mai multe gospodarii amplasete intre cursul de apa si DN1. Apa trece in spatele liniei de calea ferata prin subtraversarile existente si inunda si aceasta zona. Adancimea apei este in general cca. 1 m, dar in zona amonte pe o zona restransa depaseste 2 m (zona inundata in special din cauza sectiunii subdimensionate a unu pod al drumului comun). La Q10% se inunda un numar redus de gospodarii, in special in zona amonte a localitatii. Adancimea apei depaseste in zona amonte 1 m.
  - loc. Bucea – la Q1% pe malul drept, local, este deversata atat linia CFR cat si DN1 si se inunda mai multe gospodarii. Malul stang se inunda local. Adancimea apei in general este cca. 1 m, dar pe unele zone depaseste 2 m. La Q10% calea ferata si DN1 sunt deversate local si se inunda mai multe gospodarii, chiar daca numarul este redus fata de Q1%. Adancimea apei depaseste 1m in mai multe zone.
  - loc. Bulz – la Q1% se inunda mai multe gospodarii, drumul judetean DJ108I fiind deversat pe ambele maluri. Apa patrunde in spatele caii ferata de pe malul drept prin subtraversarile existente si inunda zona. Adancimea apei in zona inundata depaseste pe alocuri 2 m. La Q10% latimea benzii inundabile scade putin, inundandu-se gospodarii pe ambele maluri. Adancimea apei este in general sub 80 cm, cu unele zone restranse in care depaseste 1 / 2 m.
  - loc. Lorău – la Q1% se inunda gospodarii pe ambele maluri. Adancimea apei in zona inundata fiind de cca. 1
  - m. La Q10% DJ108I nu mai este deversat, numarul proprietatil inundate scade, inundandu-se un numar restrans de gospodarii. Adancimea apei in general sub 45 cm.
  - loc. Bratca – la Q1% se inunda un numar mar de gospodarii, pe ambele maluri. Latimea benzii de inundabilitate ajungand in unele zone la 500 m. Adancimea apei depaseste pe alocuri 1 / 2 m. La Q10% zona inundabila scade semnificativ, inundandu-se un numar restrans de gospodarii in avalul localitatii. Adancimea apei este in general sub 45 cm.
  - loc. Bălnaca – la Q1% se inunda zona de pe malul drept cuprinsa intre cursul de apa si calea ferata. Adancimea apei este in general sub 1 m. La Q10% nu se inunda locuinte.

- loc. Șuncuiuș – la Q1% se inunda un numar mare de gospodarii, in special pe malul stang. Ambele diguri existente sunt deversate. Malul drept se inunda local, apa nu deverseaza calea ferata. Adancimea apei in zona inundata depaseste 1 m, pe mai multe zone. La Q10% desi digul mal stang este deversat, nr. gospodariilor inundate este redus. Digul mal drept nu este deversat. Adancimea apei este in general sub 80 cm.
- loc. Vadu Crișului – La Q1% se inunda un nr. restrans de gospodarii pe tronsonul aval. Adancimea apei in general sub 80 cm. Digul mal drept tronson amonte nu este deversat. La Q10% nu se inunda gospodarii.
- loc. Cacuciuc – Vechi – la Q1% digul mal stang existent este deversat si se inunda cateva gospodarii. Adancimea apei este sub 80 cm. La Q10% nu se inunda, digul mal stang nu este deversat.
- loc. Aușeu – nu se inunda
- loc. Groși – la Q1% se inunuda cateva gospodarii amplasate pe malul drept in zona aval a localitatii. Adancimea apei este sub 45 cm. La Q10% nu se inunda.
- loc. Tinaud – la Q1% se inunda zona amonte si centrala a localitatii, pe malul drept. Adancimea sonei inundate este in general sub 80 cm. La Q10% nu se inunda.
- loc. Aleșd – la Q1% se inunda un numar destul de mare de gospodarii amplasate pe malul drept in vecinatatea cursului de apa, si mai multe activitati economice amplasate pe malul stang. Adancimea apei depaseste pe alocuri 2 m. La Q10%, zona inundabila scade, dar se inunda mai multe gospodarii ampliate pe malul drept in vecinatatea cursului de apa. Adancimea apei este in general sub 80 cm.

In urma analizei benzilor de inundabilitate ale Crișului Repede s-au observat mai multe obstrucționări ale secțiunii albiei la podurile existente.

Pe langa necesitatea repunerii în funcțiune a Acumulării Leșu în Planul de management al riscului la inundații au fost identificate și alte lucrări care să diminueze efectele potențialelor inundații ce se pot produce pe Crișul Repede amonte și aval de acumularea Leșu:

Aval:

In loc. Bulz in zona amonte se propune realizarea unui dig nou pe malul stang, lung. Cca. 1.3 km, pana la confluenta cu r. Iad si in zona aval a localitatii pe malul stang lung. Cca. 0.6 km.



In loc. Lorau sunt propuse lucrări punctuale de amenajare a cursului de apa pentru a asigura tranzitarea debitelor de viitura, care constau din lucrări de mărire a capacitații de transport a albiei, in zonele in care albia este strangulata, consolidări de maluri si lucrări de stabilizare pat

albie in zonele cu eroziuni si mărirea capacitații de tranzitare a albiei prin redimensionarea podurilor a căror secțiune obstrucționează curgerea in albie (Pod DC 175).

In loc. Bratca sunt propuse diguri noi pe ambele maluri. Pe malul drept lung. Cca. 1.5 km pana la confl. cu r. Beznea ia pe malul stang lung. Cca. 2.1 km pana la confl. cu r. Bratcuta.



In loc. Balnaca este propusa realizarea unui dig nou pe malul drept, cu lung. De cca. 1.3 km.



In loc. Suncius se propune suprainaltarea lucrărilor de indiguire existente, pe ambele maluri, si extindere dig mal stang in aval cca. 1 km.

In loc. Vadu Crisului se propune realizarea unui dig nou pe malul drept, in zona aval a loc. Lungime cca. 0.8 km.



În loc. Cacuciuc-Vechi sunt propuse lucrari de suprainaltare a digului existent mal stang.

În loc. Tinaud se propun lucrari pentru mărirea capacitații de tranzitare a albiei prin redimensionarea podurilor a căror secțiune obstrucționează curgerea în albie (Pod DC 171).

În loc. Alesd se propune realizarea unui dig nou pe malul drept cu lungimea de cca. 1.6 km și lucrari pentru mărirea capacitații de tranzitare a albiei prin redimensionarea podurilor a căror secțiune obstrucționează curgerea în albie (Pod DJ 764).



Cumulat lucrările propuse a se realiza în viitor pe Crișul Repede în vederea atenuării undelor de viitură și a combaterei efectelor inundațiilor sunt:

1. Supraînălțarea lucrărilor de îndiguire existente

- Loc. Suncuius – dig mal stg. 582.2 m
- Loc. Suncuius – dig mal dr. 905.5 m
- Loc. Cacuciuc – Vechi – dig mal stg. 703.5 m

2. Lucrări de îndiguire (în zona localităților) / Construirea unei a doua linii de apărare

- Loc. Bologa – dig mal stâng aval conf. R. Sacuieni – lungime cca. 0.8 km

- loc. Cerbesti dig de contur (tip potcoava) pe malul stang, in vecinatatea drumului comunul existent. Lungime cca. 0.6 km.
- Loc. Poieni - dig mal drept in zona amonte a localitatii – lung. Cca. 1 km
- loc. Ciucea - dig malul stang – lung. Cca. 1.4 km, pana in amonte de confl. cu r. Surduc.
- loc. Bucea
  - dig mal drept cu lungimea de cca. 1.5 km,
  - dig mal stang cu lung. De cca. 0.35km
- loc. Bulz
  - dig mal stang in zona amonte, lung. Cca. 1.3 km, pana la confluanta cu r. lad.
  - dig mal stang in zona aval, lung. Cca. 0.6 km
- loc. Bratca
  - dig mal drept lung. Cca. 1.5 km pana la confl. cu r. Beznea
  - dig mal stang lung. Cca. 2.1 km pana la confl. cu r. Bratcuta.
- loc. Balnaca dig nou mal drept, lung. cca. 1.3 km.
- loc. Suncuius - extindere dig mal stang in aval cca. 1 km.
- loc. Vadu Crisului - dig mal drept, in zona aval a loc. Lungime cca. 0.8 km.
- loc. Alesd - dig mal drept, lungimea de cca. 1.6 km

### 3. Lucrări de regularizare locală a albiei (incl. măsuri de stabilizare a albiei)

Pe cursul râului Crișul Repede sunt propuse lucrări punctuale de amenajare a cursului de apă pentru a asigura tranzitarea debitelor de viitura, care constau din lucrări de mărire a capacitații de transport a albiei, in zonele in care albia este strangulata, consolidări de maluri si lucrări de stabilizare pat albie in zonele cu eroziuni

- Loc. Izvorul Crisului – lung cca. 900 m
- Loc. Negreni – lung. Cca. 1 km
- Loc. Lorau – lung. Cca. 800 m
- Amenajare Valea Călata, județul Cluj – lucrari aferente acumularii Calata.

### Capacități:

- amenajare albie: 29,3 km.;
- ziduri de sprijin - 7,36 km.;
- consolidări de mal - 20,4 km."

### 4. Realizarea de noi acumulări permanente sau nepermanente (frontale)

Se propune realizarea unei acumulări nepermanente in bazinul amonte, amonte de loc. Saula, intre DN1 si dealul existent pe malul stang. Suprafata acumularii este de cca. 0.25 km<sup>2</sup>, cu o inaltime medie de cca. 5m si un volum aferent de cca. 1.25 mil. mc

- Finalizarea acumulării Calata
  - Den Acumulare Călata:
  - Curs\_apă Calata
  - Detinator ANAR - ABA Crisuri
  - Tip\_acum Permanentă
  - Vtot = 2.739 mc.
  - In executie

5. Actualizarea/ modificarea / optimizarea regulamentelor de exploatare a lacurilor de acumulare în vederea creșterii capacitatei de atenuare, exploatarea coordonata a acumularilor

Pentru acumulările existente pe Crișul Repede pe tronsonul amonte – versant mal stang.

- Ac. Sacuieu - Curs\_apă: Săcuieni – Detinator: Hidroelectrica S.A.
- Ac. DRAGAN - Curs\_Apă: Dragan – Detinator: Hidroelectrica - SH Cluj
- Ac. Carligate - Curs\_apă: Iad – Detinator: Hidroelectrica S.A.
- Ac. LESU – Curs\_apă: Iad – Detinator: ANAR - ABA Crisuri

6. Mărirea capacitatei de tranzitare a albiei prin redimensionarea podurilor

Conform harților de hazard au fost identificate mai multe poduri a căror secțiune este subdimensionată, după cum urmează:

- Pod DC – loc. Izvoru Crisului – 355605, 595097 – Q10%
- Pod DC – loc. Izvoru Crisului – 355270, 595125 – Q1%
- Pod – loc. Huedin – 350419, 598002 – Q10%
- Pod – loc. Huedin – 350156, 598108 – Q10%
- Pod – loc. Huedin – 349931, 598134 – Q10%
- Pod – loc. Huedin – 349641, 598218 – Q10%
- Pod DC – 340170, 600323 – Q10%
- Pod – loc. Bologa – 338063, 601605 – Q1%
- Pod – loc. Cerbesti – 337781, 602168 – Q1%
- Pod – loc. Poieni – 337433, 603458 – Q10%
- Pod CFR – loc. Poieni – 337248, 603724 – Q1%
- Pod DJ764B – loc. Valea Draganului – 335871, 606009 – Q10%
- Pod DC – loc. Ciucea – 333561, 608108 – Q1%
- Pod DC – loc. Negreni – 331440, 608117 – Q10%
- Pod DC – loc. Negreni – 330229, 607943 – Q1%
- Pod DC – loc. Negreni – 329180, 608500 – Q10%
- Pod DC – loc. Bucea – 325911, 607392 – Q10%
- Pod DC – loc. Bucea – 324235, 607881 – Q1%
- Pod DJ108I – loc. Bucea – 323165, 607938 – Q10%
- Pod DJ108I – loc. Bulz – 321466, 605313 – Q10%
- Pod DC – loc. Bulz – 320963, 605754 – Q10%
- Pod DC175 – loc. Lorau – 319127, 604999 – Q10%
- Pod DJ764D – loc. Bratca – 317496, 605421 – Q1%
- Pod DC – loc. Balnaca – 315514, 606726 – Q1%
- Pod DC177 – loc. Suncuius – 312555, 608243 – Q10%
- Pod DJ108I – loc. Vadu Crisului – 311076, 612596 – Q1%
- Pod DC – loc. Cacuciu Vechi – 309360, 617220 – Q1%
- Pod DC171 – loc. Tinaud – 304841, 619817 – Q1%
- Pod DJ764 – loc. Alesd – 301966, 619790 – Q1%

#### 1.2.4 Folosința terenului în zona adiacentă Acumulării Leșu

Acumularea Leșu se învecinează cu:

- nord: teren acoperit cu fanețe;
- est: teren acoperit cu pădure, drumul județean DJ108J,
- sud, sud - est: zona cu funcțiune de locuit (zonă turistică), fanețe
- vest: teren acoperit cu pădure.

**1.2.5 Descrierea celor mai apropiate localități cu indicarea distanței față de Acumularea Leșu;**  
Barajul și acumularea Leșu se află amplasate la 6 km amonte de satul Remeți, comuna Bulz, județul Bihor.

Acumularea Lesu a fost proiectata si realizata ca acumulare permanenta, cu rol de apararea împotriva inundatiilor a localitatilor din aval de baraj : Remeti (6 km), Munteni (11,5 km), Bulz (12,4 km), Bratca (16,2 km) , Balnaca (19,2 km) etc., a cailor de comunicatie si a diverselor obiective social - economice situate aval baraj.



Figura 1.2.5.1 – Amplasamentul Ac.Lesu in raport cu localitatea Remeți

**1.2.6 Amplasamentele lucrărilor cu indicarea distanțelor până la obiective de interes din zonă: așezări umane, drumuri, obiective istorice și culturale, zone protejate etc.**

Coordonatele STEREO 70 ale amplasamentului lucrărilor proiectate sunt cuprinse în tabelele cu numărul 1.2.6.1-3

Tabel nr.1.2.6.1

COORDONATE BARAJ LEȘU		
PCT	X	Y
A	315608.366	593615.207
B	315783.165	593671.404

Tabel nr.1.2.6.2

COORDONATE ACUMULARE LEȘU					
PCT	X	Y	PCT	X	Y
1	315608.4	593615.21	51	314563.7	591313.05

COORDONATE ACUMULARE LEŞU					
PCT	X	Y	PCT	X	Y
2	315783.2	593671.4	52	314541.9	591282.2
3	315769.2	593638.59	53	314457	591266.35
4	315771.8	593599	54	314425.4	591250.5
5	315882.8	593438.72	55	314402.8	591186.63
6	315896.2	593425.05	56	314324.4	591132.43
7	316039.2	593407.5	57	314287.5	591081.14
8	316051.6	593388.6	58	314191.4	591023.31
9	316011.4	593361.9	59	314149.9	590978.55
10	315858.6	593356.38	60	314102.3	590948.3
11	315812.5	593182.37	61	314008.6	590804.58
12	315774.8	593174.63	62	313892.7	590681.43
13	315751.4	593155.39	63	313759.3	590700.79
14	315684.9	593064.85	64	313685	590733.93
15	315708.1	593000.06	65	313632.5	590708.53
16	315799.2	592902.68	66	313613.2	590715.55
17	315864.9	592892.03	67	313615.8	590744.1
18	315901.2	592909.98	68	313826.1	591041.16
19	315935.3	592856.34	69	313852.1	591073.1
20	316038.1	592810.01	70	313927.5	591122.56
21	315876.5	592805.53	71	314015.6	591225.04
22	315853.4	592788.96	72	314063	591322.63
23	315843.6	592760.41	73	314079.7	591382.64
24	315849	592727.14	74	314230.6	591601.84
25	315884.5	592701.49	75	314559.6	591941.02
26	316054.3	592626.73	76	314567.8	591993.65
27	315990.2	592598.66	77	314553	592028.73
28	315981.6	592552.81	78	314603.9	592060.43
29	315934.6	592605.68	79	314663.5	592217.45
30	315783.3	592648.99	80	314747.7	592326.45
31	315740.5	592639.55	81	314845.7	592411.62
32	315685.4	592564.55	82	314938	592446.82
33	315557.4	592460.39	83	315207.3	592590.79
34	315123.4	592239.12	84	315216	592613.53
35	314951.2	592131.09	85	315211	592670.99
36	314912.6	592082.82	86	315225.4	592674.26
37	314903	592039.15	87	315302.5	592614.62
38	314914.9	591999.71	88	315350.5	592617.64
39	314957.8	591970.19	89	315502.6	592708.62

COORDONATE ACUMULARE LEŞU					
PCT	X	Y	PCT	X	Y
40	315140.7	591896.27	90	315556.3	592768.98
41	315368.5	591778.32	91	315567.6	592848.59
42	315336	591752.31	92	315502.3	592980.63
43	315027.5	591865.18	93	315475.7	593134.15
44	314946.7	591873.29	94	315491.1	593210.18
45	314888.1	591856.59	95	315618.7	593368.78
46	314782.4	591742.03	96	315617.4	593414.87
47	314760.4	591679.24	97	315581.5	593453.72
48	314714.2	591631.46	98	315625.4	593509.1
49	314639	591490.76	99	315631.8	593553.46
50	314574.3	591424.35	100	315608.4	593615.21

Tabel nr.1.2.6.3

COORDONATE ORGANIZARE DE ŞANTIER		
PCT	X	Y
1	320446.228	595789.592
2	320446.228	595827.573
3	320383.855	595827.573
4	320383.855	595789.592

**1.2.7 Precizarea amplasamentului organizării de şantier; dacă amplasamentul nu au fost încă stabilit vom face propuneri pentru amplasarea acesteia.**

Organizarea de şantier se va amenaja în apropierea amplasamentului barajului pe un teren pus la dispoziţie de Administraţia Bazinală de Apă Crişuri Oradea cu acordul Primăriei comunei Remeți.

**1.2.8 Suprafaţa de teren necesară pentru organizarea de şantier şi tipul de folosinţă a terenului**  
Se propune o organizare de şantier pe un teren în suprafaţă de 2500 mp pus la dispoziţie de A.B.A. Crişuri Oradea şi Primăria localităţii Remeți, teren ce are funcţiunea de teren neproductiv.

Organizarea de şantier ce va cuprinde:

- 1 sau 2 containere tip birou, pentru şef şantier şi pentru Inginer – închiriate sau procurate;
- 1 sau 2 containere pentru muncitori - închiriate sau procurate;
- structura metalică acoperită, provizorie, uşoară (tip şopron) - zona depozitare materiale, având dimensiuni în plan de 10,00 x 6,00 m;
- 2 sau 3 toalete ecologice;
- 2 sau 3 bazine cu apă de 1 mc din PEID pentru nevoi menajere, amplasate în pe cabinele pentru muncitori şi pe containerele pentru birouri;
- 2 sau 3 pubele pentru deşeurile casnice;
- 3 containere pentru deşeurile colectate selectiv (DP,DMA, DI) rezultate în urma activităţii desfăşurate;

- un punct de intervenție împotriva incendiilor;

### **1.3 Descrierea caracteristicilor fizice ale întregului proiect**

#### *1.3.1 Justificarea necesității proiectului*

Concluziile expertizei dl. Prof. Univ. Dr. Ing. Dan Stematiu precizează că, pentru exploatarea barajului la parametrii nominali, trebuie asigurată în primul rând etanșeitatea paramentului amonte, și apoi lucrări de reabilitare și modernizare ale echipamentelor hidromecanice.

Concluziile expertizei dl. conf. univ. Altan Abdulamit în prezența beneficiarului, și care are ca rezultat realizarea documentației "Relevu al măștii de beton a barajului Leșu, județul Bihor" – realizat de UTCB în anul 2017 și în cadrul căruia se regăsesc aceleasi tipuri de lucrări de reabilitare la barajul Leșu pentru punerea în siguranță în exploatare.

Continuarea exploatarii Acumulării Leșu în situația actuală, fără lucrări de refacere a etanșării paramentului amonte și lucrări de reabilitare/modernizare, poate conduce la avansarea zonelor de circulație a apei prin corpul barajului și prin fundație, având ca efect ruperea barajului.

Siguranță în exploatare a barajului este periclitată în primul rând de valoarea foarte mare a debitelor infiltrate prin corpul barajului.

Ruperea barajului Leșu conduce la producerea unor viituri catastrofale pe valea Iad, aval de acesta, cu consecințe dezastroase pentru populație, bunuri materiale și obiectivele socio-economice aflate în aval de baraj; menționam cele mai importante localități care sunt afectate direct de viitură produsă în cazul ruperii barajului: Remeți, Munteni, Bulz, Lorau, Bratca și Balnaca.

Obiectivul central al proiectului este reducerea riscului de producere a dezastrelor naturale ca efect al ruperii barajului în cazul unei viituri excepționale favorizate de schimbările climatice, prin aducerea la parametrii optimi de funcționare a barajului Leșu prin lucrări de reabilitare și modernizare, cu efecte benefice asupra populației, bunurilor materiale și a obiectivelor social - economice.

Funcțiunile Acumulării Leșu stabilite prin documentația de aprobare a investiției au fost:

- Producerea de energie electrică prin C.H.E. Leșu amplasată aval de barajul Leșu și prin suplimentarea de debit la CHE Remeți și Munteni;
- Apărarea împotriva inundațiilor; la refacerea hidrologiei s-a constatat creșterea debitelor cu diferite asigurări, dar s-a mărit tranșa de atenuare prin operarea acumulării cu un NNR la cota de 574,50 mdM;

#### *1.3.2 Descrierea instalațiilor existente pe amplasament*

Conform Experizei tehnice baraj Leșu corpul barajului acesta nu are deformații atipice. Paramentul aval se prezintă foarte bine. Descărcătorul de ape mari este funcțional, iar betoanele nu au degradări de natură să influențeze funcționalitatea sau integritatea structurală.

La piciorul aval se constată că la nivelele din lac anterioare golirii totale debitele exfiltrate depășesc capacitatea de evacuare a drenajelor, nivelul apei crește în platforma din jurul CHE și apar numeroase izvoare. S-a executat un șanț de drenaj pentru evacuarea apei din incinta CHE.

La masca de pe paramentul amonte s-au observat deplasări accentuate ale dalelor de la versantul stâng, cu tasări și rotiri de până la 60 - 70 cm. Banda de cauciuc de pe rosturi a fost îndepărțată parțial pe parcursul operațiunilor de curățire a măștii ea fiind desprinsă în cea mai mare parte chiar și în zona care a fost în permanență sub apă.

### Descrierea construcției existente

Barajul și acumularea Leșu se află amplasate în bazinul hidrografic Crișuri, pe Valea Iadului, affluent de stânga al râului Crișul Repede, cod cadastral III.1.44.10 la 6 km amonte de satul Remeți, comuna Bulz, județul Bihor.

Accesul la baraj se face pe DJ 108 K Bucea – Bulz – Remeți și pe DC 157 Remeți – baraj Leșu.

Schema de amenajare este compusă din:

- Acumularea Leșu cu un volum total de 31 milioane mc și un volum util de 24,4 mil. m<sup>3</sup>;
- Barajul din anrocamente cu masca de etanșare din beton armat pe paramentul amonte având înălțimea Hmax = 60,50 m;
- Priza de apă la cota 539 mdMN, echipată cu batardou și grătar acționate cu trolley electric;
- C.H.E. Leșu amplasată la piciorul aval al barajului, cu puterea instalată de 3,4 MW;
- Golirea de fund amenajată în galeria de deviere a apelor din timpul execuției construită în versantul stâng, echipată cu vane plane acționate cu cricuri de pe o pasarelă la cota 539,00 mdM;

Barajul Leșu este un baraj de anrocamente omogen, cu înălțimea de 60,50 m și lungimea la coronament de 180 m. Este prevăzut cu mască de etanșare pe paramentul amonte realizată din placi de beton armat. Suprafața măștii este de 11 800 m<sup>2</sup>.

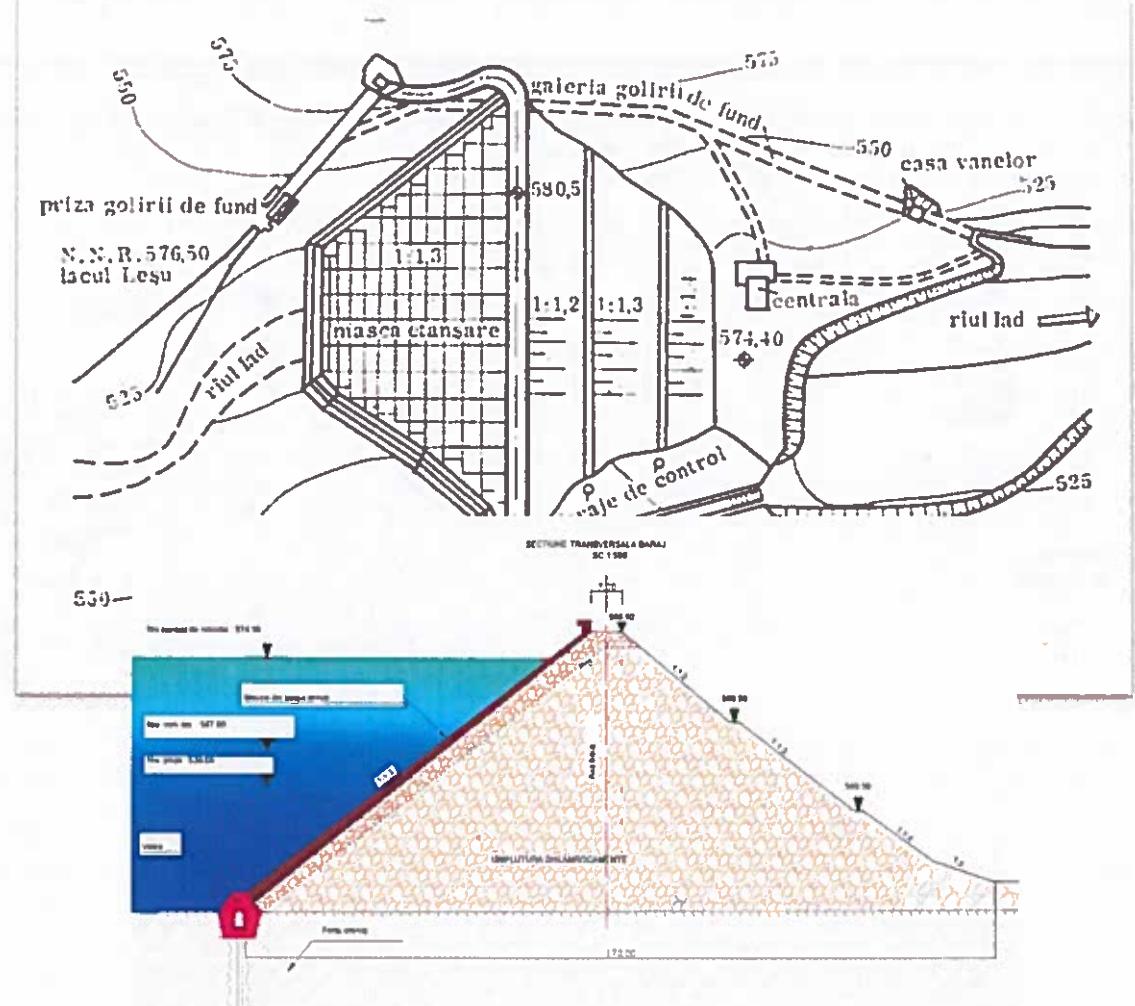
Barajul a fost încadrat în clasa a II-a de importanță (conform STAS 4273/1983 – Construcții hidrotehnice încadrarea în clase de importanță) fiind dimensionat pentru:

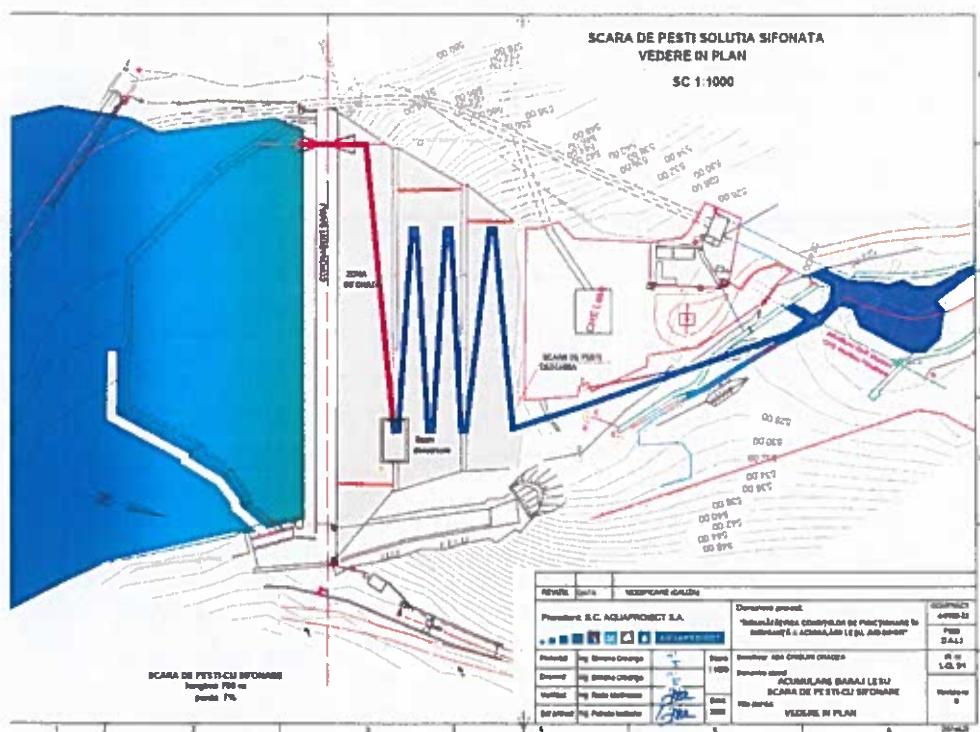
debitul de calcul – debitul cu probabilitatea de depășire 1% și

debitul de verificare – debitul cu probabilitatea de depășire 0.1%.

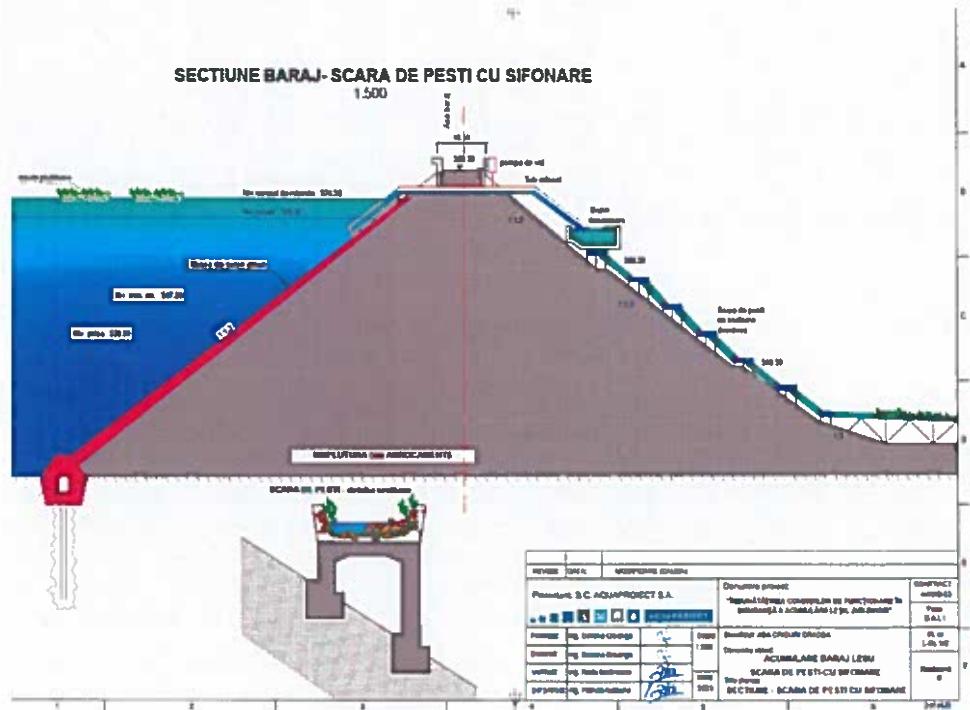
Lucrările de amenajare a albiei aval de baraj au fost dimensionate la debitul de calcul – debitul cu probabilitatea de depășire 1%.



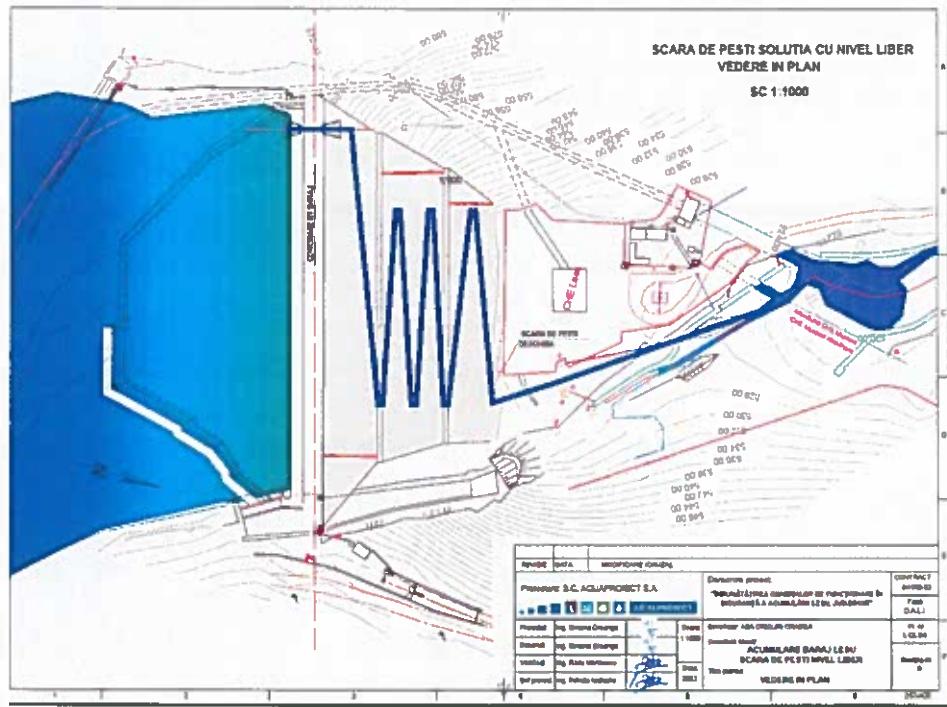




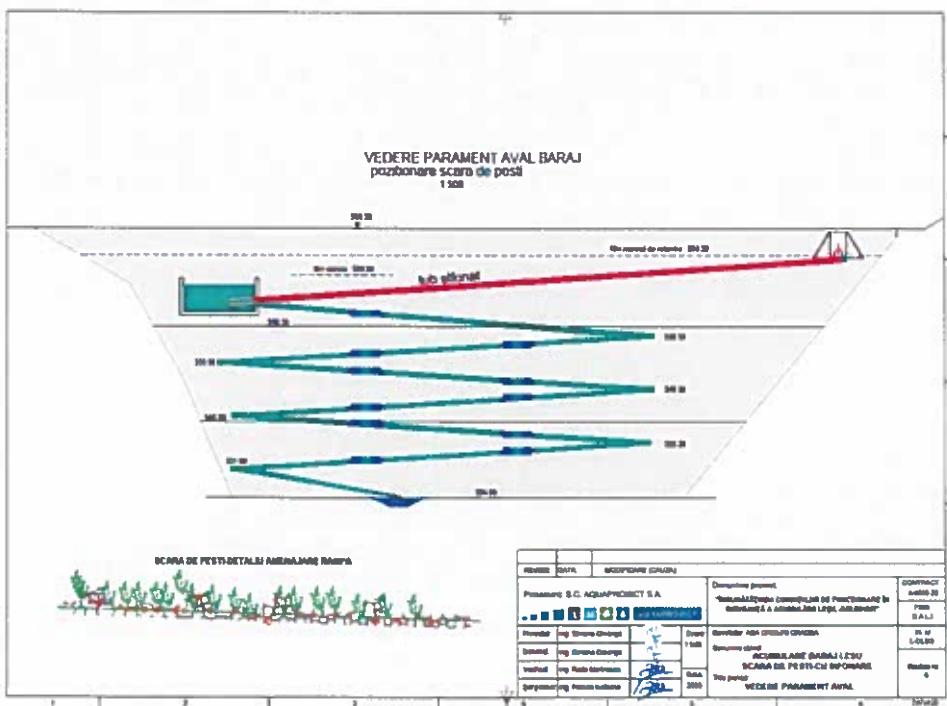
*Barajul Leșu: Vedere plan scară de pești*



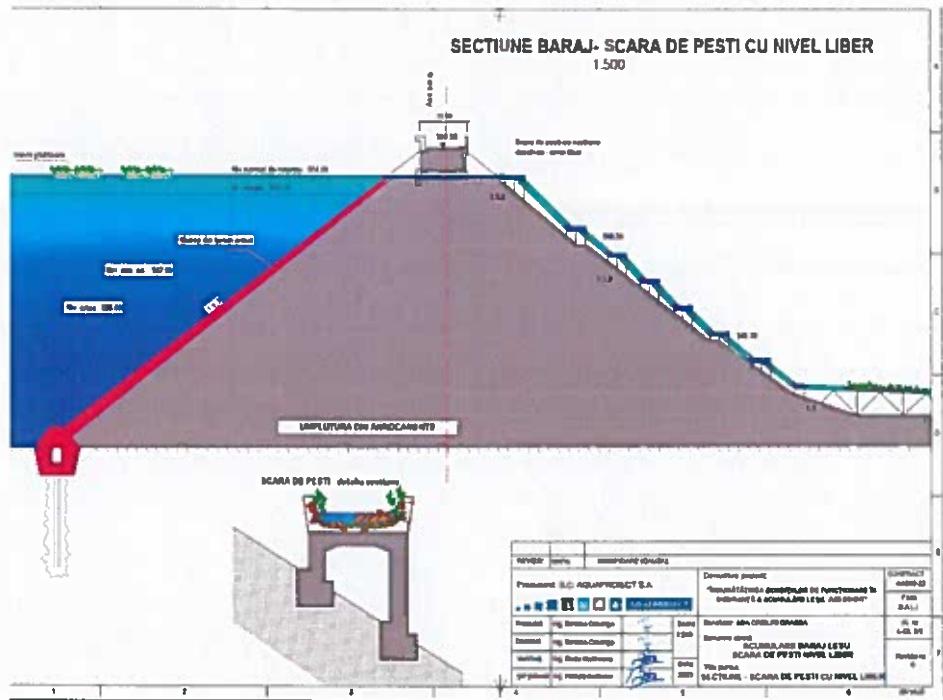
*Barajul Leșu: Scară de pești cu sifonare - secțiune*



#### **Barajul Leşu: Vedere plan scară de peşti cu nivel liber**

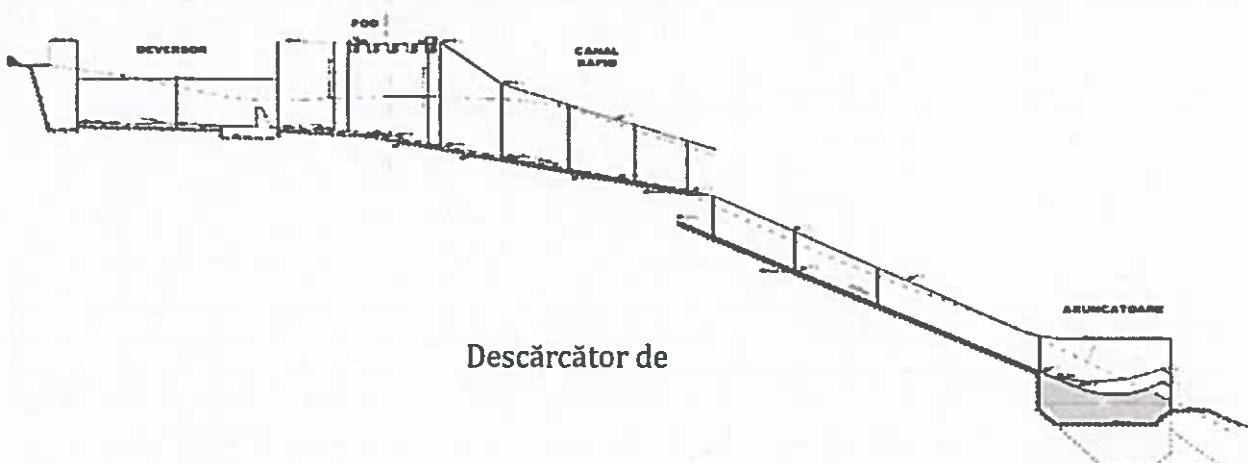


#### **Barajul Lesu: Vedereparament aval baraj**



*Barajul Leșu: Secțiune baraj - scară de pești cu nivel liber*

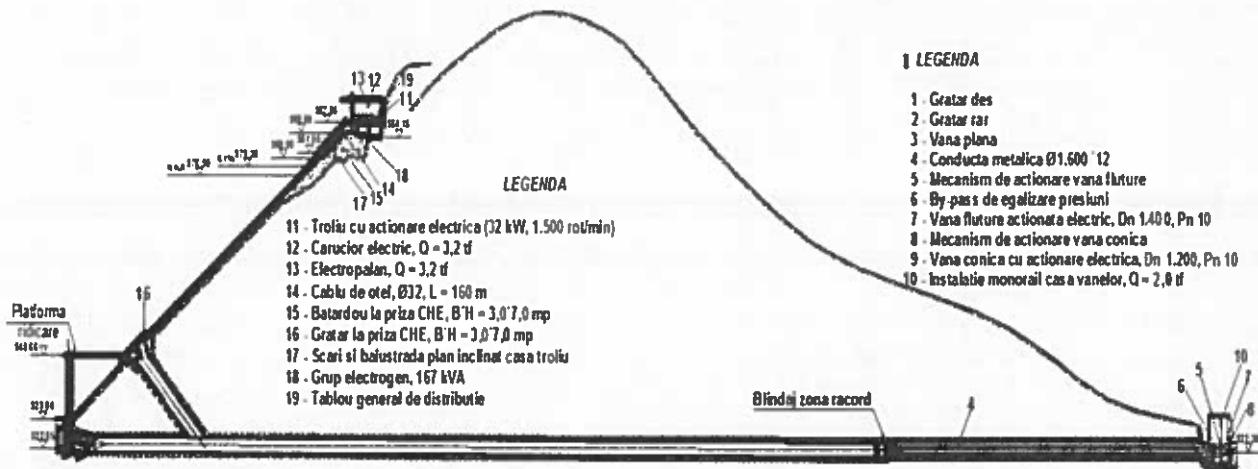
**Descărcătorul de ape mari** este de tip lateral, plasat pe malul drept, fiind compus dintr-un deversor liber cu profil eliptic funcționând cu vid, o zonă de racord pentru uniformizarea scurgerii și un canal rapid cu panta de  $41^{\circ}$  terminat printr-o aruncătoare cu deflector.



**Golirea de fund** este construită în versantul stâng și pornește din fața batardoului amonte al barajului cu cca. 8,00 m. Diametrul galeriei principale cu profil circular după betonare este de 3,0 m, panta este de 5%, cota pragului golirii de fund fiind 523,50 mdM.

Golirea de fund este echipată cu o stăviliță plană de  $1,60 \times 2,50$  m manevrabilă de pe o platformă situată la o cota egală cu cea a radierului prizei - 539,00 mdM.

Stăvila este acționată numai în cazul golirii complete a lacului pentru revizii - reparații.



### Golirea de fund

**Priza de apă** este amplasată pe malul stâng având cota pragului prizei de 539,00 mdM. Orificiul de intrare este de formă dreptunghiulară, prevăzut cu un grătar mobil și poate fi închis prin intermediul unei stavile - batardou după scoaterea grătarului, ambele putând fi ridicate pe un plan înclinat deasupra nivelului normal de retenție prin aceleași mecanisme de ridicare și pe aceeași cale de rulare, exceptând zona de sus prevăzută cu două căi de rulare.

### Vane

Vana fluture cu  $\Phi = 1400$  mm VF 140 - 72 este montată pe conductă metalică a golirii de fund, în amonte de vana conică, având ca piesă de închidere o lentilă metalică care se rabatează cu  $90^\circ$  în axul său. Vana poate fi acționată manual sau electrohidraulic.

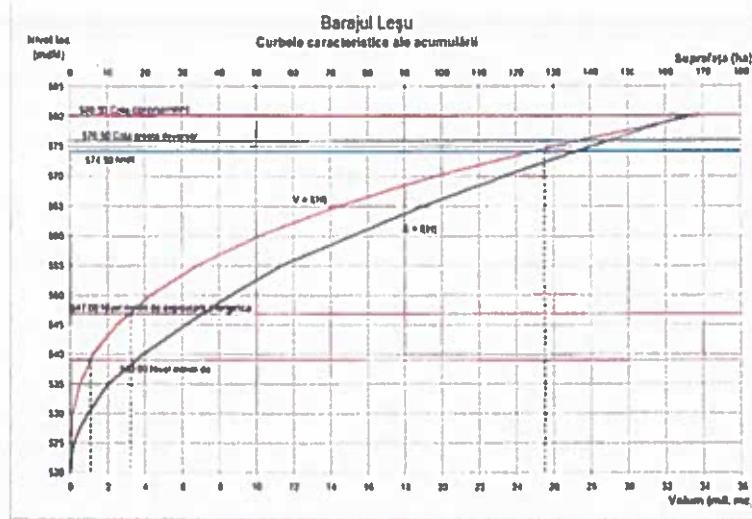
Vana conică VK 120 - 72 este vana de lucru prin care se fac emisiile de debite. Caracteristicile vanei conice sunt  $D_n = 1200$  mm,  $h_{max} = 72$  mCA presiune de lucru, tipul de acționare - electromagnetică.

**Centrala hidroelectrică Leșu** este amplasată la piciorul aval al barajului, este echipată cu o turbină și aparține S.C. Hidroelectrica S.A. Crișuri Oradea. Puterea instalată a uzinei este de 3,4 KW, cu un debit instalat de 8,00 mc/s, debitul minim de funcționare fiind de 3,40 mc/s. Nivelul minim de exploatare este la cota de 547,00 mdM. Livrarea apei din lac pentru uzinare prin CHE Leșu se face prin tronsonul priza - galerie de golire - conductă metalică de evacuare - casa vanelor uzină (echipată cu două vane fluture). Apa turbinată se restituie într-un bazin de liniștire, de unde printr-un canal de fugă debursează aval de casa vanelor baraj în galeria golirii de fund a barajului.

Aval de piciorul barajului valea este închisă cu un zid din beton. Exfiltrările din ampriză sunt colectate de câteva drenuri ce se termină în 5 cămine prevăzute cu deversoare de măsură.

Cotă radier golire:	523,5 mdM
Cotă radier priză:	539,0 mdM
Nivel minim exploatare energetică:	544,0 mdM
Nivel normal de retenție:	574,5 mdM
Nivel creastă deversor:	576,5 mdM
Nivel maxim dimensionare (1%):	578,7 mdM
Nivel maxim verificare (0,1% + 20% spor):	580,22 mdM
Nivel coronament:	580,5 mdM

Volum mort:	1,1 mil. m <sup>3</sup>
Volum util:	26,0 mil. m <sup>3</sup>
Volum brut (la NNR):	28,3 mil. m <sup>3</sup>
Volum maxim (la nivel de verificare):	33,8 mil. m <sup>3</sup>



### Echipamente și instalații mecanice

În continuare se prezintă analiza stării tehnice și propunerea lucrărilor de retehnologizare a echipamentelor și instalațiilor mecanice:

#### Priza de apă

- Grătar des 3,0x7,0-24/12;
- Batardou 3,0x7,0/36;
- Instalația de acționare grătar des și batardou;

#### Priza golirii de fund

- Vană plană 1,6x2,5/55;

#### Golirea de fund

- Vană fluture VF 140-72;
- Vană conică VK 120-72.

Principalele caracteristici tehnice ale echipamentelor hidromecanice sunt următoarele:

#### Priza de apă

Priza de apă a centralei hidroelectrice, este amplasată pe versantul stâng, în amonte de baraj având deschiderea de formă dreptunghiulară, cu dimensiunile  $B \times H = 3,00 \times 7,00$  m, cota 539,00 mdM, pe un plan înclinat.

Priza CHE este echipată cu un grătar mobil și poate fi închisă cu o vană-batardou. Atât grătarul cât și vana-batardou pot fi ridicate/coborâte pe un plan înclinat, cu ajutorul unui

cablu acționat de un troliu electric amplasat în casa de manevră de la partea superioară a acestui plan înclinat.

#### Grătar des 3,0x7,0-24/12

— tipul grătarului	des (24 mm lumină)
— deschiderea de calcul	3700 mm
— deschiderea liberă a prizei	3,00 m
— înălțimea liberă a prizei	7,00 m
— condiții de manevrare	în apă echilibrată
— greutate totală	8910 kg
— greutate pe mp	0,425 t/mp
— suprafața obturată față de lumina galeriei	31 %
— numărul de deschideri	1
— nivelul pragului interior	539,00 mdM
— patru roți de rulare rigide având capacitatea	20 t/roată
— patru roți de rulare prinse în consolă	
— două urechi de prindere pentru fiecare tronson	
— două cadre rigide pe care se fixează panourile de grătar cu șuruburi și piulițe.	

Grătarul des poate fi ridicat/coborât pe un plan înclinat, cu ajutorul unui cablu acționat de un troliu electric amplasat în casa de manevră de la partea superioară a acestui plan înclinat.

Curățirea grătarului se realizează manual, după ridicarea acestuia deasupra nivelului din lac, în perioada de nefuncționare a prizei și golirii de fund.

Priza funcționează cu grătarul amplasat pe poziție în fața deschiderii de intrare.

#### Batardou 3,0x7,0/38

— tipul batardoului	plan pe roți
— deschiderea de calcul	3712 mm
— sarcina de calcul	38 mca
— condiții obligatorii de manevră :	în apă echilibrată
— număr de deschideri a prizei :	una
— deschiderea liberă a prizei :	3,00 m
— nivel prag inferior :	539,00 mdM
— prezența ansamblului by-pass :	1 buc.
— greutatea totală netă :	12653 kg
— garnituri de etanșare	cauciuc

Atât grătarul cât și vana-batardou pot fi ridicate/coborâte pe un plan înclinat, cu ajutorul unui cablu acționat de un troliu electric amplasat în casa de manevră de la partea superioară a acestui plan înclinat.

Vana-batardou se utilizează pentru închiderea admisiei apei pe galerie, prin lansarea pe planul înclinat cu troliu electric cu cablu, după ridicarea grătarului și mutarea rolei de egalizare de pe grătar pe corpul vanei-batardou. Manevra se realizează cu ajutorul unei instalații monorail cu electropalan ceiese din casa de manevră.

Manevrarea se realizează în regim echilibrat, vana-batardou fiind prevăzută cu un by-pass de egalizare a presiunilor amonte-aval.

Mecanismul de acționare are ca scop manevrarea alternativă a batardoului și grătarului într-o nișă comună. În zona superioară nișa comună se ramifică în două nișe, o nișă pentru batardou și o nișă pentru grătar.

Coborârea batardoului sau grătarului deasupra prizei se face sub acțiunea greutății proprii, iar ridicarea se realizează cu mecanismul de acționare prin intermediul unui cablu flexibil. Același mecanism de acționare se utilizează atât la manevrarea batardoului cât și a grătarului. Această adaptare a mecanismului se realizează numai prin agățarea lui cu role de agățare la batardou sau la grătar.

Mecanismul de acționare se compune din :

- șasiu
- motor electric
- cuplaj elastic cu disc de frână
- frână cu acționare hidraulică
- reductor
- angrenaj exterior
- tambur pentru cablu
- bloc de role
- cablu flexibil
- rolă de agățare
- limitator de sarcină
- tamburi pentru ghidat cablul
- dispozitiv de condus cablul

Mecanismul de acționare este prevăzut cu limitator de cursă pentru poziția ridicată sau coborâtă a batardoului și, respectiv, a grătarului, cu limitator de cursă pentru cursa activă a by-pass-ului și un limitator de sarcină pentru protecția mecanismului de ridicare la suprasarcină. Ridicarea sau coborârea batardoului sau a grătarului se face numai în regim echilibrat. În cazul batardoului echilibrarea se face cu ajutorul by-pass-ului care se deschide cu mecanismul de acționare.

### **Priza golirii de fund**

#### **Vana plană 1,6x2,5/55**

— rol	închidere golirea de fund
— deschiderea în lumină	1.600 mm
— înălțimea în lumină	2.500 mm
— presiunea de calcul	55 m.c.a
— acționare	instalație mechanică cu vinciuri sau palan 3,2 tf

#### **Golirea de fund**

#### **Vana fluture VF 140-72**

— diametru nominal, Dn	1400 mm
------------------------	---------

— debitul de calcul, Q	12 m <sup>3</sup> /s
— căderea de calcul	72 mca
— tip	fluture, ax orizontal
— etanșare	piele
— moment maxim deschidere ( $\alpha=35^\circ$ ), Md	3340 kgfm
— moment maxim închidere ( $\alpha=26^\circ$ ), M $\bar{m}$	2080 kgfm

### Instalația hidraulică de acționare VF

— presiunea nominală, Pn	63 kgf/cm <sup>2</sup>
— cursa servomotorului, S	710 mm
— diametrul nominal al servomotorului, Dn	150 mm
— diametrul tijei, dn	60 mm
— raza manivelei, R	501,7 mm
— forța la deschidere	10030 kgf
— forța la închidere	8420 kgf
— unghiul de oscilare	5° 20'
— timpul la deschidere, Td	47,2 s
— timpul la închidere, T $\bar{t}$	39,6 s
— debit electropompă, Q	16 l/min
— presiune electropompă, p	63 kgf/cm <sup>2</sup>
— turătie motor electropompă, n	1500 rot/min

*Discul* vanei fluture este compus din:

- discul propriu-zis turnat din oțel;
- fusurile discului;
- elemente de îmbinare.

*Carcasa* vanei fluture VF 140-72 este compusă din:

- două semicarcase de construcție sudată îmbinate cu două flanșe axiale;
- două bucșe din bronz, constituind lagărele discului;
- elemente de îmbinare și etanșare.

Cele două brațe pentru manevrarea vanei au în componență șase contragreutăți turnate din fontă.

*Servomotorul oscilant Ø150/60 – 710 Pn 63* servește la acționarea vanei cu braț cu contragreutate cu tendință permanentă de închidere, având cursă 710 mm și diametru feței active a pistonului Ø 150.

Pe conducta de by-pass este montată o vană de reglare debit (vană ac Dn 100/80) pentru egalizarea presiunii pe discul vanei.

Componența acționării vanei este următoarea:

- grupul de pompă;
- servomotorul oscilant Ø150/60-710, Pn 63;
- circuitul acționării.

**Grupul de pompare se compune din:**

- rezervor de ulei;
- electropompă cu roți dințate Pn 63;
- pompa de mână;
- blocul de distribuție.
- *Rezervorul de ulei* este o construcție sudată și are rolul de a înmagazina volumul de ulei necesar procesului de acționare a instalației de vane fluture. Pe capacul rezervorului se află montată o electropompă precum și pompa de mână. Pentru urmărirea nivelului de ulei din rezervor, pe peretele frontal s-a prevăzut o nivelă de ulei.
- *Umplerea cu ulei a rezervorului* se face prin capacul cu sită. Golirea rezervorului se face prin robinetul montat pe fundul rezervorului. Rezervorul este fixat de fundație cu șuruburi de ancoraj prin intermediul unei flanșe din profil cornier.

**Electropompa cu roți dințate se compune din:**

- racord aspirație, racord refulare
- pompa cu roți dințate
- electromotor asincron.

**Pompa de mână** are rolul de a asigura ulei sub presiune în circuit atunci când nu există tensiune la rețea. Se compune din:

- corpul pompei
- două pistoane
- racord aspirație și racord refulare
- manivelă.

**Blocul de distribuție** are rolul de a distribui uleiul sub presiune către servomotoare.

- *Servomotorul oscilant* este de construcție turnat – sudată, de tip oscilant cu dublă acționare, primind ulei sub presiune de la grupul de pompare.
- Pentru asigurarea unei bune conduceri a tijei și pistonului în poziția "piston sus" s-a ghidat suplimentar tija în capac printr-o bucă de ghidare.
- Limitarea cursei pistonului servomotorului este asigurată de capacul și fundul acestuia. Fixarea de fundație se face cu o placă de fundație ancorată în beton cu șuruburi de fundație.
- *Circuitul de ulei* al acționării vanelor face legătura hidraulică între grupul de pompare și servomotoarele oscilante de acționare a vanelor fluture. Legătura include ventilele de comandă cu electromagnet și drosele dublu sens. Circuitul este prevăzut cu manometre pentru controlul presiunii.

**Panoul hidraulic** are următoarea componență:

- ventil de comandă cu electromagnet Dn10, Pn63, 2 buc.;
- limitatoare de debit de debit Dn10;
- ventile de reținere;
- țevi și fittinguri;
- bride de țeavă;
- robineți, 2 buc.

### Vana conică VK 120-72

— Diametru nominal	1200 mm
— Cursa servomotorului	525 mm
— Presiunea de lucru	72 mca
— Puterea motorului de la mecanismul de acționare	1,1 kW
— Timpul de parcurgere a cursei obturatorului	
• acționare electromecanică	4,35 min.
• acționare manuală	40 min.

Vana conică VK 120-72 are rolul de a regla debitul de apă prin golirea de fund și de a asigura etanșare în poziția complet închis. Reglarea debitului se face prin deplasarea axială a obturatorului.

Vana conică este folosită la golirea de fund ca vană de manevră.

Principalele părți componente sunt:

- corpul vanei cu conul de sarcină;
- obturatorul vanei care este deplasat axial de două șuruburi de reglare;
- mecanismul de acționare format din reductor și motor electric.

### Galeria de aducțiiune

Acesta constă din conductă metalică DN1600 cu grosimea peretelui de 12 mm, pozată în interiorul galeriei betonate. Din cauza infiltrațiilor din galerie, protecția anticorozivă este deteriorată, pe toată lungimea acesteia (88 m). Conductă este echipată cu o gură de vizitare DN600, prevăzută cu o flanșă oarbă (capac), montată cu șuruburi și garnitură de un ștuț cu flanșă sudat pe conductă.

#### 1.3.3 Descrierea caracteristicilor fizice ale întregului proiect

Instalațiile existente în amplasament sunt: baraj, descărcător, batardou (golire de fund), batardou de pământ, platformă, rampă, casa troliu, camin AMC, acces drum, casa vane.

Măsurile propuse în cadrul acesteia constau în:

- Punerea la uscat a vatrei barajului
- Reparatie dale și injecții parament masca zona mal stâng prăbușit.
- Impermeabilizare masca amonte – prin acoperirea măștii de beton cu o geomembrană din P.V.C;
- Curatare și reabilitare galeria de injecții
- Injecții din galerie și de la suprafață pentru impermeabilizarea fundației barajului și realizarea drenajului fundației prin realizarea forajelor de drenaj și a drenurilor din peretele aval al galeriei;
- Reabilitarea sistemului de monitorizare, inclusiv sistem de avertizare-alarmare-SCADA

- Reabilitare drum coronament, iluminat coronament, reabilitare pilaștri de urmărire a comportării, execuția de accese la pilaști, amenajare platforme adiaccente coronamentului, poarta acces, reabilitare scări pe paramentul aval;
- Lucrări de reabilitare a casei troliului;
- Reabilitarea echipamentelor hidromecanice și electrice
- Sisteme de colectare a deseurilor plutitoare.
- Asigurarea debitului ecologic din Casa vanelor.

Descrierea principalelor lucrări de intervenție pentru atingerea obiectivelor proiectului, au fost analizate urmatoarele lucrări, și anume:

- consolidarea elementelor, subansamblurilor sau a ansamblului structural
- protejarea, repararea elementelor nestructurale și/sau restaurarea elementelor arhitecturale și a componentelor artistice, după caz;
- intervenții de protejare/conservare a elementelor naturale și antropice existente valoroase, după caz;
- demolarea parțială a unor elemente structurale/ nestructurale, cu/fără modificarea configurației și/sau a funcțiunii existente a construcției;
- introducerea unor elemente structurale/nestructurale suplimentare;
- introducerea de dispozitive antiseismice pentru reducerea răspunsului seismic al construcției existente.

Masurile propuse în cadrul proiectului constau în:

#### 0. Punerea la uscat a vatrei barajului

- a) Reparatie dale si injectii parament masca zona mal stang prabusit.
- b) Impermeabilizare masca amonte – prin acoperirea măștii de beton cu o geomembrană din P.V.C;
- c) Curatare si reabilitare galeria de injectii
- d) Injecții din galerie și de la suprafață pentru impermeabilizarea fundației barajului și realizarea drenajului fundației prin realizarea forajelor de drenaj și a drenurilor din peretele aval al galeriei;
- e) Reabilitarea sistemului de monitorizare, inclusiv sistem de avertizare-alarmare-SCADA
- f) Reabilitare drum coronament, iluminat coronament, reabilitare pilaștri de urmărire a comportării, execuția de accese la pilaști, amenajare platforme adiacente coronamentului, poarta acces, reabilitare scări pe paramentul aval;
- g) Lucrări de reabilitare a casei troliului;
- h) Reabilitarea echipamentelor hidromecanice si electrice
- i) 9 Masuri pentru asigurarea conectivitatii longitudinale si asigurarea debitelor ecologice prin realizarea unei scari de pesti – realizarea de insule plutitoare contra eutrofizarii
- j) 10 . Sisteme de colectare a deseurilor plutitoare.
- k) Asigurarea debitului ecologic din Casa vanelor.
- l) Reparatie dale si injectii parament masca zona mal stang prabusit

Lucrarile la reparatia paramentului amonte in zona prabusita trebuie continuante pana la vatra barajului . Se vor demola dalele deplasate si se va reface patul de anrocamente prin compactare. Dupa aducerea startului suport la cotele din proiect se vor rebetona dalele la

dimensiunile initiale. Zona de sub dalele existente care nu se demoleaza se va injecta cu beton fluid

## **2 Impermeabilzare masca amonte - prin acoperirea măștii de beton cu o geomembrană din P.V.C rezistenta la UV care va imbraca inclusiv galeria de injectii**

Geomembrana este sudata peste un geotextil perforat, netesut si are propriul sistem de drenare, care colecteaza pe meridiane apa care ar putea fi infiltrata. Sunt prevazute 2 sau chiar 3 drenuri, situate la partea inferioara, care vor fi evacuate in galeria de injectii si drenaj, intr-un canal, si dupa masurare, intr-o baza de colectare. Masca de PVC va fi monitorizata cu sisteme de detectie statice si dinamice.

## **3 Reabilitarea galeriei de injecții**

Curatarea galeriei se face dupa punerea in siguranta la uscat a vatrei barajului.

Solutia consta in executarea unei decupari in peretele galeriei la partea superioara si scoaterea materialului depus. Dupa executie decuparea se va rebetona.

Reabilitarea galeriei de injectii consta in lucrari de reabilitare a partilor de constructii inclusiv inchidere a fisurilor si rosturilor din galerie, cu mortar de ciment aditivat si etansarea peretilor din interiorul si exteriorul galeriei. Se executa 12 foraje de injectii in exteriorul galeriei la partea superioara 20 m adancime pentru etansare versantului la contactul cu galeria.

## **4 Injecții din galerie si de la suprafata pentru impermeabilizarea fundației barajului și realizarea drenajului fundației prin realizarea forajelor de drenaj și a drenurilor din peretele aval al galeriei.**

- a) Lucrările de injectii pentru impermeabilizarea fundatiei barajului constau in:
  - Injectii de indezire a voalului de etansare execute din galerie pe toata lungimea ei pe un singur sir;
  - Injectii de legatura si consolidare a voalului de etansare pe 2 siruri din galerie adiacente voalului principal, numai in zona inferioara orizontala a galeriei.
- b) Lucrările de drenare a fundatiei barajului constau in:
  - 14 foraje de drenaj execute la terminarea lucrarilor din galerie avand urmatoarele caracteristici:
    - distanta de 8 m intre ele;
    - lungime 15 m;
    - inclinare de 150 spre aval;
    - sunt complet echipate avand tubaj PEID perforat, robinet si manometru;
    - drenuri in peretele aval al galeriei, echipate cu robinet si manometru, care strapung peretele de beton al galeriei spre corpul barajului, de 3.00 m lungime, inclinate 30° fata de orizontala, pentru a capta apele de sub linia piezometrica prin corp baraj;
    - 8 drenuri verticale de 4.00 m complet echipate.

Lucrările de reabilitare a plintei mal stang :

- plinta mal stang se consolidează pe toata lungimea unde prezinta deteriorari ale betonului pentru a asigura o legatura stabila cu geomembrana.

## **5 Reabilitarea sistemului de monitorizare, inclusiv sistem de avertizare- alarmare**

Barajul are un sistem de urmărire proiectat odată cu lucrarea adică în anii 1970.

O parte dintre dispozitivele de urmărire au ieșit din funcțiune.

Reabilitarea se va referi atât la îmbunătățirea dispozitivelor existente prin înlocuirea sistemelor de măsurare propriu zise cât și la completarea cu unele dispozitive de măsură noi, acolo unde este cazul.

Pentru monitorizarea continuă a comportamentului barajului în timpul funcționării acestuia, sistemul de monitorizare a instrumentului de măsurare și control al barajului este în prezent alcătuit din:

- Foraje piezometrice pentru măsurarea nivelului apei;
- Cămine echipate cu deversoare. În prezent sunt 5 puncte de măsurare a debitelor exfiltrare/drenate amplasate în 5 cămine situate la piciorul aval al barajului;
- Pilaștri microtriangulație;
- Reperi nivelitici;
- Cleme dilatometrice (6 bucăte) pentru măsurarea deplasărilor relative între sectoarele galeriei;
- În timpul funcționării, unele dintre dispozitivele de monitorizare au ieșit din funcțiune. Unele defecțiuni nu au fost remediate în mod operativ și nu au fost efectuate corecții necesare în fișierele de date. Din 1998, nu s-au efectuat măsurători geodezice.
- Pentru barajul Lesu se propun a fi achiziționate apărări de măsură și control: traductoare de nivel NI, pluviometru TP1, traductor temp TM, traductoare de nivel cu compensarea presiunii atmosferice, debitmetre eletromagnetice.

Sistemele vor măsura deformarea, temperatura, înclinația și presiunea în corpul barajului.

Rețeaua de comunicație între baraj și camera de control va fi de tipul fibrei optice.

La nivelul camerei de control va fi instalat un panou cu rol de comandă și control al barajului.

Suplimentar sunt propuse și *reabilitarea căminelor echipate cu deversoare* care presupun montarea de deversoare calibrate pentru măsurarea descărcătorilor în condițiile cunoașterii nivelului și transmiterea datelor la distanță în dispecer.

#### ***Sistem informational digital UCC Lesu***

Structura implementată va asigura integrarea cu instalația existentă în exploatare și va permite dezvoltări ulterioare la noi tehnologii cu costuri minime, echipamentele și soluțiile propuse fiind de generație actuală cu o durată de viață garantată de minim 15 ani. Principal, sistemul digital cuprinde următoarele sisteme:

- sistem de achiziții parametrii tehnici (nivel lac, cantitate de precipitații, infiltrări, exfiltrări, deplasări) folosind o rețea de senzori și traductoare conectate la un sistem de achiziție SCADA amplasat în diverse puncte, acestea fiind detaliate la subcapitolul aferent,
- sistem de acționare și monitorizare instalații tehnologice conectate la un sistem de achiziție și comandă de la distanță SCADA,
- sistem de alarmă la intruziune, cu elemente montate în toate cofretele electrice, în cantonul barajistului și la stațiile hidro,

- sistem de control al accesului, cu elemente montate in toate cofretele electrice, in cantonul barajistului si la statiile hidro,
- sistem de monitorizare video, cu camere fixe si mobile ce va asigura supravegherea perimetrelor critice si elementele tehnologice ale instalatiei,
- sistem de comunicatii redundant, cu cel putin 2 cai de comunicatii, pentru legatura intre elementele sistemului. Interfata fizica folosita va fi comunicatia Ethernet, TCP IP, cu fir (Ethernet cat 6 minim), fibra optica (FO), conexiune radio de microunde sau GSM. Pe partea de radio sistemul va folos protocole de criptare AES de generatia 2,
- camera de comanda in cantonul barajistului, dotata complet cu echipamente necesare functionarii automate cu comanda si control .

### **Prezentarea generala al sistemului de achizitii date si control proces SCADA**

Pentru UCC Lesu se prevede implementarea unui sistem de achizitii de date, executie si inregistare distribuit de tip SCADA, folosind senzori dedicati pentru masurarea parametrilor tehnici, explicitati pe larg mai jos, achizitionarea datelor fiind facuta intr-un microcalculator industrial sau PLC situat intr-un tablou electric dedicat . De asemenea , separat, se prevede un tablou electric pentru partea de actionari si monitorizari sisteme.

Sistemul de monitorizare si control a UCC Lesu va transmite datele local la cantonul barajistului cat si la distanta la un dispecerat. Sistemul va contine pe partea de achizitie doua unitati : un concentrator local ce va prelua datele de la toti senzorii aflati in proximitate precum si un sistem informatic de prelucrare si stocare aflat in cantonul de langa baraj.

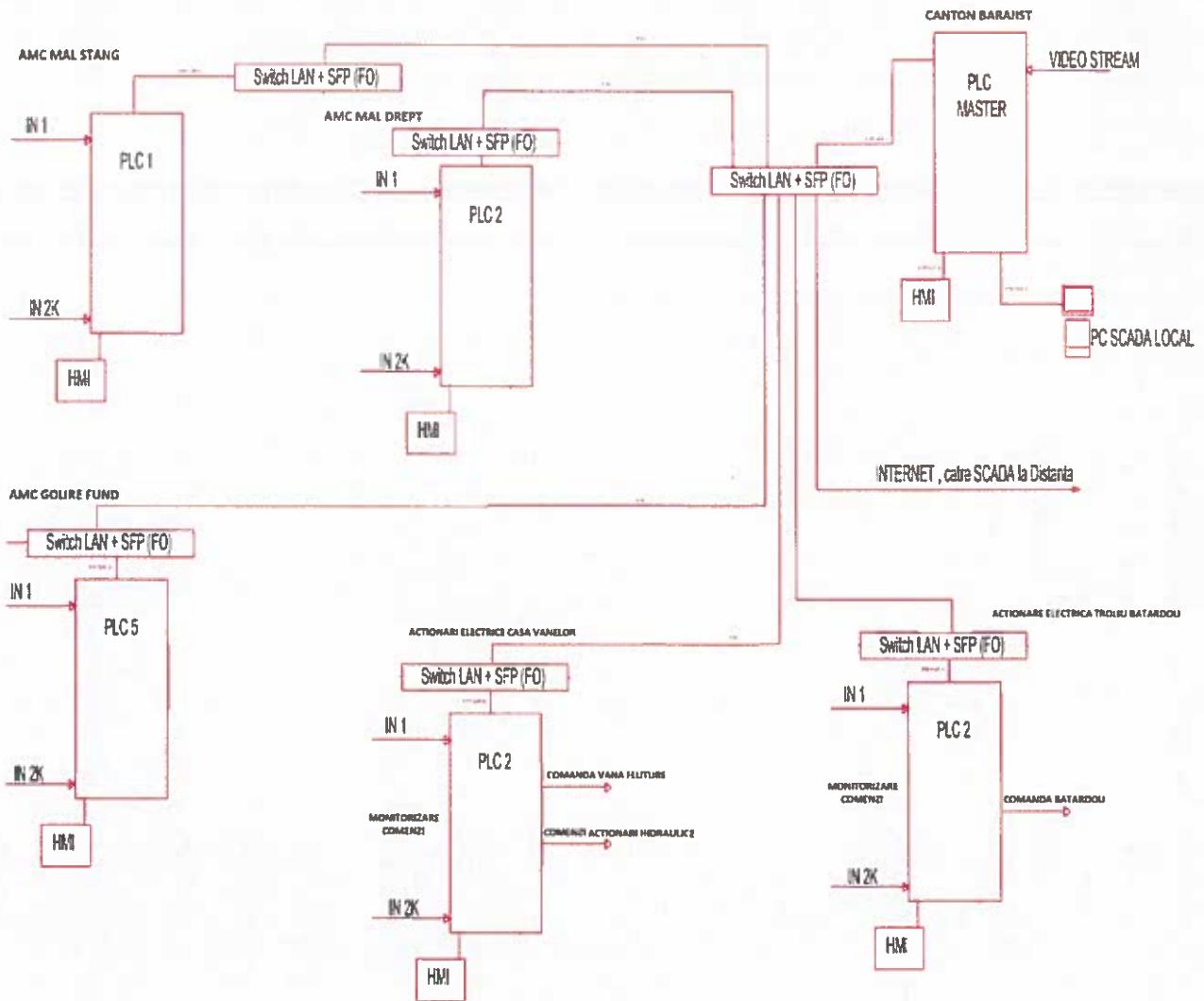
Protocolul de comunicatie dintre toate unitatile de calcul va fi Ethernet TCP/IP

Sistemul de comunicatie va fi un sistem dedicat si se realizeaza se realizeaza cu fibra optica pe intregul traseu de la partea de achizitie pana la dispeceratul local (canton barajist).

Antreprenorul lucrarii va trebui sa predea Beneficiarului (Autoritatea Contractanta), lista de parametrii monitorizati, adresele regisitriilor, lista de taguri cu semnificatia fiecarui Tag. IP-urile tuturor perifericelor folosite, precum si toate softurile (kituri de instalare), codurile sursa, credentiale, parole, pentru toate echipamentele de automatizare folosite, aceasta conditie fiind obligatorie la Receptia la Terminarea Lucrarilor.

Din punct de vedere constructiv, tablourile vor fi metalice, cu usa dubla, pe usa interioara sunt montate echipamentele de automatizare si monitorizare precum si lamentele, butoanele si selectoarele necesare, de asemenea, sursa neintreruptibila montata in interiorul fiecarui tablou electric si de automatizare asigura alimentarea cu energie electrica in mod continuu a acestuia.

Pentru comanda electrica a elementelor de executie se vor folosi servomotoare dotate cu dispozitive incrementale de pozitie si limitatoare de cap de cursa cu monitorizarea pozitiilor limita .



Schema bloc a sistemului de achizitii si comenzi la UCC Lesu.

Parametrizarea/ajustarea, parametrilor de lucru din sistemele de calcul aferente tabloului electric si de automatizare se poate face cu:

- un echipament extern (ecran, Display) care are instalat un soft HMI (*Human Machine Interface*); echipamentul extern intra in furnitura tabloului electric si de automatizare fiind produs de acelasi producator al sistemului de calcul si fiind compatibil acesta, avand interfata grafica in limba romana.
- un program de configurare a sistemului de calcul propriu al tablourilor electrice de achizitie si de actionare, rulabil de pe un dispozitiv portabil (laptop) sau tableta
- din panourile operator locale sau cele aflate in dispeceratul local se pot da diverse comenzi sistemului.
- Pentru implementarea sistemului SCADA conditiile minim necesare vor fi urmatoarele:
- sa utilizeze tehnici de asigurare a calitatii pentru ca toate cerintele de securitate identificate in faza de proiectare sa fie dezvoltate, testate si puse in aplicare in cadrul produsului final

- sa ia in considerare utilizarea nivelurilor de securitate ISA S99 ca model pentru proiectarea sistemelor SCADA sistemelor de control bazate pe protocoale IP
- switch-urile, routerele, modemurile, trebuie sa foloseasca o comunicatie criptata intr-un tunel VPN
- in cazul in care accesul la distanta este permis in sistemul SCADA, trebuie facuta o verificare de autentificare pentru utilizatorii de la distanta, in plus fata de procesul de autentificare utilizat pentru conectarea in reteaua de IT
- accesul de la distanta nu trebuie sa fie activat in permanenta: accesul de la distanta trebuie sa fie acordat numai la cererea dintr-o sursa cunoscuta si de incredere, cu un timp de inchidere convenit, dupa care accesul trebuie intrerupt
- atunci cand gestioneaza dispozitive de telecomunicatii cu IP activat, echipamente de retea, PLC-uri, RTU-uri, convertoare de protocol, gateway-uri, precum si orice alte dispozitive integrate, trebuie sa dezactiveze orice servicii care nu sunt necesare,
- sa limiteze utilizarea unor protocoale de text clar, cum ar fi telnet, ftp, si http si sa forzeze in schimb utilizarea protocoalelor criptate, cele mai multe dispozitive de telecomunicatii cum ar fi switch-uri, routere, firewall-uri, convertoare de protocol, convertoare media servere terminale seriale suporta SNMP (Simple Network Management Protocol) pentru monitorizarea starii de sanatate si a performantelor dispozitivelor; de asemenea va trebui sa se asigure ca cea mai recenta versiune a SNMP este activata si trebuie sa configureze alerte de securitate si de performanta de baza care urmeaza sa fie colectate printr-un sistem de SEM (Security Event Management), dispozitivele de control, cum ar fi PLC-uri, RTU-uri, contoare inteligente, si instrumentatie cu IP activat trebuie sa fie utilizate cu un cod PIN sau cu o parola; parola sau PIN-ul trebuie sa fie cerute pentru a putea face modificarile configuratiei printr-o conexiune Ethernets; in functie de nivelul de risc, unele echipamente pot fi configurate doar local printr-un cablu serial.

Alertele si jurnalele de la echipamentele de retea trebuie sa fie configurate pentru a fi trimise la un sistem SEM (*Security Event Management*) si vizualizate de catre personalul de securitate IT, sau sa fie traduse in etichetele OPC (*Open Platform Communications*) si vizualizate de catre operatorii SCADA de sistemul de control; trebuie convertite datele SNMP si Syslog la OPC.

Dezvoltarea (upgrade-ul) sistemului SCADA trebuie facuta prin implementarea unor politici de securitate care sa tina cont de amenintarile la care sistemul SCADA este expus si de vulnerabilitatile pe care le prezinta.

Sistemul trebuie sa fie capabil sa tipareasca grafice, tabele etc. privind evolutia in timp a tuturor parametrilor inregistrati.

Datele achizitionate vor putea fi vizualizate pe ecrane sinoptice care vor prezenta schematic pozitia stavlarelor, a parametrilor de infiltratii, a parametrilor de deplasare , etc

Sistemul SCADA propus va avea o configuratie modulara, deschisa si scalabila, astfel incat sa permita dezvoltari ulterioare si integrarea ulterioara unor puncte de lucru noi.

Parametrii minim necesari pentru afisarea in ecranul de monitorizare SCADA vor fi:

- afisarea in timp real (on-line) pe schemele sinoptice specifice, a tuturor marimilor analogice achizitionate, sub forma de bargrafuri (similar unei scale gradate), trendgrafuri (curba specifica unei marimi analogice, privita in timp);

- afisarea in timp real (on-line) pe schemele sinoptice specifice a starii de functionare sau avarie a echipamentelor comandate electric (stavile, vane etc.).
- afisarea cu prioritate in timp real a aparitiei unei stari de atentionare sau avarie aparuta.
- afisarea modului de depanare in clar-text a unei avarii mentionate la paragraful anterior;
- afisarea cu prioritate in timp real a aparitiei unei stari de atentionare sau avarie aparuta.
- afisarea modului de depanare in clar-text a unei avarii mentionate la paragraful anterior;
- afisarea la cerere a fisierului istoric, continand toate evenimentele deosebite aparute in ultima perioada (24 ore, 72 ore, etc);
- posibilitatea de a initia comenzi de a conecta-deconecta echipamentele de la calculatorul aflat la dispecer, utilizand butoane destinate create "off-line" in schema sinoptica.

La centrul de operare vor fi afisate in clar-text, informatiile prioritare, in special evenimentele deosebite aparute instantaneu, precum: avarii de echipamente si avarii tehnologice si suplimentar la cerere toate celealte informatii specifice.

In cadrul proiectului tehnic se va asigura stabilirea si implementarea unor alarme, la nivel local si in SCADA, alarme care sa avertizeze vizual si acustic aparitia unor evenimente importante. Totodata, sistemul SCADA va asigura generarea de rapoarte cu privire la functionarea retelei.

Se recomanda ca personalul specializat care participa la executia tablourilor de automatizare sa realizeze si implementarea programelor specifice automatului programabil si SCADA, precizate in prezenta documentatie.

Intregul Software aferent va fi implementat de catre Antreprenor numai cu licenta, conform dispozitiilor legale. Se recomanda ca software-ul SCADA sa fie achizitionat in acelasi timp si de la acelasi furnizor de automate programabile, cu licenta aferenta.

Software-ul SCADA trebuie sa permita dupa parametrizarea specifica procesului, realizarea integrala a functiilor precizate. Vor fi furnizate cu softul SCADA si codurile sursa in format nativ, bine documentate, inclusiv toate programele, echipamentele si accesorile necesare dezvoltarii si extinderii in viitor a sistemului.

Echipamentele vor fi protejate contra supratensiunilor de origine atmosferica sau de comutatie prin montarea unor descarcatoare aferente, in conformitate cu prevederile normativului 17/2011.

Sistemul SCADA va fi capabil de procesarea informatiilor primite de la campul operational din retea (ex: valorile zilnice minime, maxime si medii) si le va inainta in vederea prelucrarii la programele detinute in sistem (ex: Excel).

Pentru controlul vizual pe teren a obiectivelor (mire de nivel, alarme de perimetru, vizualizare scara de pesti, etc ), sistemul SCADA va fi capabil de procesarea respectiv prelucrarea minim 10 semnale video. Sistemul va cuprinde echipamente (camera video, dispozitiv prelucrare semnale camere video, accesorii de montaj) si soft special. Se vor realiza inregistrari locale pe minim 60 de zile ani a parametrilor de tehnici si de comenzi, mai putin sistemul video, cu posibilitate de descarcare de la distanta a inregistrarilor in functie

de necesitati, vizualizare selectiva a obiectivelor si comanda de la distanta a miscarilor si zoom a camerelor video dupa caz.

Zonele de amplasare ale cofretelor cu echipamente AMC vor fi:

- mal stang ,
- camera vanelor,
- mal drept.

Zonele de amplasare ale cofretelor cu echipamente de actionari vor fi:

- camera troliului ,
- camera vanelor,

### **Accesul in sistem**

Utilizatorilor sistemului de preluare a datelor la distanta li se vor aloca parole individuale, permitand fiecarui utilizator un nivel de acces potrivit, corespunzator cu insarcinările pe care le are, responsabilitatile, sfera de cunoștințe și interes.

Trei categorii generale de acces au fost identificate: informația, informația și controlul, informația și managementul de sistem.

Doar informația va fi general valabilă pentru toți utilizatorii din sistem. Informația și controlul vor fi limitate aceluia personal cu cunoștințele și responsabilitatea de a prelua controlul asupra acțiunilor, iar managementul de sistem va fi accesibil doar personalului cu putere de decizie.

### **Grafice color**

Următoarele categorii de expuneri vor fi disponibile în toate culorile de terminale grafice: diagrame de simulare;

- pagini de „ajutor”;
- histograme;
- listari cu alarmele și evenimentele ce au avut loc;
- configurația sistemului.

Diagramele de simulare sunt necesare pentru a prezenta o interpretare ilustrată a mecanismului în funcțiune și starea sa prezenta. Caracteristicile cerute sunt după cum urmează:

- Prezentarea unui complex de informații și text grafic stabilit (fundal);
- Prezentarea unor informații variabile (ex: complex de prezentare a situației simbolurilor sau textului);
- Crearea de imagini usoare, posibil utilizând pachetul CAD.

### **Prezentarea variabilelor**

Variabilele pot fi considerate ca parametrii digitali on/ off, analogici sau totalizatori. Variabilele digitale pot fi puncte de situație (e.g. conectat / deconectat) sau de alarmare, și vor fi prezentate de către:

- schimbarea de text;
- schimbarea culorii simbolului;
- schimbarea formei simbolului;
- clipirea intermitentă a textului sau a simbolului.

Trebuie să fie posibila asocierea a mai mult de un punct digital cu un simbol astfel încât mai mult de două culori și forme pot avea înțelesuri operaționale. De exemplu, un intrerupător

poate fi aratata in patru culori indicand conectat / deconectat eroarea sistemului de armare si indisponibilitatea sa.

In plus, va fi posibila asocierea oricarui numar de simboluri in simulari diferite cu un punct digital particular.

Valorile analogice si totalizatoare vor fi prezentate de catre:

- valoare numerica;
- histograma;
- diagrama.

Va fi posibila prezentarea tuturor acestor trei tipuri de indicatori in diagramele simulate. Schimbarile culorilor vor fi folosite pentru a indica informatii suplimentare despre un punct (ex: daca o limita de alarma a fost depasita).

#### Paginile de „ajutor”

Paginile de ajutor vor fi disponibile sa asiste operatorii in interiorul sistemului, in administrarea conditiilor de alarmare primite. Aceste pagini vor fi redactate de catre operatorii retelei si vor furniza informatii cu privire la personalul care va fi notificat in situatii de alarme. Paginile de ajutor ar putea fi prezentate ca pagini individuale accesate la o simulare sau ca o fereastra impusa intr-o simulare.

#### Grafice

Reprezentarile grafice ale datelor istorice sunt necesare, cu o baza de timp selectabila si abilitatea de a afisa pe display pana la patru grafice, utilizand culori diferite.

Sistemul trebuie sa fie usor de utilizati cu un minim de instructiuni care trebuie sa fie date sistemului pentru a obtine fiecare schita.

Caracteristici ce vor fi necesare sunt:

- Prezentari pre-configurate si orientari ad-hoc;
- Abilitatea de a compara grafice din perioade de timp diferite;
- Inregistrarea valorii actuale a unui grafic la un anumit moment;
- Abilitatea de a inainta si inapoi in timp un grafic;
- Abilitatea de stabili scala pentru fiecare grafic;
- Orientarea graficelor printr-o divizare a variabilelor selectate pana la ultima cercetare, si imbunatatirea atunci cand o noua valoare este primita;
- Abilitatea de a incorpora un grafic de orientare ca unul viitor intr-o diagrama de simulare;
- lesiri grafice atat ale semnalelor analogice cat si digitale (reale si derivate).
- auto clasificare doar daca nu este extinsa automat;
- Abilitatea de a prezenta informatii din situatii diferite in interiorul aceleiasi prezentari.
- Listele cu alarmele si evenimentele ce au avut loc

Toate alarmele si schimbarile de situatie (ex. evenimente digitale) in sistem vor fi inregistrate automat local si pe server. Va fi posibila revocarea acestei informatii pe ecran printr-un program ales si selectat. Acest program va sorta si prezinta informatii cel putin pe baza urmatoarelor puncte de plecare:

- Sfera de procesare;
- tipul situatiei;

- felul situatiei;
- perioada de timp;
- numerele de identificare a semnalului;
- situatia semnalului (on/ off);
- situatia alarmei (stearsa, acceptata si neacceptata);
- sunt cerute incidentele de alarma sau de situatie.

### **Descrierea statiei hidro-hidrometeo**

La momentul actual exista o statie hidrometrica amplasata pe malul stang in aval de baraj, aceasta se va moderniza pe partea de monitorizare si alarma

Statia va contine senzori si traductoare pentru masurarea marimilor dupa cum urmeaza:

- Senzor de măsurare a vitezei vântului- Anemometru
- Senzor de măsurare a direcției vântului
- Temperatura aerului
- Umiditate relativă
- Pluviometru .

Acestia vor fi completati cu o camera video IP de rezolutie minima 2 Mp ce va furniza imagini in timp real asupra starii acumularii de apa .

Datele astfel obinute se vor transfera catre dispeceratul local prin conexiune IP redundanta (2 cabluri separate de FO

### **Sisteme antiintruziune**

Dpdv al securitatii fizice vom defini urmatoarele zone pentru o acumulare de apa de tip baraj hidrotehnic:

- A. Zona de protectie reprezinta limita zonei construibile, asa cum este definita in L107/1996
- B. Zona echipamentelor tehnice de pe baraj reprezinta perimetru din zona barajului in care sunt amplasate echipamente tehnice (pompe, dulapuri de actionare electrica, AMC-uri, etc)
- C. Zona de cantonare a personalului tehnic permanent sau provizoriu ce deserveste barajul si instalatiile tehnice aferente.

Pentru reglementarea amenintarilor externe provocate de intruziunea in zonele mai sus mentionate am analizat intr-o forma tabelara riscurile , amenintarile si masurile minim impuse pentru reducerea considerabila a riscurilor

Nr crt	Amenintare	Descriere	Reducere risc	Masuri propuse
	Risc de intruziune in zona protectie	Patrundere de oameni sau animale (domestice sau salbatice) in zona de protectie imediata vecinatate a barajului	Tratare si monitorizare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Securitate fizica-montare de garduri sau alte stavile mecanice pe coronamentul barajului, montarea de panouri de avertizare cu „Acces Interzis”</li> <li>• Securitate electronica -montare de camere motorizate de tip PTZ (Pan-Tilt-Zoom) pe coronamentul barajului cu sistem de management intelligent, cu</li> </ul>

				posibilitate de urmarire automata a intrusilor in miscare
Risc de intruziune in zona echipamentelor tehnice	Patrundere de persoane neautorizate in zona echipamentelor tehnice	Tratare si reducere		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Securitate fizica -inlocuirea usilor de acces si a incuietorilor mecanice cu elemente mecanice de inalta siguranta , montarea de grilaje la geamurile din incaperile unde se afla amplasate echipamente tehnologice vitale, inlocuirea dulapurilor de automatizare cu dulapuri de confectie metalica prevazute cu incuietori mecanice si sisteme de siguranta mecanice</li> <li>• Securitate electronica: <ul style="list-style-type: none"> <li>- montarea de sisteme de alarma in cladirile /incaperile unde se afla situate instalatii tehnologice vitale;</li> <li>-montarea de sisteme de control al accesului pe toate usile de acces in incintele unde se afla instalatii tehnologice vitale</li> <li>-montarea de sisteme de supraveghere video dotate cu camere fixe ce vor vizualiza urmatoarele: caile de acces in cladiri , dulapurile de actionare electrica, motoarele de actionare a robinetilor sau stavlarelor, mirele de nivel si orice alte instalatii de suprafata ce alcatuiesc structura tehnica a barajului . Camerele video vor fi conectate la distanta cu in sistem informatic intelligent capabil sa analizeze imaginile primite, sa genereze alarme in functie de anumite scenarii predefinite si sa stocheze imaginile pentru o perioada de minim 20 de zile in conditii de rezolutie maxima si inregistrare continua</li> <li>• Securitate umana – conectarea sistemului de alarma la un dispecerat de</li> </ul> </li> </ul>

				monitroizare, interventia cu personal specializat la alarma, paza in posturi fixe permanente a instalatiilor tehnologice vitale
Risc intruziune in zona de cantonare a personalului tehnic	de persoane neautorizate in zona de cantonare a personalului tehnic	Patrundere de persoane neautorizate in zona de cantonare a personalului tehnic	Monitorizare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Securitate fizica <ul style="list-style-type: none"> <li>- inlocuirea usilor de acces si a incuietorilor mecanice cu elemente mecanice de inalta siguranta</li> </ul> </li> <li>• Securitate electronica: <ul style="list-style-type: none"> <li>- montarea de sisteme de alarma in cladiri, ce vor monitoriza caile/usile de acces si vor fi dotate cu elemente de panica (butoane sau telecomenzi de panica)</li> <li>- montarea de sisteme de supraveghere video dotate cu camere fixe ce vor vizualiza caile de acces la interior. Camerele video vor fi conectate la distanta cu un sistem informatic inteligent capabil sa analizeze imaginile primite, sa genereze alarme in functie de anumite scenarii predefinite si sa stocheze imaginile pentru o perioada de minim 20 de zile in conditii de rezolutie maxima si inregistrare continua</li> </ul> </li> <li>• Securitate humana <ul style="list-style-type: none"> <li>- conectarea sistemului de alarma la un dispecerat de monitorizare, interventia cu personal specializat la alarma.</li> </ul> </li> </ul>

Prin implementarea masurilor descrise mai sus riscul se va reduce considerabil pana la nivele tolerate.

Pentru indeplinirea acestor deziderate vor fi implementate urmatoarele sisteme:

Pentru **subsistemul de alarma la intruziune**, cerintele tehnice necesare sunt urmatoarele:

- Selectarea unei solutii care sa permita alocarea unei zone pentru fiecare detector, cu o rezerva de cel putin 5% (ca numar de zone disponibile in subsistem);
- Protecția personalului angajat;
- Posibilitatea de comunicare catre dispeceratul de monitorizare a tuturor datelor relevante, folosind infrastructura de comunicație;

- Precizarea, detalierea, explicitarea măsurilor suplimentare de sporire a nivelului de securitate fizică, acolo unde structura constructivă a obiectivului nu asigură nivelul cerut de lege corelat cu activitățile care se desfășoară în spațiul respectiv;
- Pentru **subsistemul de control acces**, cerințele tehnice necesare sunt următoarele:
- Asigurarea accesului pe baza de identificare prin cartela si/sau cod individual in cantonul barajistului sau in interiorul zona turnului de pe baraj precum si a panourilor de automatizari;
- Controlul usilor de acces in individual in camera barajistului sau in interiorul barajului;

Pentru **subsistemul de supraveghere perimetrală**, cerințele tehnice necesare sunt următoarele:

- Dimensionarea imaginilor vizualizate conform cerințelor legale ale beneficiarului:
  - Coronamentul barajului folosind camere mobile tip PTZ (PanTilt Zoom) ;
  - Monitorizarea in timp real a indicatoarelor de nivel (mira) si a statilor hidro ;
  - Calea de acces catre canton ;
  - Instalatiile tehnologice de pe turn.
- Alegerea soluției de stocare și alegerea soluției de autonomie energetică pentru a asigura functionarea independentă a sistemului de 72 de ore cu asigurarea stocării imaginilor pe o perioada de timp minima de 60 de zile ;
- Dotarea sistemului video cu software de analiza a imaginilor capabil sa genereze alarme de intrare in perimetru, parasire perimetru, obiecte straine aflate in perimetru, identificare numere auto, urmarire tinta etc.

**C.1 Structura sistemului de alarma la intruziune este alcătuită din centrală de alarmă cu tastatură de operare, elementele de detecție, echipamentele de avertizare și semnalizare și alte componente specifice acestui tip de aplicații.**

Rolul funcțional al subsistemului este acela de a detecta pătrunderea în spațiile protejate a persoanelor neautorizate și de a sesiza stările de pericol din unitate.

Sistemul de alarmare împotriva efracției realizează o supraveghere și comandă unică asistată de unitatea centrală, precum și alarmare (acustică, optică și pe linie telefonică, sau prin GPRS) în scopul aplicării în timp util a măsurilor de securitate asigurate prin societatea de pază contractată.

Detectia la efracție este realizată de detectori de prezență în dubla tehnologie (infraroșu și microunde), pentru legatura cu centrala de alarmă acestia folosind tehnologia wireless.

La ieșirea din incaperi , angajatul care părăsește ultimul locația, tastează codul de acces alocat și beneficiază de un timp de maxim 25 secunde pentru a părăsi locația. Se menționează ca toate panourile electrice vor fi dotate cu elemente de protecție împotriva intruziunii : contacte magnetice montate pe usile cofretelor de aparataj electric și senzori de miscare .

Unitatea centrală a sistemului de detecție și alarmare la efracție supraveghează starea elementelor de detecție conectate la intrările sale (detectori de mișcare) și comandă, în caz de efracție elementele de avertizare acustice și ieșirile programabile.

Unitatatile centrale vor fi amplasate în interiorul spațiului unde sunt respectate toate condițiile de siguranță și de mediu pentru asigurarea unei funcționări normale a echipamentelor, conform normativului I18/2-02, sabotarea acesteia pe perioada cât sistemul este dezarmat fiind semnalată de circuitul antisabotaj (microcontact) instalat în interiorul cutiei.

Tasturile sistemului permit o interfațare ușoară cu utilizatorul, prin intermediul tasturii, utilizatorul, cu ajutorul unui meniu interactiv, efectuează armarea și dezarmarea partiiilor sistemului și de asemenei are acces la o serie de informații privind starea sistemului

(vizualizare memorie evenimente, a zonei în care a fost declanșată alarma, avariile sistem, armare, dezarmare, setare data și oră, etc).

Detectia automata a prezenței persoanelor neautorizate se realizează cu ajutorul detectoarelor de mișcare cu tehnologie infraroșu.

Tehnologia infraroșu folosește proprietatea corpurilor calde de a emite radiații în infraroșu, pe care le detectează și le prelucrează digital în funcție de amplitudinea și densitatea semnalelor receptate, astfel încât să poată fi eliminată posibilitatea apariției alarmelor false. Acest tip de detector este imun la câmpurile de radiofrecvență și trebuie amplasat astfel încât să ofere o protecție complete a spațiului în care este amplasat.

Toate elementele de detectie și semnalizare sunt prevăzute cu circuit de protecție la deschiderea acestora (circuit anti-sabotaj sau tamper). Situația de sabotaj a sistemului va declanșa starea de alarmă indiferent de starea sistemului (armat sau dezarmat).

Instalarea echipamentelor se va face în conformitate cu normativele în vigoare, planurile de amplasare și specificațiile din manualele de instalare.

Sistemul propus pentru instalare asigură protecția centralizată și autorizarea accesului personalului numai prin coduri de acces individuale, cu nivele de securitate diferite.

Programarea parametrilor sistemului se va face de către personal autorizat și specializat, consultând reglementările legislative în vigoare, opțiunile beneficiarului și regulamentul de ordine interioară a spațiului ce urmează a fi protejat.

Elementele de detectie vor fi montate conform planurilor livrate de catre proiectantul instalatiei astfel încât să acopere la maxim orice posibilitate de pătrundere în obiectiv și să utilizeze la maxim capacitatea lor de detectie. Montarea detectorilor se va face prin intermediul suporților care permit orientarea acestora în funcție de topografia obiectivului (acolo unde este cazul).

Alarmarea se face prin intermediul sirenei cu dublă avertizare (sonoră și luminoasă) amplasate la exterior. Sirena este protejată la deschidere și la tăierea cablului de alimentare. Programarea centralei se face prin intermediul tastaturii sau prin intermediul interfeței RS232, protecția programului fiind asigurată prin codul secret de programator (aflat în posesia instalatorului).

Datele introduse în memoria centralei sunt permanente; datele nu se vor pierde nici în cazul decuplării tensiunilor de alimentare.

Suplimentar, pentru creșterea gradului de protecție, vor fi fost prevăzuti și senzori optici de fum montati pe tavan, ce vor actiona în cazul în care în incaperi va fi degajat fum. Sistemul va fi integrat SCADA la nivel de protocol IP, sistemul SCADA putând interoga centralele cu privire la parametrii de stare și de istoric (alarme, armari/.dezarmari).

## C.2 Sistemul de control al accesului

Propunerea pentru acest sistem este pentru un sistem integrat cu sistemul de intruziune la nivel de magistrala de comunicatie . Aceasta va permite restrictionarea accesului persoanelor în perimetrul unui obiectiv. Acest tip de sistem oferă posibilitatea reducerii (sau în anumite cazuri eliminarea) personalului ocupat cu paza și asigură confortul managementului fluxului de personal în cadrul obiectivului (prin programarea de zone restrictionate la acces, orare zilnice și de vacanță pentru acordarea accesului, generarea de rapoarte pe diferite criterii etc.) Echipamentul furnizat va fi un sistem de control al accesului functionând în rețea interconectată cu sistemul de alarmă (cu o gamă extinsă de funcții și cu posibilitatea de comunicare a evenimentelor către unitatea centrală programabilă cu ajutorul unui software specific și este integrat cu sistemul de alarmă, cele două sisteme fiind conectate pe o magistrală de comunicații și schimbând informații esențiale. De asemenea la uși se vor folosi

unitati de control, cititoare de carduri si coduri integrate si sistem de blocare a usilor cu incuietori electromagnetice.

### C.3 – Subsistemul de supraveghere video.

Sistemul de supraveghere video cu circuit închis va fi alcătuit dintr-un NVR (Network Video Recorder) de minim 8 canale, un număr de 3 camere video de exterior fixe , 4 camere de exterior mobile tip PTZ, si 1 camera video de interior, un monitor și un UPS , iar stocarea imaginilor se realizează pe unitati de stocare ce vor asigura minim 60 de zile de stocare pentru toate camerele video la rezolutia maxima pe care acestea o permit. Separat va fi inclusa si o unitate de stocare a datelor suplimentara tip NAS ca solutie de rezerva pentru stocarea datelor. Sursele de alimentare vor include baterii de back-up pentru ca sistemul video sa functionez minim 72 ore in lipsa alimentaria de la retea. Camerele folosite vor avea posibilitatea de alimentare pe cablul de legatura Poe (Power Over Ethernet) .Conectarea camerelor la NVR sau switch-uri se va face folosind cabluri FTP de exterior protejate la conditiile de mediu. Camerele video vor fi instalate la o înălțime suficient de mare pentru a împiedica un acces facil al persoanelor neautorizate, fiind montate astfel încât să corespundă normelor de montare în vigoare .

Imaginiile de pe camerele video vor putea fi monitorizate din camera de control locala (canton barajist) pe un monitor dedicat iar comanda camerelor motorizate se va face de la o consola dedicata. Fluxurile de date video vor fi integrate in aplicatia SCADA in ferestre de vizualizare, aplicatia SCADA putand genera alarme in functie de imaginile vizualizate. De asemenea, se vor folosi la maximum facilitatile individuale ale camerelor pentru generarea de rapoarte de intruziune sau alarme specifice.

Sistemul de urmarire a comportarii va fi completat cu un Sistem informational destinat exploatarii acumularii si cu un Sistem de alarmare a populatiei in caz de dezastre.

Se prevede totodata, dotarea beneficiarului cu aparatura portabila necesara masurarii parametrilor : puturi piezometrice, cleme dilatometrice etc. precum si un necesar de SDV pentru verificarea si intretinerea echipamentelor.

Sistemul de achizitii de date se bazeaza pe comunicatii in sisteme de Fibra optica, Cablu - Retea RS485 (pentru culegerea datelor din zona barajului), Satelit Orbcomm (pentru culegerea datelor affluentilor), retea de Unde radio 403-409 Mhz (pentru controlul si comanda sistemului de alarmare -linia principală), GSM (pentru controlul si comanda sistemului de alarmare - linia de rezerva) si legaturi la Internet (prin VPN).

**Reabilitare drum coronament, iluminat coronament, reabilitare pilaștri de urmărire a comportării, execuția de accese la pilaști, amenajare platforme adiaccente coronamentului, poarta acces, reabilitare scări pe paramentul aval**

Se realizeaza urmatoarele lucrari:

- executie de noi accese la pilastri;
- reabilitare iluminat si drum pe coronament;
- platforme adiacente acestuia si poarta de acces;
- reabilitare scări de pe paramentul aval

**Reabilitarea pilaștrilor** reprezintă o protecție a lor și soclului

Se prevede **reasfaltarea coronamentului** (drumul de pe coronament și trotuarele) și amenajarea platformelor de la capetele coronamentului, inclusiv a drumului de acces la poartă până la coronament.

Execuția unei porți noi de acces pe coronament baraj, dublă (auto și pietonală), împreună cu trei panouri de gard pe taluzul dinspre vale.

Spre versant, planul porții se închide în zidul de sprijin dintre drumul județean și drumul de acces la coronament, astfel încât nu este necesară o extensie de împrejmuire.

*Reabilitare scări pe paramentul aval* - din rațiuni de protecția muncii, scările de pe paramentul aval vor fi reabilitate prin introducerea de grinzi laterale, care constituie atât protecții laterale împotriva alunecării, cât și suporturi pentru balustrade.

Treptele existente se extind la 0,75 m lățime, vor fi egalizate și se "îmbrăca" cu un strat de beton armat cu plasă Bihor.

*Pontoane* - se propune construcția a două pontoane (pentru ambele maluri) alcătuite din câte 2 bucăți țeavă sudată elicoidal cu lungimea de 2 m, sudate între ele, închise la capete cu tablă striată, de care se fixează, prin intermediul unor gusee, o podină din dulapi de lemn montată pe profile laminate, prevăzută cu balustrade pe ambele părți.

### **Reabilitarea echipamentelor hidromecanice și electrice**

#### **Situatia existenta si remedieri**

Conform Caietului de sarcini concluziile expertizei tehnice pentru echipamentele barajului evidențiază urmatoarele elemente:

La elementele hidromecanice de la priza de apă din galeria de evacuare (by-pass MHC), nu este necesara interventia.

Echipamentele hidromecanice de la golirea de fund și priza de apă din lac nu respectă în totalitate cerințele de calitate pentru a fi menținute în exploatare și anume la:

**a. Vana fluture VF 140-72:**

- Sistemul de etansare este deteriorat, pierderi mari de apă;
- Proces periodic de coroziune cu exfolieri de vopsea și crateră de rugina, în special carcasa vanei;
- Instalația hidraulică de acționare în stare de funcționare, uzată fizic și moral;
- Vana fluture propriu-zisă este uzată fizic și moral;
- Vana ac Dn100/80 by-pass este blocată pe poziția închis;
- Grupul de pompă are o singură pompă nu funcționează;
- Blocurile de aparat pentru acțiunile hidraulice sunt depestat fizic și moral;
- S-au facut măsuratori de grosimi la tronsonul amonte, carcasa vana fluture și tronsonul aval. S-a constatat o diminuare a grosimii, de la 20 mm la 17 mm.

**b. Vana conica VK120-72**

- Grupul electro-mecanic de acționare, tip REGMO, este depăsat fizic și moral, nu prezintă siguranță în exploatare;
- Proces puternic de coroziune cu exfolieri de vopsea și crateră de rugina carcasa VK;
- Reabilitarea vanei plane 1,6x2,5/55 (Inlocuirea sistemului, refacerea protecției anticorozive, verificarea structurii de rezistență);
- Inlocuirea vanei fluture de la golirea de fund cu vana fluture nouă Dn1400, Pn10 cu acționare hidraulică;

- Grup de pompare VF nou, dotat cu doua pompe; Circuit hidraulic VF de actionare nou; Inlocuirea vanei conice cu o vana reglare debit (needle valve) Dn 1200, de ultima generatie, cu actionare electrica;
- Inlocuirea tronsonului de legatura intre VF si VK;
- Inlocuirea palanului cu carucior manual 3.2°tf cu un electropalan 3,2 tf; Inlocuirea caii de rulare palan 3,2 tf;
- Reabilitarea vanei plane 1,6x2,5/55 (Inlocuirea garniturii, refacerea protectiei anticoroziva, verificare structura);
- Inlocuirea instalatiei electrice de fonta, a dulapurilor electrice de comanda si automatizare.

3. Se procura si monta urmatoarele echipamente mecanice si electrice: Vana fluture Dn 1400, Pn100, cu actionare hidraulica;

- Grup de pompare VF nou, dotat cu doua pompe; Circuit hidraulic de actionare VF nou; Vana reglare debit (needle valve ) Dn 1200, de ultima generatie; Inlocuirea tronsonului de legatura intre VF 9i VK;
- Inlocuirea palanului cu carucior manual 3,2 tf cu un electropalen de 3,2 tf;
- Inlocuirea instalatiei electrice de forta , a dulapurilor electrice de comanda si automatizare.

Pentru reabilitarea echipamentelor si instalatiilor electrice s-au propus urmatoarele:

*Elementele de protectie vor fi de trei tipuri:*

- Prize de pamant - care asigura scurgerea in sol a eventualelor potentiiale periculoase.
- Centurile de protectie - care asigura echipotentializarea elementelor care ar putea intra accidental sub tensiune si transportul potentiialelor de priza.
- Paratrasnetul - constand in captatoare tip tija sau liniare ale efectelor electro-atmosferice, al caror rol va fi de protectie a cladirilor si echipamentelor impotriva supratensiunilor atmosferice. Pentru completarea sigurantei si stabilizarea impotriva supratensiunilor de comutatie si/sau atmosferice se prevad protectii de tip descarcator care se limiteze supratensiunile aparute in retea.
- Distributia energiei electrice se face inelar, buclele urmand a fi deschise la capetele cele mai departate, cu posibilitatea de a putea fi alimentate independent. Separarea consumatorilor normali si auxiliari de consumatorii de siguranta urmand a fi prevazute si interconectarile cu grupurile electrogene - care sunt surse de interventie / avarie, astfel incat sa se poata realiza gradul de siguranta necesar impus de actualele cerinte.
- Traseele electrice aferente consumatorilor normali si auxiliari se separa de cele aferente consumatorilor vitali, acestia urmand a avea dubla alimentare, atat din tabloul/bara de consumatori normali, cat si din tabloul / bara de siguranta (vitali); vor putea urma acelasi traseu doar circuitele alimentate din tablou/bara de consumatori normali.
- Monitorizarea principalilor parametri vor fi separata in trei tipuri:
- Parametrii esentiali - care au redundanta, completare si corectare, cu afisare locala, la dispecerat si posibilitatea de vizualizare prin internet de la orice utilizator inregistrat si protejat;
- Parametrii secundari - care au monitorizare manuala, locala, frecventa citirii acestora si importanta masuratorilor nefiind critica. Monitorizarea starii sau a modului de

lucru a echipamentelor se face in principiu din sistemul de automatizare/comanda/control al acestora, echiparea cu aparate separate de supraveghere fiind decisa doar in situatia elementelor critice si justificate de gradul de redundanta. Transmisia datelor se face pe canale fizice – acolo unde este posibil, pentru elementele critice urmand a fi asigurate minim 2 canale de comunicatie redundante cu verificarea reciprocitatii informatiilor transmise.

- Preluarea si prelucrarea informatiilor monitorizate se face atat dintr-un dispecerat local existent la baraj, cat si cu vizualizarea de catre un dispecerat regional sau bazinal - prin canal unisens.

Actionarea echipamentelor se face local, de la cate un panou operator individual, comanda la distanta urmand a fi posibila doar in urma unui protocol cu identificatori neechivoci ai operatorului si in urma confirmarii operatiilor de catre un supervisor, toate aceste protocoale urmand a fi stabilite de catre exploatarea sistemului.

Pentru asigurarea unui control vizual si impotriva patrunderii neautorizate in zona se recomanda instalarea unui sistem de monitorizare prin televiziune cu circuit inchis (TVC) precum si a unor sisteme de avertizare anti-intruziune in principalele puncte de interes. Stabilirea acestora se face in conformitate cu gradul de siguranta al locatiilor, tabelul intocmit de beneficiar continand elementele de risc asociat urmand a se constitui.

Avand in vedere ca natura terenului nu permite santiuri normale si o priza de pamant naturala nu poate asigura suficienta descarcare in sol, priza existenta se completeaza si extinde cu prize locale execute conform tehnologiilor specifice, care pot fi separate de prizele de paratrasnet.

Astfel, din punct de vedere electric se optimizeaza pe noduri energetice sau centre de consum, care sunt in zona principalilor consumatori electrici, astfel:

- **Casa troliu, inclusiv priza de apa a CHE:** care nu necesita neaparat dubla alimentare la troliu, dar necesita restul echipamentelor, inclusiv integrarea intr-un sistem de telegestiune si telecontrol; instalatiile tehnologice urmeaza a fi separate de instalatiile auxiliare de iluminat si prize de exploatare si interventie, astfel incat orice eventual defect sau interventie asupra unora din elemente sa nu scoata din functionare restul.
- **Casa vanelor Golirii de fund:** necesita dubla alimentare cu energie electrica, avand in vedere ca indeplineste conditiile pentru alimentarea de siguranta, se propune dubla alimentare a consumatorilor tehnologici aferenti, prin doua surse independente de SEN. In cadrul urmatoarei etape de proiectare se vor stabili posibilitatile de alimentare dubla, avand in vedere ca Grupul electrogen reprezinta o sursa de interventie, in functie de posibilitatile reale ale furnizorilor de energie urmand a se definitiva si schemele de alimentare.
- **Tablou Mal Drept:** care contine iluminatul pe coronament, iluminatul galeriei de injectii si alimentarea consumatorilor din zona necuprinsa in celealte tablouri, alimentat in prezent prin sursa independenta din SEN, care se interconectaza cu consumatorii tehnologici.
- **Sistemul de monitorizare:** include echipamentele si cablajul aferent, software si montajul elementelor din sistem, care se coreleaza si completeaza cu sistemul informational, in conformitate cu necesitatile reale de urmarire a parametrilor cuantificabili, urmand a se stabili parametrii monitorizati si limitele acestora,

- inclusiv defalcarea pe specialitati si interferentele cu elementele de automatizare si control.
- **Sistemul de avertizare - alarmare:** constand in sirenele de avertizare-alarmare a populatiei in caz de dezastre, sistemul de propagare/ transmitere a informatiilor si comunicarea cu acestea sunt stabilite in conformitate cu studiile de inundabilitate.
  - **Alimentarea cu energie electrica:** in functie de posibilitatile reale de conectare, in conformitate cu prevederile normativului PE 022-2/89 "Prescriptii generale de proiectare a amenajarilor hidrotehnice" aprobat prin Ordinul M.E.E. nr. 618/12.VII.1989, paragraful 13.1.8 prevede "alimentarea cu energie electrica normala si de rezerva prin doua cai independente, folosind linii cu trasee separate sau dublu circuit cu grad marit de siguranta", barajul Lesu indeplinand chiar toate cele 3 conditii, nu doar una, asa cum este indicat. Astfel, consideram necesar introducerea in cadrul proiectului si a capitolului dedicat refacerii alimentarii cu energie electrica si optimizarea acesteia pentru a putea preintampina eventuale accidente.
  - **Sistem antiintruziune:** va consta in elemente de monitorizare a dinamicii (senzorii de miscare) sau termoelemente in principalele zone ale obiectivului, trecerile critice, precum si incintele cu elemente de siguranta. Toate perifericele se interconecteaza la o centrala locala care va comunica la dispecerat orice schimbare de stare. Semnalizarea locala a schimbarilor de stare se face prin sirena optica si acustica la stadiul de preventie, adresabilitate unitatii master si apoi organismelor indicate cu transmitere fara operator uman.
  - **Sistemul de televiziune cu circuit inchis:** pentru supravegherea permanenta a accesului la incintele din teren, zonei de manevra din interiorul acestora, precum si a principalelor cai de circulatie catre acestea se recomanda a se instala un sistem constand in camere video de supraveghere, inclusiv cu functie nocturna, un sistem de preluare a imaginilor, iar la dispeceratul local a unui sistem de inregistrare 9 s vizualizare cu stocare pentru minim 72 de ore, sistem care va putea permite accesul la vizualizarea instantanea si prin platforma ethernet configurabila si criptata, fara a permite modificarea sau accesul la inregistrari.

Pentru elementele sistemului de monitorizare si al celui de avertizare- alarmare a populatiei sunt necesare studiile de inundabilitate actualizate care vor sta la baza Analizei de risc, Studiului de audibilitate si Studiului radio, in masura in care acestea vor fi necesare la urmatoare faze de proiectare, perioada de valabilitate a acestora fiind relativ mica se efectua la PTE.

#### **Priza de apa si Casa troliului**

- Înlocuirea electropalanului si căruciorului cu un echipament similar, de aceeași capacitate cu cel existent (3,2 tf);
- Verificarea si eventual remedierea defectelor grinzii de rulare a electropalanului si refacerea protecției anticorozive.
- Remedierea protecției anticorozive a electropalanului (pentru eventuale defecte provocate de manipulare si transport).

Pentru mecanismul de actionare (troliu) al grătarului/batardoului vana de la priza de apa a CHE se propun urmatoarele:

- Demontarea si inspectarea mecanismului de acționare (înlocuirea pieselor sau subansamblelor defecte sau care nu mai prezinta siguranță - angrenaje, mecanism cu clichet, etc.).
- Remedierea deformățiilor din șasiu apărute in urma forțării troliului.
- Înlocuirea electromotorului si servofrânei;
- Refacerea protecției anticorozive.

Pentru mecanismul de acționare (troliu) al grătarului/batardoului vana de la priza de apa a CHE se propun următoarele:

- Demontarea si inspectarea mecanismului de acționare (înlocuirea pieselor sau subansamblelor defecte sau care nu mai prezinta siguranță - angrenaje, mecanism cu clichet, etc.).
- Remedierea deformățiilor din șasiu apărute in urma forțării troliului.
- Înlocuirea electromotorului si servofrânei;
- Refacerea protecției anticorozive.

Grătarul des 3,0x7,0-24/12 necesită lucrări de reabilitare:

- grătarele se vor demonta și se vor transporta într-un loc special amenajat unde se vor supune unui proces complex de verificare și reabilitare care va cuprinde, cel puțin, următoarele lucrări:
- curățirea și sablarea la luciul metalic a construcțiilor metalice și controlul vizual și prin alte metode nedistructive (US, LP, PM etc.), la cordoanele de sudură sau pe zonele unde rezultă a fi necesar în urma controlului vizual;
- efectuarea tuturor lucrărilor de reabilitare necesare, astfel încât să se asigure prelungirea duratei de viață a cu încă 30 ani;
- refacerea protecției anticorozive pe toate suprafețele metalice corodabile după o rețetă care va garanta rezistența acesteia cel puțin 10 ani;
- înlocuirea limitatorilor de cursă;
- reabilitarea căilor de rulare;
- montajul echipamentelor reabilitate și completarea pașapoartelor de montaj;
- efectuarea probelor de funcționare în gol și în sarcină.

Batardoul 3,0x7,0/38 necesită lucrări de reabilitare:

- batardoul se va demonta și se va transporta într-un loc special amenajat unde se vor supune unui proces complex de verificare și reabilitare care va cuprinde, cel puțin, următoarele lucrări:
- curățirea și sablarea la luciul metalic a construcției metalice și controlul vizual și prin alte metode nedistructive (US, LP, PM etc.), la cordoanele de sudură sau pe zonele unde rezultă a fi necesar în urma controlului vizual;
- refacerea sistemului de etanșare;
- efectuarea tuturor lucrărilor de reabilitare necesare, astfel încât să se asigure prelungirea duratei de viață a cu încă 30 ani;
- refacerea protecției anticorozive pe toate suprafețele metalice corodabile după o rețetă care va garanta rezistența acesteia cel puțin 10 ani;
- înlocuirea limitatorilor de cursă;
- reabilitarea căilor de rulare;
- montajul echipamentelor reabilitate și completarea pașapoartelor de montaj;
- efectuarea probelor de funcționare în gol și în sarcină.

## **Priza golirii de fund**

- Grătar des mobil B x H = 1.6 x 2,5 mp.

Se propune: Achiziționarea și montarea în fata vanei de fund a unui grătar des, mobil, 1.6x2,5 mp, cu lumina între bare de 60 mm, prevăzut cu posibilitatea de scoatere pentru curățire și remedieri la golirea lacului, cel puțin pana la nivelul platformei de manevra, protejat anticoroziv (protecție pentru echipamente imersate).

- Grătar rar fix B x H = 1.6 x 4 mp.

Se propune:

- Achiziționarea și montarea în fata grătarului des a unui grătar rar, fix, 1.6 x 4 mp cu lumina între bare de 160 mm.
- Vană plană 1,6x2,5/55, vana se va demonta și se va transporta într-un loc special amenajat unde se vor supune unui proces complex de verificare și reabilitare care va cuprinde, cel puțin, următoarele lucrări:
  - curățirea și sablarea la luciul metalic a construcției metalice și controlul vizual și prin alte metode nedistructive (US, LP, PM etc.), la cordoanele de sudură sau pe zonele unde rezultă a fi necesar în urma controlului vizual;
  - înlocuirea tuturor pieselor defecte sau care lipsesc (etanșare role, lagăre, ghidaje, limitatori de fine cursă);
  - refacerea sistemului de etanșare;
  - efectuarea tuturor lucrărilor de reabilitare necesare, astfel încât să se asigure prelungirea duratei de viață a cu încă 30 ani;
  - refacerea protecției anticorozive pe toate suprafețele metalice corodabile după o rețetă care va garanta rezistența acesteia cel puțin 10 ani;
  - verificarea ghidajelor și înlocuirea lor pe zonele puternic corodate sau deformate;
  - montajul echipamentelor reabilitate și completarea pașapoartelor de montaj;
  - efectuarea probelor de funcționare în gol și în sarcină;

## **Casa de vane golire de fund**

Conducta golirii de fund. Se propun următoarele măsuri după inspectarea / verificarea grosimii peretelui conducte în zonele corodate și a protecției anticorozive:

- Refacerea grosimii peretelui conductei în zonele cele mai afectate, pentru a permite o durată de viață minimă de încă 30 de ani;
- Curățarea de rugină și alte impurități;
- Aplicarea unei noi protecții anticorozive pe întreaga lungime a conductei.
- Vana fluture (de revizie). Dn 1400, cu acționare hidraulică. Se vor executa următoarele lucrări de retehnologizare:
  - Demontarea vanei fluture, inclusiv instalația de by-pass și instalația de acționare hidraulică;
  - Înlocuirea totală a vanei fluture dezafectate cu o vana fluture Dn 1400, Pn 10, nouă (cu acționare hidraulică) și a instalației de by-pass. Noul echipament va fi prevăzut cu indicator local de poziție a vanei, precum și cu interfața de conectare la sistemul SCADA, cu posibilitatea de comanda a vanei de la distanță, precum și cu transmiterea poziției vanei și a altor parametri de funcționare). Vana conică (de serviciu), Dn 1200, cu acționare electromecanică. Se vor executa următoarele lucrări de retehnologizare:
  - Demontarea vanei conice;

- Înlocuirea totală a vanei conice cu o vana nouă, Dn 1200 Pn 10, tip needle valve, prevăzută cu grup de acționare electromecanică, prevăzut cu posibilitate de acționare manuală (roată de manevră); noul echipament va fi prevăzut cu indicator local de poziție a vanei, precum și cu interfață de conectare la sistemul SCADA, cu posibilitatea de comandă a vanei de la distanță, precum și cu transmiterea poziției vanei și a altor parametri de funcționare).

Pe timpul executării lucrărilor de retehnologizare privind partea de construcție a barajului, în casa de vane golire de fund se va demonta întregul echipament hidrodinamic și se va monta o conductă metalică Dn 1600 pentru evacuarea debitelor de apă ce intră în lacul de acumulare.

#### **Echipamentul hidromecanic din dotarea acumulării includ:**

Grătarul metalic și batardoul de la priza de apă cu instalația de manevrare a acestora și vana fluture (acționare hidraulică) și vana conică (acționare AUMA) de pe conductă metalică de la golirea de fund, instalația de alimentare cu energie electrică și alte instalații sau dispozitive

Mecanismul de acționare din casa echipamentelor priza de apă are ca scop manevrarea alternativă a batardoului și grătarului într-o nișă comună. În zona superioară nișă comună se ramifică în două nișe, o nișă pentru batardou și o nișă pentru grătar.

Coborârea batardoului sau grătarului deasupra prizei se face sub acțiunea greutății proprii, iar ridicarea se realizează cu mecanismul de acționare prin intermediul unui cablu flexibil. Același mecanism de acționare se utilizează atât la manevrarea batardoului cât și a grătarului. Această adaptare a mecanismului se realizează numai prin agățarea lui cu role de agățare la batardou sau la grătar.

Motorul electric care intră în componența mecanismului de acționare a batardoului și a grătarului este de tipul ASI 200 M, alimentat cu curent trifazic 380/220 – 50 Hz cu o putere de 17 KW având o turătie de 750 rotații/min. Având în vedere tipul constructiv al motorului electric se recomandă ca regimul de lucru să nu depășească 6 porniri/oră.

Mecanismul de acționare este prevăzut cu limitator de cursă pentru poziția ridicată sau coborâtă a batardoului și, respectiv, a grătarului, cu limitator de cursă pentru cursa activă a by-pass-ului și un limitator de sarcină pentru protecția mecanismului de ridicare la suprasarcină. Ridicarea sau coborârea batardoului sau a grătarului se face numai în regim echilibrat. În cazul batardoului echilibrarea se face cu ajutorul by-pass-ului care se deschide cu mecanismul de acționare.

Urmărirea poziției batardoului (grătarului) se realizează printr-un encoder optic cu semnale de ieșire:

- 4-20 mA;
- 6 limitatoare de poziție;
- modul de comunicație Profibus-DP sau cod binar.

Comenzile de ridicare/coborâre batardoului/grătarului se realizează numai în prezența personalului.

Comanda de ridicare a batardoului se poate realiza în regimurile:

- local - manual;
- distanță:
  - o manual, cu inițierea comenzii de ridicare de la cutia locală;

- automat - după egalizarea nivelelor amonte și aval.

Comanda de coborâre a batardoului se poate realiza în regimurile:

- local - manual;
- distanță:
  - manual, cu inițierea comenzi de coborâre de la cutia locală.

Canalele de comunicație pe fibră optică

Canalele de comunicație pe fibră optică vor asigura legătura directă între nodurile de comunicație aferente acumulării Leșu, aceste noduri sunt:

- casa echipamente priza de apă;
- casa echipamente golirea de fund.

Realizarea sistemului de comunicație voce – date între aceste obiective se va realiza prin intermediul unor cabluri cu fibre optice subacvatice sau OPUG, de tip mono mod, fiecare cablu conținând 48 fibre optice.

Cablurile cu fibre optice sunt armate cu o bandă de oțel ondulat, cu protecție la rozătoare și rezistente la apă datorită unei benzi de etanșare împotriva apei realizată pe direcție longitudinală și transversală umplută în întregime cu gel. Protecția exterioară a cablului este realizată dintr-un înveliș exterior HDPE.

#### **AMC - uri**

Pentru urmarirea comportării lucrarilor de barare și a fundației acestora se masoara și se urmăreste evolutia deplasărilor și a infiltratiilor prin corpul și fundația barajului cu ajutorul următoarelor aparate de masură și control

Categorii de aparat/dispozitiv	Numar	
	Necesa suplimentar	Existente
Foraje piezometrice exterioare	1	5
Camine echipate cu deversoare	0	5
Pilaștri microtrangulatie	0	13
Reperi nivelitici	0	31
Foraje piezometrice galerie	8	
Foraje de drenaj galerie	14	
Cleme dilatometriche galerie	14	6

Dispozitivele AMC existente se reabilităază cu sisteme noi de colectare a informațiilor pentru transmiterea de date la distanță

Aceste dispozitive de masură se vor conecta la sistemul de monitorizare intergral al barajului prin SCADA.

#### **Masuri pentru asigurarea conectivității longitudinale și asigurarea debitelor ecologice**

În cadrul documentației faza DALI au fost analizate măsuri pentru asigurarea conectivității longitudinale (scara de pesti), cat și măsuri pentru asigurarea debitelor ecologice pe cursurile de rau, precum și prevenirea eutrofizării lacurilor de acumulare.

Optiunea 1A include scara de pesti ca masura de asigurare a migratiei pestilor in aval si in amonte (structuri de ghidare a pestilor, pasaje de ultima generatie si pe deplin functionale pentru pesti, masuri de oprire sau de reducere la minimum, pe durata migratiei sau a depunerii icrelor, a functionarii si a deversarilor), in functie de ecosistemele prezente in mod natural in corpurile de apa (acolo unde este tehnic posibil).

In cadrul proiectului se prevad si masuri de asigurare a debitului ecologic (inclusiv atenuarea variatiilor rapide, pe termen scurt, ale debitului sau ale operatiunilor cu debite pulsatorii) si a unui debit minim al sedimentelor. In situatia in care constructia hidrotehnica existenta nu este echipata cu instalatii de asigurare a debitului ecologic, se va realiza o analiza privind impactul economic al realizarii masurii.

Debitul ecologic se asigură prin funcționarea MHC-lui. În perioadele cand MHC-ul nu funcționează debitul affluent în lac este deversat prin deversorul cu nivel liber.

#### **Determinarea parametrilor hidrologici care stau la baza calculului debitelor ecologice in vederea asigurarii acestora aval de barajul lacului de acumulare Leșu**

Debitul ecologic, calculat în secțiunea unei lucrări de barare sau de captare a apei amplasată pe un curs de apă, trebuie să fie dinamic (variabil în timp) și, prin urmare, este calculat în funcție de condițiile hidrologice locale.

În vederea realizării calculului debitelor ecologice, au fost determinați, pentru secțiunea de calcul și pentru o perioadă de 30 de ani (1986 - 2015), următorii parametri hidrologici:

- debitele medii lunare anuale pentru fiecare lună calendaristică;
- debitul mediu multianual;
- debitul mediu lunar minim anual cu probabilitatea de 95%.

Determinarea acestor parametri hidrologici a presupus mai multe etape de lucru.

Pentru început, a fost calculată valoarea debitului mediu multianual, pe perioada 1986 - 2015. Deoarece în secțiunea acumulării nu s-a realizat activitate hidrometrică, aceasta a fost determinată pe baza unor relații de sinteză zonale, valabilă pentru bazinul hidrografic în care este situată secțiunea de calcul, de forma  $q_{med} = f(H_m)$ , pentru perioada mai sus menționată. Din această relație a fost extrasă valoarea corespunzătoare secțiunii de calcul, care corespunde regimului natural de curgere.

Deoarece de interes sunt atât valorile debitelor medii lunare, cât și valoarea debitului mediu lunar minim anual cu probabilitatea de 95%, în lipsa datelor hidrometrice directe în secțiunea solicitată, pentru determinarea acestora s-a apelat la metoda analogiei hidrologice cu o stație hidrometrică situată pe același curs de apă, care prezintă condiții asemănătoare de scurgere.

În cazul de față stația de bază este S.H Leșu Amonte, situat pe râul Iad, în amonte de acumularea Leșu.

În tabelul este prezentată stația de bază.

*Tabelul Stația hidrometrică de bază selectată*

Lacul de acumulare	ABA	Râul	Stația hidrometrică
Leșu	Crișuri	Iad	Leșu Amonte

Valorile debitelor medii lunare anuale înregistrate la această stație în perioada 1986 - 2015 au fost transmise în secțiunea de calcul cu ajutorul coeficientului ( $k$ ) rezultat din raportul debitului mediu multianual din secțiunea de calcul și cel de la stația hidrometrică Leșu Amonte.

Ulterior, din fișele cu debitele medii lunare anuale obținute pentru acumulare au fost extrase cele mai mici valori ale debitelor medii lunare pentru fiecare an în parte. Sirurile de valori minime lunare anuale pentru fiecare secțiune în parte au fost prelucrate statistic, din curba de probabilitate fiind extrasă valoarea corespunzătoare debitului mediu lunar minim cu probabilitatea de 95%.

Valorile debitelor medii multianuale și debitelor medii lunare minime anuale cu probabilitatea de 95% determinate pentru secțiunea de calcul sunt prezentate în *tabelul de mai jos*.

*Valoarea debitului mediu multianual și a debitului mediu lunar minim anual cu probabilitatea de 95% pentru secțiunea de calcul*

ABA	Râul	Lacul de acumulare	F (km <sup>2</sup> )	H <sub>med</sub> (m)	Q <sub>mm</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>mim95%</sub> (m <sup>3</sup> /s)
Crișuri	Iad	Leșu	88,5	1007	2,41	0,190

Barajul Leșu este situat pe cursul râului Iad, afluent al râului Crișul Repede. Cursul râului Iad constituie limita dintre Munții Pădurea Craiului (vest) și Masivul Vlădeasa (est), subunități ale Munților Apuseni. Întrucât în secțiunea de calcul nu s-a desfășurat activitate hidrometrică, deci nu există date directe provenite din observații și măsurători, pentru calculul valorilor solicitate s-a recurs la metode hidrologice specifice, respectiv analogia cu o stație hidrometrică care se află în condiții asemănătoare de scurgere cu aceasta. Stația hidrometrică Leșu Amonte, amplasată pe râul Iad, în amonte de lacul de acumulare, care dispune de caracteristici asemănătoare din punct de vedere al condițiilor fizico-geografice și al regimului hidrologic, a fost considerată ca stație de referință. La stația hidrometrică amintită s-au analizat sirurile de valori ale debitelor medii lunare pentru perioada 1986 - 2015. Aceste valori analizate s-au transmis în secțiunea de calcul cu ajutorul unui coeficient de transmitere rezultat din raportul debitului mediu multianual din secțiunea de calcul și cel de la stația hidrometrică Leșu Amonte. Pe baza debitelor medii lunare valabile în secțiune au fost calculate debitele medii lunare multianuale și se referă la regimul natural de scurgere. Ulterior, pe baza valorilor debitelor medii lunare minime anuale, în regim natural de scurgere, s-a întocmit o curbă de probabilitate din care s-a extras valoarea debitului aferent probabilității de 95%, care va sta la baza determinării debitelor ecologice.

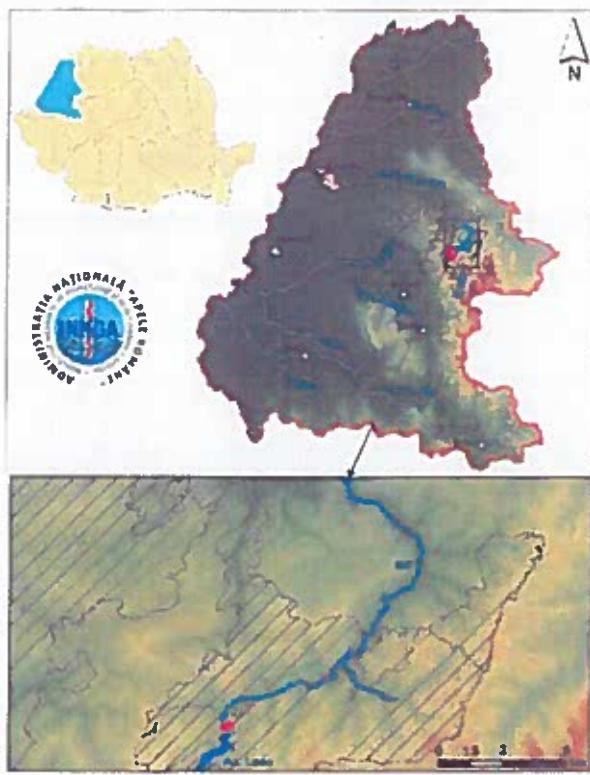


*Amplasamentul secțiunii de calcul - baraj lacul de acumulare Leșu, râul Iad*

**Determinarea debitelor ecologice corespunzătoare regimului hidrologic de ape mici, medii și mari corelate cu clasele de prognoză hidrologică lunată, în vederea asigurării acestora aval de barajul Acumulării Leșu**

Secțiunea de calcul baraj acumularea Leșu, se află situată pe râul Iad, în Spațiul Hidrografic Crișuri, în cadrul corpului de apă "Iad-Ac. Leșu + Afluent" (ROLW3.1.44.10\_B2).

Debitul ecologic trebuie calculat, astfel încât să fie asigurată protecția ecosistemului acvatic aval de lucrările de barare sau de captare a apei. Prin urmare, având în vedere amplasamentul barajului, pentru realizarea calculului se consideră corpul de apă "Iad -> av Ac. Leșu - vars. in Crișul Repede" (RORW3.1.44.10\_B3) .



I

#### *Localizarea corpului de apă aferent secțiunii de calcul a debitului ecologic - secțiune baraj acumularea Leșu, râul Iad*

Corpul de apă puternic modificat "Iad -> av Ac. Lesu - vars. in Crisul Repede" (RORW3.1.44.10\_B3), aparține tipologiei de râu R001 (sector de curs de apă situat în zona montană, piemontană sau de podișuri înalte) conform Planului de Management Actualizat al Spațiului Hidrografic Crișuri (2016).

Perioadele de înmulțire a faunei piscicole potențiale aferente tipologiei R001 (zona de munte), reprezentată de speciile *păstrăv*, *lipan* și *clean* au fost identificate, conform literaturii de specialitate, ca fiind *martie - iunie și octombrie-decembrie*.

Înțînd cont că ariile naturale protejate reprezintă un alt aspect important în determinarea debitelor ecologice, ca urmare a analizei realizate s-a constatat că, acest corp de apă (Iad -> av Ac. Lesu - vars. in Crisul Repede) se suprapune cu ariile naturale protejate ROSCI0062 Defileul Crișului Repede - Pădurea Craiului, ROSPA0115 Defileul Crișului Repede - Valea Iadului.

Conform metodologiei de calcul a debitului ecologic (H.G. 148/20.02.2020), pentru tipologiile de râuri ce aparțin zonei de munte, valoarea coeficienților  $\beta$  se încadrează în intervalul 0,25-0,35 atât pentru pentru coeficientul ( $\beta_1$  cât și pentru coeficientul  $\beta_1$ ). Menționăm că în cazul existenței zonelor protejate se utilizează valoarea maximă a coeficienților (cum este cazul acestei secțiuni de calcul).

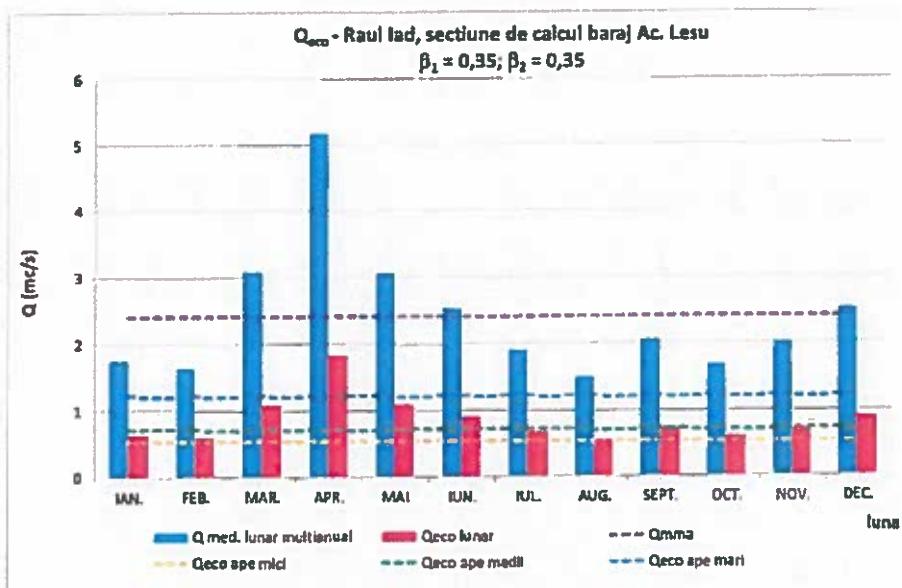
Pe baza debitelor medii lunare multianuale din perioada 1986-2015, a coeficienților  $\beta$  selectați, precum și a condițiilor locale aferente, au fost determinate valorile debitului ecologic pentru fiecare lună a anului -  $Q_{eco}$  lunar utilizând ecuațiile din metodologia prezentată în H. G. 148/20.02.2020.

Cele 12 valori lunare rezultate ale debitului ecologic se grupează pe 3 tipuri de regim (în conformitate cu H.G. 148/2020), funcție de valorile lunare ale debitelor ecologice și a debitului mediu lunar minim anual cu probabilitatea de 95%, rezultând valorile caracteristice ale debitului ecologic specifice regimului hidrologic **de ape mici, ape medii și ape mari**, astfel:  $Q_{eco\ ape\ mici} = 0,524\ m^3/s$ ,  $Q_{eco\ ape\ medii} = 0,709\ m^3/s$  și  $Q_{eco\ ape\ mari} = 1,213\ m^3/s$  (conform *tabelului de mai jos*).

Valorile debitelor ecologice (lunare, de ape mici, medii și mari), în secțiunea de calcul

Luna /Q (m <sup>3</sup> /s)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q <sub>eco</sub> lunar	0,616	0,571	1,080	1,810	1,074	0,888	0,667	0,524	0,717	0,587	0,702	0,885
Q <sub>eco</sub> ape mici								0,524				
Q <sub>eco</sub> ape medii									0,709			
Q <sub>eco</sub> ape mari										1,213		

În figura de mai jos sunt reprezentate grafic cele 12 valori lunare ale debitului ecologic, debitele caracteristice regimului hidrologic pentru ape mici, ape medii și ape mari, calculate în secțiunea de calcul baraj acumulare Leșu, râul Iad.



*Reprezentarea grafică a debitelor ecologice (valori lunare, de ape mici, medii și mari) în secțiunea de calcul - baraj acumulare Leșu, râul Iad*

În operativ, cele 3 valori caracteristice regimului hidrologic: debitul ecologic pentru ape mici ( $0,524\ m^3/s$ ), pentru ape medii ( $0,709\ m^3/s$ ) și pentru ape mari ( $1,213\ m^3/s$ ) vor fi furnizate în aval funcție de condițiile hidrologice locale, respectiv prognoza hidrologică lunată și cu respectarea tuturor prevederilor H.G. 148/20.02.2020.

În tabel se prezintă valorile debitelor ecologice pentru secțiunea de calcul - baraj lac de acumulare Leșu, râul Iad, în funcție de clasele de prognoză hidrologică lunată.

*Tabel Valorile debitelor ecologice pentru secțiunea de calcul - baraj lac de acumulare Leșu, situată pe râul Iad, în funcție de clasele de prognoză hidrologică lunară (m<sup>3</sup>/s)*

Clasa de prognoza	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
>100%	0.524	0.524	0.709	1.213	0.709	0.709	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.709
80-100%	0.524	0.524	0.709	1.213	0.709	0.709	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.709
50-80%	0.524	0.524	0.709	1.213	0.709	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524
30-50%	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524
<30%	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524	0.524

I.N.H.G.A. elaborează, la sfârșitul fiecărei luni, prognoza debitelor medii lunare pentru luna următoare pentru întreaga țară și o afișează sub formă de hartă cu estimări prognostice lunare pe site-ul institutului (de exemplu:<http://www.inhga.ro/-/prognoza-hidrologica-lunara-pentru-intervalul-ianuarie-2021-martie-2021>).

In operativ, în funcție de prognoza hidrologică lunară (cele 5 clase de prognoză utilizate în progozele elaborate de I.N.H.G.A., stabilite față de valorile normale ale debitelor medii lunare) se vor utiliza valorile debitelor ecologice corespunzătoare regimului de curgere aferent progozei din zona secțiunii de interes. În situația în care secțiunea este situată pe harta cu estimări prognostice lunare la limita dintre 2 clase de prognoză, se va alege valoarea debitului ecologic pentru clasa de prognoză inferioară.

Debitele ecologice se asigură din Casa Vanelor printr-o structura adiacenta din conducta de golire.

Orice masura identificată în cadrul evaluării impactului asupra mediului, al evaluării în temeiul Directivei 2000/60/CE (Directiva-cadru privind apă) și al evaluării corespunzătoare în temeiul Directivei 92/43/CEE (Directiva privind habitatele) ca fiind necesara pentru a asigura conformitatea cu Orientările tehnice privind aplicarea principiului de „a nu aduce prejudicii semnificative” (2021/C58/01) este integrată în conceptul de proiect este respectată cu strictete în etapele de construcție, modernizare, exploatare și dezafectare a infrastructurii, inclusiv prin implementarea masurilor de atenuare necesare.

#### **Descriere scară de pești**

Pentru asigurarea conectivității longitudinale a cursului de apă și asigurarea migrației peștilor în aval și în amonte de baraj, în opțiunea 1A se prevede o scară de pești tubulară tip sifon denumită FishFlow. Acest tip de scară se bazează pe principiul unui sifon care funcționează cu eficiență redusă; adică un sifon cu o bulă de aer ce definește debitul prin sistem.

Scara de pești cu sifonare, este echipată cu o pompă de vid care controlează volumul bulei de aer pentru a preveni modificarea debitului datorată importului sau exportului de gaz din apă. O supapă de aerisire este prevăzută ca măsură de siguranță pentru a se asigura că sifonul nu poate începe să funcționeze la debitul maxim în cazul în care pompa de vid ar funcționa defectuos și ar pompa neîntrerupt. Apa care este sifonată curge în consecință peste o scară convențională pentru pești în secțiunea din amonte a barajului.

Acest tip de scară pentru pești oferă peștilor migratori din amonte posibilitatea de a trece bariere în orice moment înnotând împotriva curentului bland. Scara pentru pești FishFlow

este potrivită pentru speciile de pești migratoare, având pantă de 7% în fața fiecărui perete despărțitor pentru a permite speciilor care locuiesc pe fund să treacă și pe scara peștilor.

Caracteristici:

- debit reglabil;
- costuri reduse de construcție;
- necesar redus de energie;
- poziționare flexibilă;
- nu este nevoie să achiziționați terenuri;
- întreținere relativ ușoară;
- design flexibil;
- reglabil pentru integrare în peisaj, în scop decorativ sau educativ.

Specificații tehnice zona sifonată:

- atrbutele speciale permit speciilor care locuiesc pe fund să folosească pasajul;
- este realizată din material compozit armat cu fibră de sticlă;
- diametrele standard sunt 800, 1000, 1200 și 1600 mm;
- diametru de până la 2400 mm posibil pentru scopuri speciale;
- lungimea scării de pești cu 2 sifoane pe amonte este determinată de diferența de înălțime de 10 m, cu o pantă de 1:7;
- pe aval scara de pești se desfășoară pe o lungime de 650 m.
- traseul scării de pești se amplasează pe o porțiune din malul drept, după care urcă pe paramontul aval al barajului.
- debit reglabil de la 100 la 500 l/s la o viteză maximă de curgere de 1,5 m/s;
- este echipată cu cutii la ambele capete, peștii o pot folosi ca ascunzătoare;
- alimentare cu energie optională de la panou solar;
- forma este determinată în funcție de locație sistudiul ihtiologic
- S-a analizat în teren traseul scării de pești care trebuie să urmeze o diferență de nivel de 50 m.
- Scara de pești se studiaza pe paramentul aval folosind un sistem de sifonare dublu circuit. Pentru fauna din elementul acvifer zonei, pantă scării de pești se va optimiza pentru 7%.
- Amplasarea v-a pleca din albia raului aval de baraj și se va desfasura pe paramentul barajului.

### Sisteme de colectare a deseuriilor plutitoare și cordoane forestiere de protecție

În cadrul proiectului sunt prevăzute soluții/sisteme pentru colectarea deseuriilor plutitoare (sticle plastic, crengi, gunoaie etc), colectare selectivă și transportul de către firme autorizate în domeniu către depozite zonale de deșeuri.

### ***Descriere sisteme de colectare deșeuri plutitoare***

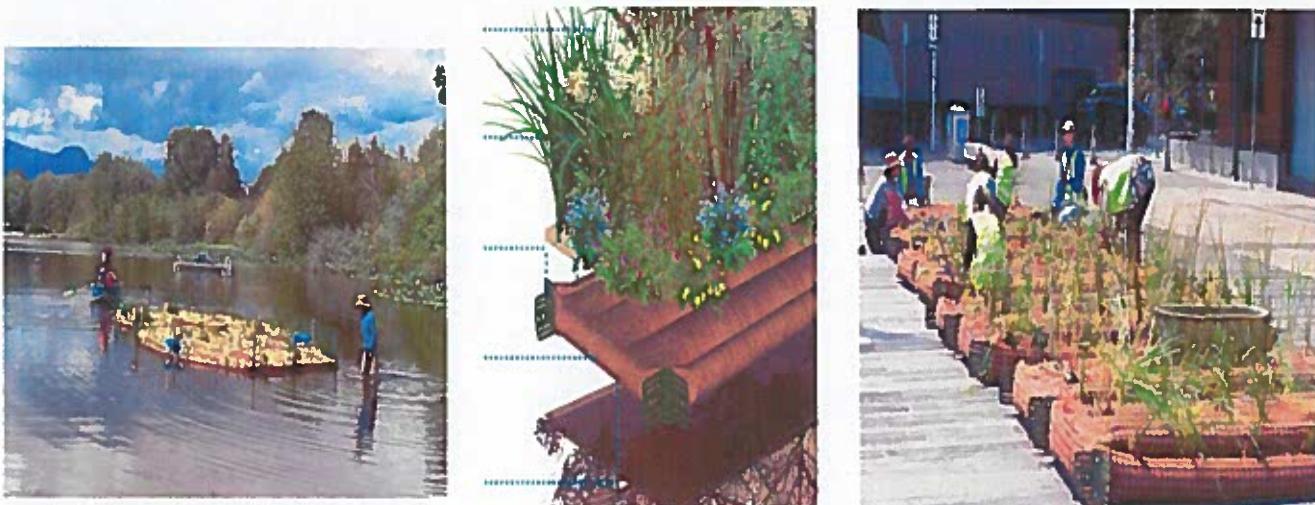
Pentru a realiza operațiunea de reținere a plutitorilor la coada acumulării se va realiza o incintă de captare a deșeurilor realizată din o parte fixă: palplanșe reciclate de tip GU13N cu lungimi de 6 m și 8 m (ce pot fi și reutilizate) și o parte mobilă: un braț flotor alcătuit din tuburi din PEHD și șufă metalică, constituindu-se într-un sistem de balize ce va sta la suprafața apei și va împiedica trecerea deșeurilor, direcționându-le către capcană. Sistemul de balize va fi echipat și cu un sistem de plase de mică adâncime ce vor fi folosite pentru a capta deșeurile care nu plutesc la suprafața apei.

Partea fixă poate fi mutată, palplanșele se pot extrage oricând. Deasemenea partea fixă cuprinde și o soluție de captură deșeurile plutitoare implementată sub forma unor plase ce vor putea fi curățate de pe uscat fără ajutorul bărcilor sau utilajelor.

### ***Insulă plutitoare verde***

Se propune o construcție din paleți de lemn și stuf ce poate curăța și regenera natural apă lacurilor și râurilor. Impletitura de rizomi de stuf favorizează strângerea diverselor resturi din apă lacului și fixarea rădăcinilor de plante acvatice și de resturi organice, acestea dezvoltându-se și extragând din apă nutrienți dăunători pentru faună și floră, ajutând astfel la purificarea lacului.

Insulele plutitoare vor fi în număr de 3, cu o suprafață medie totală de 150 mp.



### ***Perdele forestiere***

În cazul acumulării Leșu nu poate fi realizată o perdea forestieră, deoarece conturul lacului este împădurit natural pe tot perimetrul.



Acumularea Lesu a fost proiectata si realizata ca acumulare permanenta, cu rol complex, avand urmatoarele folosinte:

- Apararea împotriva inundatiilor a localitatilor din aval de baraj : Remeti, Munteni, Bulz, Bratca, Balnaca etc., a cailor de comunicatie si a diverselor obiective social - economice situate aval baraj
- Alimentarea cu apa a amenajarii piscicole Remeti;
- Producerea de energie electrica prin C.H.E. Lesu amplasata aval de barajul Lesu si prin suplimentarea de debit la CHE Remeti si Munteni;
- Folosinta de agreement

**1.4 Principalele caracteristici ale etapei de funcționare a proiectului - în special, orice proces de producție - de exemplu, necesarul de energie și energia utilizată, natura și cantitatea materialelor și resursele naturale utilizate, inclusiv apa, terenurile, solul și biodiversitatea;**

#### **1.4.1 Informatii privind productia si necesarul resurselor energetice. Profilul și capacitatele de producție**

Centralele hidroelectrice sunt de tip baraj situate în front, aliniate cu barajele deversoare, pe malul drept al Văii Iadului:

**Acumularea Lesu** are rolul principal de atenuare a undelor de viitura. Totodata constructia hidrotehnica are si alte functii si anume:

- compensarea deficitelor de apa din aval asigura astfel alimentarea cu apa potabila si industriala a zonei in aval, in principal a municipiului Oradea (functie redusa prin construirea acumularilor Lugasu si Tileagd);
- alimentarea cu apa a amenajarii piscicole Remeti;
- producerea de energie electrica prin intermediul CHE Lesu amplasata la piciorul aval al barajului, care are o putere instalata de 3,4 MW, realizand intr-un an hidrologic mediu o productie de cca 10 GWh.

#### *1.4.2 Resursele naturale folosite în construcție și funcționare:*

Realizarea proiectului implica un consum de resurse naturale atat in perioada de executie a lucrarilor, cat si in cea de functionare a activitatii. In perioada de constructie prin utilizarea materialelor de constructie (lemn, pietris, nisip, piatra etc.). De asemenea, se poate specifica si apa ca sursa naturala folosita pentru fabricarea betonului. Avand in vedere natura investitiei propuse se apreciaza faptul ca nu vor fi efecte semnificative asupra mediului din punct de vedere ai utilizarii resurselor naturale.

În perioada de exploatare se va utiliza apa ca sursa naturală pentru functionarea amenajarilor hidroenergetice, asigurandu-se totodata si debitul ecologic pe valea Iadului, care va asigura viabilitatea speciilor de fauna si buna functionare a habitatelor ripariene.

#### **Materii auxiliare**

materii auxiliare în procesul de producție se vor utiliza:

- motorină, uleiuri minerale hidraulice și de ungere;
- piese de schimb diverse necesare pentru efectuarea loco a unor reparații la utilaje.

#### **Modul de asigurare cu uleiuri și combustibili (motorină)**

Aprovizionarea cu combustibil și uleiuri se va realiza pe baze contractuale de la o stație de distribuție autorizată, situată în exteriorul obiectivului.

Operația de alimentare a utilajelor se va face numai de către personalul deservent al mijlocului auto pentru transportul motorinei, instruit în acest scop. Colectarea și îndepărțarea eventualelor pete de motorină se va face cu materiale absorbante de către personalul deservent al autospecialei de aprovizionarea cu carburant.

Uleiurile de ungere și hidraulice se vor utiliza pe amplasament numai pentru completarea periodică necesară bunei funcționări a utilajelor.

#### **1.5 O estimare, în funcție de tip și cantitate, a deșeurilor și emisiilor preconizate - de exemplu, poluarea apei, aerului, solului și subsolului, zgomot, vibrații, lumină, căldură, radiații și altele, precum și cantitățile și tipurile de reziduuri produse pe parcursul etapelor de construire și funcționare.**

##### *1.5.1 Emisii atmosferice:*

În perioada de execuție a lucrărilor necesare realizării proiectului, principalele surse de emisii atmosferice vor fi reprezentate de:

- motoarele termice ale utilajelor de încărcare și transport care generează noxe (gaze de eșapament) ce conțin substanțe poluanțe de tip CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, hidrocarburi nearse, aldehyde.
- drumurile tehnologice de acces la fronturile de lucru.

În perioada de operare a obiectivului, sursele de poluanți atmosferici vor fi mobile, reprezentate în principal de utilajele și mijloacele de transport utilizate în desfășurarea activității.

Conform ghidului EMEP/EEA Corine Air 2016, principaliii poluanți emiși de către traficul rutier sunt:

- precursori ai ozonului (CO, NO<sub>x</sub>, NMVOC);
- gaze cu efect de seră (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O);
- substanțe acidifiante (NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>);
- particule în suspensie (PM); substanțe cancerigene (HAP și POP);
- substanțe toxice (dioxine și furani);
- metale grele.

Praful generat de utilajele în miscare pe drumurile tehnologice poate fi considerat sursa de poluare.

Din procesului tehnologic de producere a energiei electrice din potențial hidroenergetic nu rezultă substanțe care să polueze aerul atmosferic.

În cele ce urmează se fac câteva precizări legate de amprenta de carbon.

Termenul de „amprentă de carbon” este utilizat frecvent pentru a indica contribuția activităților umane și a celor industriale în termeni de emisii de carbon. Pentru simplificarea raportării, acesta este exprimat în termeni de cantitate de dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>) plus echivalentul acestuia în alte GES (CO<sub>2</sub>-eq) emise. O definiție sugerată recent pentru „amprenta de carbon” este „întreaga cantitate de emisii de gaze cu efect de seră (GES) cauzate de o organizație, un eveniment sau un produs” (Wiedmann, T. and Minx, J. (2008). A Definition of 'Carbon Footprint'. In: C. C. Pertsova, Ecological Economics Research Trends: Chapter 1, p. 1-11, Nova Science Publishers, HauppaugeNY,USA [https://www.novapublishers.com/catalog/product\\_info.php?products\\_id=5](https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=5).

În conformitate cu prevederile ghidului EIB Project Carbon Footprint Methodology, activitățile specifice proiectului în perioada de operare nu se încadrează în cele pentru care este necesară calcul amprentei de carbon. În perioada de execuție: activitățile care ar putea să se încadreze sunt cele legate de transport. Conform aceluiași ghid, pentru amprenta de carbon, nu se iau în considerare emisiile aferente transportului în perioada de execuție.

Calitatea aerului reprezintă, conform SR 9081 - 1995, starea definită de ansamblul caracteristicilor sale cantitative și calitative.

Gradul de poluare (nivelul de poluare) reprezintă concentrația poluanților din aer, într-un punct sau într-o zonă evaluată în raport cu anumite criterii (poluare de fond, concentrații maxim admise, risc pentru sănătate).

Pentru fiecare tip de poluant funcție de procesele din care rezultă tipul zonei (zona protejată sau nu) se face comparația cu nivelele maxime admise prevăzute în norme și standarde, care limitează concentrațiile de poluanți permise.

Zonele protejate reprezintă teritoriile cu zone de locuit, parcuri, rezervații naturale, zone de interes balneoclimatic, precum și unitățile economice ale căror procese tehnologice necesită ca poluanții din aer să fie sub pragul de acțiune.

Emisiile de poluanți reprezintă eliminarea în aer a poluanților de către diferite surse de poluare. Cele mai multe emisii apar la suprafața pământului în straturile inferioare ale atmosferei și în funcție de condițiile meteorologice, în special când apare o inversiune termică, poluanții se pot acumula în anumite zone, depășind pragurile de alertă. Poluanții emiși suferă schimbări în atmosferă ca urmare a dispersiei, reacțiilor chimice

Caracterizarea surselor de poluare din zona amplasamentului:

Surse de poluare: În imediata vecinătate a amplasamentului nu sunt surse potențiale de poluare.

Conform OUG 196/2005 modificată cu Legea 17/2012 și Ordinului 1032/2011 factorii de emisie utilizați pentru calculul cantităților de poluanți emise în atmosferă de către surse staționare care utilizează motorina sunt:

$$f = 0,0132 \text{ kg NOx/l};$$

$$f = 0,0006 \text{ kg SO2/l};$$

$$f = 0,0063 \text{ kg pulberi/l};$$

$$f = 0,00000008 \text{ kg cadmiu/l}$$

Pentru determinarea emisiilor provenite din arderea combustibilului în motoarele autovehiculelor s-a considerat cazul cel mai defavorabil: surse staționare care utilizează motorina nonEuro.

În perioada lucrărilor de construcții-montaj, principalele surse de poluare a aerului le reprezintă utilajele din sistemul operațional participant, echipate cu motoare termice omologate, care în urma arderii combustibilului lichid, evacuează gaze de ardere specifice, (gaze cu conținut de monoxid de carbon, oxizi de azot și sulf, particule în suspensie și compuși organici volatili metalici) în limitele admise de normele admise. În tabelul următor sunt prezentate valorile determinante, debitele masice și CMA impuse de Legea 104/2011.

În concluzie, pentru factorul de mediu aer, putem aprecia că funcționarea motoarelor produce o poluare în limite acceptabile pentru factorul de mediu aer (poluare nesemnificativă).

Impactul prognozat asupra aerului este caracterizat astfel: Negativ, redus, pe termen scurt; Local ca arie de manifestare; Efecte reversibile.

### 1.5.2 Emisii de poluanți în mediu acvatic

La fază de construcție a proiectului, sursele principale potențiale de poluare a văii Iadului sunt: execuția propriu-zisă a lucrarilor, traficul de sănieri și organizarea de sănieri.

Sursele de poluare ale cursurilor de apă pot să apară doar ca urmare a producerii următoarelor evenimente:

- accidentelor datorate manipularii necorespunzatoare a carburantilor la alimentarea utilajelor ce nu se pot deplasa la statii de distributie a carburantilor; pot fi afectate mai ales cursul de apă Valea Iadului;
- aparitiei unor scurgeri de produse petroliere, rezultate in timpul functionarii utilajelor;
- accidentelor tehnice;
- variației nivelului datorita faptului că nivelul ridicat al acesteia impune necesitatea realizării de epuisme, fapt ce va crea discomfort punctual speciilor acvatice;
- pierderilor accidentale a unor cantitati de materiale de constructie beton, bitum, agregate, pamant, etc în cadrul activitatilor de transportul, manipularea si punerea in opera a materialelor;
- antrenării unor cantitati de pulberi, pamant, resturi de vegetatie, datorita deplasarii mijloacelor de transport, din locatiile unde se face aprovisionarea catre punctele de lucru; Depunerile de particule solide in cursurile de apa pot modifica granulometria fundului albiei si pot afecta flora si fauna acvatica;
- antrenării unor particule fine de pamant in cadrul executiei lucrarilor la terasamente;
- tulburarii habitatelor locale ale biotopului acvatic, in zona lucrarilor de excavare a cursurilor de apa;
- circulatiei vehiculelor care vor transporta materiale de constructie si muncitorii la santier si inapoi;
- spalarii de catre apele de precipitatii a suprafetelor afectate de lucrari, fapt ce genereaza antrenarea diverselor depuneri, astfel, indirect, acestea ajung in apa de suprafata;
- realizării traficul greu, specific santierului ce determina diverse emisii de substante poluante in atmosfera NOx, CO, SOx (caracteristice carburantului motorina), particule in suspensie etc. De asemenea, vor fi si particule rezultate prin frecare si uzura (din calea de rulare, din pneuri). Atmosfera este si ea spalata de ploi, astfel incat poluantii din aer sunt transferati in ceilalti factori de mediu (apa de suprafata si subterana, sol etc);
- omogenizarii vitezelor si adancimilor patului albiei apare uniformizarea accentuata a granulometriei in sens longitudinal si transversal a acestuia.

#### **Cantitati si caracteristici fizicochimice ale apelor uzate evacuate in perioada de executie**

##### **Apa uzata menajera**

Concentratiile poluantilor de interes pentru apele menajere sunt estimate la urmatoarele valori:

- $C_{susp} \approx 250 \text{ mg/l}$ ;
- $CCBO_5 \approx 80 \text{ mg/l}$ ;
- $C_{grasimi} \approx 25 \text{ mg/l}$ .

Factorul de calcul pentru CBO5 este de 54 g O<sub>2</sub>/pers/zi (18 g/pers/8 ore) iar pentru materii in suspensie de 70 g/pers/zi (23,33 g/pers/8 ore), conform legislatiei, legislatia romaneasca prevede notiunea de locuitor echivalent care inseamna incarcarea organica biodegradabila avand un consum biochimic de oxigen la 5 zile – CBO5 – de 60 g O<sub>2</sub>/zi.

Apale uzate menajere provenite din organizarea de santier urmeaza sa fie evacuate in mediu

(cu indeplinirea conditiilor impuse de NTPA 001/2005 in cazul evacuarii in cursuri de apa sau NTPA 002/2005 in cazul evacuarii in retele de canalizare) dupa epurare in statii de epurare autorizate, statii la care deverseaza conform autorizatiilor de mediu specific firmele terțe ce vor presta serviciile de vidanjare.

Trebuie precizata obligatia constructurilor de a prevedea toalete ecologice si la fronturile de lucru, nu numai in organizarea de santier.

#### Apa uzata tehnologica

Pierderile din fluxul tehnologic de preparare a betoanelor se constituie in ape uzate incarcate cu particule de ciment, aditivi si parte fina din agregate. Aceste pierderi sunt apreciate la 1% din cantitatea de apa.

#### Apa pluviala

Apelurile meteorice spala suprafetele betonate, padourile cu agregate, antreneaza particulele solide, pulberile si eventualii poluantri proveniti din pierderile de la utilaje, constituind in felul acesta o sursa de poluare a mediului, in special pentru apele de suprafata dar si pentru apele subterane.

Plecand de la cantitatile de materiale de constructie preconizate, respectiv cantitatile de carburanti necesare utilajelor si mijloacelor de transport sa realizat cuantificarea cantitatilor de poluantri care ar putea infesta apele de suprafata.

*Calculul debitului masic si a concentratiei de produse petroliere in perioada de realizare a investitiei*

S-a pornit de la premiza conform careia distanta medie de transport este de 30 km pe drumuri pavate si 5 km pe drumuri nepavate, consumul mediu de carburanti este de 42l/100 km/raba si 8 l/h pentru budoexcavatoare, iar pierderea de produse petroliere este de 1%, timpul de lucru fiind de 396 zile lucratoare (18 luni de munca efectiva pe fronturile de lucru si in organizarea de santier)

Consumul total de carburanti este de 1080 l/zi

Pierderea de carburant proiectata pe zi este  $0,001 \times 1080 \text{ l}/\text{zi} = 1,1 \text{ l}/\text{zi}$

$316800 \text{ mg}/360 \text{ zile} = 880 \text{ mg}/\text{zi}$

Pentru a calcula concentratia medie si debitul masic al produselor petroliere care poate ajunge in apele de suprafata considerand cea mai nefavorabila situatie, cea in care produsul petrolier ce se pierde se scurge tot in cele 6 cursuri de apa traversate; sa tinut cont de asemenea de faptul ca nivelul precipitatilor medii anuale in zona de interes este de 1400 mm/an (cantitate specifica zonei), coeficientul de scurgere mediu este 0,5 iar suprafata pe care se produc pierderile de carburant, incluzand caile de acces si suprafața de intervenție din cadrul lucrarii este circa 2,36 ha.

$Q_{produs\ petrolier} = 880 \text{ mg}/\text{zi}/36000 \text{ s}/\text{zi} = 0,024 \text{ mg/sec}$

Cantitatea de apa din precipitatii scurta pe suprafata pe care au loc pierderile de carburanti este de  $1400 \text{ mm}/\text{m}^2/\text{an} \times 0,5 \times 23600 \text{ m}^2/\text{zi} = 16520000 \text{ l}/\text{an}$

$C_{produs\ petrolier} = 316800 \text{ mg}/\text{an}/16520000 \text{ l}/\text{an} = 0,0019 \text{ mg/l.}$

$C_{produs\ petrolier} < 20\ mg/l$  ( VLE conform NTPA001/2005)

*Calculul debitului masic si a concentratiei de materii in suspensie*

Sa pornit de la premiza conform careia cantitatea de betoane necesara este de maxim 35000 mc, consumul specific de ciment este 250 kg/mc iar priederea probabila este de 1%.

Cantitatea de materii in suspensie este  $0,001 \times 250\ kg/m^3 \times 20000\ m^3 /2 = 2500\ kg/an = 2500000000\ mg/an$

Pentru a calcula concentratia medie si debitul masic de materii in suspensie care poate ajunge in cursurile de apa mentionate sa tinut cont de faptul ca nivelul precipitatilor in medie multianuala este de 1400 mm/an, coeficientul de scurgere mediu este 0,5 iar suprafata pe care se produc pierderile de materii in suspensie,incluzand caile de acces, drumurile si ampriza lucrarii 850000 mp

$$Q_{MS} = 2500000000\ mg/an / 360\ zile/an / 36000\ s/zi = 19,29\ mg/sec$$

Cantitatea de apa din precipitatii scursa pe suprafata pe care au loc pierderile de materii in suspensie este de  $1400\ mm/m^2 /an \times 0,5 \times 23600\ m^2/zi = 16520000\ l/an$

$$C_{MS} = 2500000000\ mg/an / 16520000\ l/an = 1,51\ mg/l.$$

$C_{MS} < 35\ mg/l$  ( VLE conform NTPA001/2005)

Valorile obtinute se situeaza sub valorile limita impuse prin NTPA001/2005.

Concentratia poluantilor in apa pluviala ce spala platforma drumului si a organizarii de santier (mg/l) este prezentata in tabelul numarul 1.5.2.1.

Tabel nr.1.5.2.1: Concentratia poluantilor in apa pluviala ce spala platforma drumului si a organizarii de santier

Poluantul	Concentratia poluantilor (mg/l)	CMA cf.	
		NTPA 001	
Materii in suspensie	1,51	35	
Hidrocarburi	0,0019	5	

*In perioada de exploatare*

Dupa realizarea lucrarilor, sursele potențiale de poluare a apelor sunt urmatoarele:

- lucrarile de intretinere din perioada de operare;
- depunerile directe pe luciul apei a poluanților rezultați din traficul auto din zona;

În faza de exploatare în procesul tehnologic de producție a energiei electrice prin conversia potențialului dinamic al apei nu intervin procesări auxiliare ce ar utiliza substanțe poluante.

*1.5.3 Emisii în sol și subsol*

La faza de construcție se pot înregistra următoarele surse de poluare a solului:

- scurgerile accidentale de produse petroliere, ca urmare a unor defecțiuni ale autovehiculelor ce pot să apară în zona șantierului;

- depozitarea necorespunzătoare a materialelor de construcție;
- depozitarea necorespunzătoare a deșeurilor.

Pentru diminuarea impactului proiectului la faza de construcție asupra solului și subsolului considerăm necesară aplicarea următoarelor măsuri:

- depozitarea materialelor de construcție se va realiza doar în perimetrul organizării de șantier și suprafețelor destinate construirii clădirilor centralelor hidroelectrice;
- suprafețele aferente organizării de șantier și punctelor de lucru vor fi delimitate în vederea diminuării la maxim a suprafețelor degradate temporar;
- în cazul înregistrării unor accidente cu caracter poluator, solul afectat va fi colectat și depozitat în locuri speciale pentru a fi tratat ca deșeu cu conținut periculos;
- deșeurile generate la faza de construcție vor fi evacuate constant și vor fi predate agenților economici autorizați în vederea valorificării/eliminării acestora în condițiile legii;
- combustibilii și lubrifiantii vor fi depozitați în rezervoare/recipienți etanși pe tăvi de retenție, doar în suprafața aferentă organizării de șantier;
- în zona rezervoarelor de alimentare cu carburanți suprafața solului va fi acoperită cu balast pe o înălțime de cel puțin 20 cm;
- reparațiile utilajelor și a mijloacelor auto se vor efectua, în cazul în care este posibil, doar în ateliere specializate.

#### *1.5.4 Zgomot și vibrații, cuantificare și estimare*

Așa cum a fost precizat anterior, pentru realizarea proiectului propus se folosesc o serie de utilaje : excavator, autoîncărcător, autobasculante, macara, etc. Toate acestea reprezintă o primă sursă de zgomot și vibrații în zona amplasamentului.

#### *Impactul potențial al zgomotelor și vibrațiilor asociate lucrărilor necesare a se reliza în vederea implementării proiectului*

Referitor la execuția lucrărilor se precizează că zona va fi dominată de un zgomot de fond specific organizărilor de șantier, cu creșteri ale nivelului de zgomot și vibrații. Prin lucrările preconizate apar situații concrete de zgomot tipic industrial, care conține perioade fluctuante de zgomot intens sau mai scăzut. Variații ale nivelului de zgomot în zonă apar cu intermitență pe toată durata lucrărilor din cauza funcționării utilajelor.

Raportat la limita maximă admisă zgomotul poate atinge următoarele niveluri pe perioada execuției lucrărilor se preconizează că vor fi situații în care se pot înregistra depășiri ale limitei maxime admise de zgomot – 65 dB (A) conform STAS 10009/2017.

Din punct de vedere al zgomotului produs de aceste operații, în timp și în diferite cazuri, s-a observat că situația meteorologică are un efect considerabil asupra intensității percepute, deși efectele de amplificare în foarte mare măsură depind de condiții specifice ale fiecărui amplasament.

Se cunoaște faptul că inversiunea termică intensifică nivelul de zgomot la o distanță considerabilă de sursă, iar majoritatea inversiunilor se produc noapte, de aceea lucrările desfășurate în perioada nopții sporesc potențialul de zgomot. Din acest considerent recomandăm desfășurarea lucrărilor propuse prin acest proiect pe timpul zilei.

*Nivelul de zgomot generat de utilajele (preconizat a se folosi la realizarea lucrărilor)*

<b>Utilaje și mijloace de transport</b>	<b>Puterea acustică(dB)</b>
excavator	80 - 110
autoîncărcător	80 - 110
autobasculantă	75 - 95

Pe baza datelor din tabelul anterior și pe baza relației prezentate mai jos, prevazută în cadrul Ordinului nr. 1830/2007 pentru aprobarea *Ghidul privind realizarea, analizarea si evaluarea hartilor strategice de zgomot*, se pot determina nivelele de zgomot rezultate de la utilajele și mijloacele de transport folosite în vederea realizării proiectului. În cadrul Ordinului nr. 1830/2007 se specifică următoarea relație pentru estimarea zgomotului provenit în acest caz:

$$L_p = L_w - 10 \times \log(r^2) - 8$$

unde:  $L_p$  - nivelul de zgomot  $L_w$  - puterea acustică  $r$  - distanța față de sursa de zgomot (se utilizează în cazul propagării zgomotului de la o sursă punctiformă pe un teren plat)<sup>1</sup>

În aceste condiții, considerând cel mai defavorabil scenariu - când utilajele sunt folosite la capacitate maximă, vom avea următoarele valori pentru nivelul de zgomot înregistrat pe măsură ce receptorul se îndepărtează de sursă:

*Nivelul de zgomot în funcție de utilaje și distanță*

Distanța față de sursa de zgomot	Excavator	Autobasculantă	autoîncărcător
0	102	87	102
10	82	67	82
20	76	61	76
50	68	53	68
100	62	47	62
200	56	41	56
300	52	38	52

Pe baza datelor privind puterile acustice ale utilajelor și mijloacelor de transport menționate mai sus, se estimează că în condiții normale de funcționare se poate constata că, de fiecare dată când se dublează distanța de la sursa punctiformă de zgomot, nivelul de presiune acustică scade cu 6 dB.

Întotdeauna nivelul zgomotului variază puternic, depinzând mult de mediul de propagare (condițiile locale - obstacole). Cu cât receptorul este mai îndepărtat de sursa de zgomot, cu atât intervin mai mulți factori care schimbă modul de propagare al acestuia (caracteristicile vântului; gradul de absorbție al aerului depinzând de presiune, temperatură, topografia locală, tipul de vegetație etc.).

Conform STAT 10009/2017 limita admisă pentru incintele industriale este de 65 db(A). Raportat la această limită și la datele din tabelul de mai sus considerăm că în timpul efectuării operațiunilor proiectului vor exista lucrări care vor depăși limita maximă admisă de zgomot.

Dacă expunerea personală zilnică la zgomot depășește limita de 80 dB ca intensitate sau dacă presiunea acustică instantanee nepoderată este mai mare de 112 Pa, angajatorul trebuie să asigure măsuri de protecție a angajaților. În acest sens propunem următoarele măsuri de diminuare a impactului asupra personalului implicat în desfășurarea lucrărilor:

- executantul lucrărilor trebuie să ofere pentru angajați informații adecvate, prin instruire, asupra riscurilor potențiale pentru auz, datorită expunerii la zgomot;
- dotarea cu echipamente de protecție corespunzătoare pentru muncitori (căști antifonice etc.), având în vedere că pe amplasament se va depăși nivelul de zgomot legal;
- utilizarea de mijloace de transport performante, conforme din punct de vedere tehnic;

**Vibrații și zgomot**, acestea sunt generate în general de utilajele cu masă mare și reglementarea specifică este asigurată prin SR 12025/2-94 „Acustica în construcții: Efectele vibrațiilor asupra clădirilor sau părților de clădiri” unde sunt stabilite limitele admisibile pentru locuințe și clădiri socio-culturale și pentru ocupanții acestora. Ca și măsuri de diminuare a acestui impact sunt valabile aceleași ca și în cazul zgomotelor.

**Măsurile care se impun în domeniul traficului greu sunt:**

- managementul transporturilor – optimizarea traseelor;
- utilizarea de mijloace de transport performante, conforme din punct de vedere tehnic;

**Măsurile de reducere a emisiilor acustice constau în perioada de construire:**

- menținerea utilajelor și mijloacelor de transport în stare tehnică corespunzătoare;
- impunerea de restrictii de viteza pentru mijloacele de transport pe drumul de acces;
- controlul periodic al nivelului de zgomot și folosirea de utilaje și mijloace de transport cu motoare performante dotate cu atenuatoare de zgomot ;
- realizare unui program de execuție pentru limitarea zgomotului;

**Măsurile de reducere a emisiilor acustice constau în perioada de exploatare:**

- Dupa intrarea in exploatare monitorizarea zgomotului reprezinta un element important pe perioada de exploatare si care poate fi tinut sub observatie prin efectuarea cu regularitate a operatiilor de intretinere la echipamente si turbine;

### **1.5.5 Deșeuri**

În perioada de construcție a proiectului deșeurile vor fi reprezentate de următoarele tipuri:

- menajere sau asimilabile celor menajere ;
- metalice, rezultate din activitatile de executie a structurilor metalice de rezistenta; - deșeuri de materiale de constructii;
- deșeuri provenite de la lucrările de montaj a conductelor de aducțiune (segmente de conducte de tip PAFSIN realizate din poliesteri armati cu fire de sticla si insertie de nisip);
- deșeuri de lemn rezultate din activitatea curentă de pe șantier;
- cartoanele si hartie provenită de la ambalaje.

Din cadrul activității de realizare și funcționare a investiției vor rezulta o serie de deșeuri care conform H.G. nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase

*În perioada de implementare:*

Nr. crt.	Cod deseu	Denumire deșeu
1	20 03 01	Deseuri municipal amestecate
2	15 01 01	Ambalaje din hartie si carton
3	15 01 02	Ambalaje de material plastice
4	15 01 10*	Ambalaje care contin reziduuri de substanțe periculoase sau sunt contaminate cu substanțe periculoase
5	15 02 02*	Absorbanti, material filtrante (inclusive filtrede ulei nespecificate in alta parte), materiale de lustruire si imbracaminte de protective contaminate cu substanțe periculoase
6	13 02 07*	Ulei de motor, de transmisie si de ungere usor biodegradabile
7	17 01 01	Beton
8	17 02 01	Lemn (din cofraje)
9	17 02 03	Material plastic (rezultate din lucrările de construcții)
10	17 04 11	Cabluri, altele decat cele specificate la 17 04 10*
11	17 05 04	Parmant si pietre, altele decat cele specificate la 17 05 03*

Gestionarea deseurilor in perioada de executie intra in responsabilitatea constructorului, acestea fiind colectate in recipiente speciale, in zone special amenajate si predate catre valorificare/eliminare finala catre un operator economic autorizat in acest sens.

*În perioada de functionare a obiectivului, deseurile potential generate sunt redate in tabelul de mai jos*

Nr. crt	Cod deseu	Denumire deșeu
1	20 03 01	Deseuri municipal amestecate
2	15 01 01	Ambalaje din hartie si carton
3	15 01 02	Ambalaje de material plastice
4	13 02 05*	Uleiuri minerale neclorurate de motor, de transmisie si de ungere
5	13 01 10*	Uleiuri hidraulice minerale neclorurate
6	20 01 21*	Tuburi fluorescente si alte deseuri cu continut de mercur
7	13 03 07*	Uleiuri minerale neclorurate izolante si de transmitere a caldurii

Gestionarea deseurilor in perioada de functionare intra in responsabilitatea beneficiarului investitiei, acestea fiind colectate in recipiente speciale, in zone special amenajate si predate catre valorificare/eliminare finala catre un operator economic autorizat in acest sens.

#### **Informații privind substanțele sau preparatele chimice**

Denumire	Starea fizică	Fraze de risc conf. Regulament CE1272/2008		depozitare
Motorina	lichid	H 226 H315 H332 H304 H351 H373 H411	Lichid extrem de inflamabil Provoacă iritarea pielii Periculos daca e inhalat  Poate fi mortal in caz de inghiștere și de pătrundere în căile respiratorii  Poate provoca cancer.  Toxic pentru mediul acvatic cu efecte pe termen lung	in rezervoarele utilajelor
ulei hidraulic	lichid	H 304  H 318  H 411	Poate fi mortal in caz de inghiștere și de pătrundere în căile respiratorii Provoacă leziuni oculare grave  Toxic pentru mediul acvatic cu efecte pe termen lung.	in instalațiile speciale ale utilajelor

În perioada de functionare exista un singur tip de substanta sau preparat periculos, respectiv cel din categoria uleiului mineral pentru turbine, hidraulic si electroizolant. Cel pentru turbine destinat producerii de energie electrica, fiind utilizat la ungerea, reglarea si etansare. Acest tip de ulei este livrat in diferite recipiente si cantitati de la agenti economici autorizati si depozitat temporar in gospodariile de gestionarea a uleiurilor, situate in magazie din organizarea de şantier.

Riscul de poluare accidentală a apelor este minim deoarece butoaiele sunt depozitate in incinte betonate, care nu au contact cu apa sau cu aerul. Precizam ca tipurile de ulei mentionate mai sus sunt utilizate permanent pentru instalatii si echipamente (turbine, compresoare si circuite, statie electrica), iar schimbul de ulei se va efectua in perioadele de mentenanta, la intervale mari de timp.

#### *1.5.6 Descrierea impactului asupra mediului a lucrărilor organizării de şantier;*

Deoarece amplasamentul organizării de şantier pentru lucrările de reabilitare și punere în siguranță a acumulării Leșu este într-o zonă puternic antropizată, impactul asupra mediului va fi moderat, de scurtă durată și reversibil. Se vor impune măsuri de refacere a terenului, dacă va fi cazul, după terminarea lucrărilor.

Cuantificarea impactului activităților din cadrul organizării de şantier este dificil de făcut în aceasta fază de proiectare, elementele necesare evaluării impactului fiind dependente direct de antreprenor, de utilajele și tehnologia folosite, de experiența acestuia și disciplina muncitorilor.

Emisii de poluanți în aer de la motoarele în funcțiune, în perioada de construcție.

Zgomot și vibrații provenite de la autovehicule și de la activitatea de depozitare, manevrare a materialelor folosite în perioada efectivă de lucru.

*Dotări și măsuri prevăzute pentru controlul emisiilor de poluanți în mediu.*

- Se va evita amplasarea direct pe sol a materialelor de construcție. Suprafețele destinate pentru depozitarea de materiale de construcție, recipienți goliți și depozitare temporară de deșeuri vor fi impermeabilizate în prealabil, cu folie de polietilenă sau containere mari pentru deșeuri din construcții și demolări.
- Energia electrică necesare pentru organizarea de șantier va fi asigurată cu ajutorul generatoarelor portabile și dacă va fi necesar vor fi executate racorduri provizorii pentru iluminatul incintei.
- Apa potabilă necesară personalului lucrător va fi asigurată de Constructor în recipiente îmbuteliate, provenită de la un distribuitor autorizat.
- Pe toată durata șantierului, incinta acestuia, construcțiile de organizare, vor fi ținute permanent în stare de curătenie.
- Antreprenorul este obligat să respecte toate normele SSM și PSI în vigoare și asigurarea ordinii în desfășurarea lucrărilor și să respecte reglementările în vigoare ale organelor sanitare și ale poliției.
- Constructorul are obligația de a executa lucrările în conformitate cu caietele de sarcini și proiectele avizate, să păstreze curătenia în șantier, să prevadă parapeți de protecție și semnalizare a zonelor periculoase pe toată durata lucrărilor (dacă va fi cazul).

## **2. O descriere a alternativelor realizabile**

### **2.1 Principalele alternative analizate de către titular**

In cadrul prezentului proiect, s-au analizat urmatoarele opțiuni:

1. Optiunea "0" – în care nu sunt propuse lucrări de construcții și montaj
2. Optiunea "1" (varianta recomandată) - care cuprinde lucrări pentru îmbunatatirea condițiilor de funcționare în siguranța a acumularii Lesu și lucrări noi analizate în două variante:
  - OPTIUNEA „1A” – care cuprinde lucrări de reabilitare și lucrări noi – inclusiv cu scara de pești
  - OPTIUNEA „1B” – care cuprinde lucrări de reabilitare și lucrări noi – fără scară de pești
3. Optiunea "2" - dezafectare a barajului Lesu și realizarea unor măsuri de protecție la inundații în variante cu praguri/ baraje de mici dimensiuni pe cursul văii. Modelarea hidraulică fără baraj a evidențiat un număr de 45 de praguri cu înălțimea medie de 6-7 m.

**Optiunea "0" – în care nu se va executa nici un fel de lucrare de construcții și montaj.**

În această variantă se consideră că nu se va interveni cu lucrări de construcții și montaj C+M, practic nu se propune derularea unei investiții, ci numai cuantificarea efortului finanțiar pentru lucrările de interventie pe care organele locale le desfășoară în cazul viiturilor pentru a exploata în siguranță Acumularea Leșu; ca atare riscul de cedare al barajului va constitui în viitor o posibilitate punând în pericol localitățile din aval.

Acesta Optiune „0” nu îndeplinește niciunul dintre obiectivele generale ale proiectului și în special „de îmbunătățire a condițiilor de funcționare în siguranță a acumulării Leșu”.

Din punct de vedere tehnic, **Optiunea "1A"** răspunde integral scopului investiției, măsurile propuse în cadrul acesteia constau în:

1. Punerea la uscat a vatrei barajului

2. Impermeabilzare masca amonte – prin acoperirea măștii de beton cu o geomembrană din P.V.C.
3. Injecții din galerie și de la suprafață pentru impermeabilizarea fundației barajului și realizarea drenajului fundației prin realizarea forajelor de drenaj și a drenurilor din peretele aval al galeriei
4. Reabilitarea galeriei de injecții
5. Reabilitarea sistemului de monitorizare, inclusiv sistem de avertizare -alarmare
6. Reabilitare drum coronament, iluminat coronament, reabilitare pilaștri de urmărire a comportării, execuția de accese la pilaști, amenajare platforme adiaccente coronamentului, poarta acces, reabilitare scări pe paramentul aval
7. Lucrări de reabilitare a casei troliului
8. Reabilitarea echipamentelor hidromecanice
9. Măsuri pentru asigurarea conectivității longitudinale și asigurarea debitelor ecologice
10. Sisteme de colectare a deșeurilor plutitoare și cordoane forestiere de protecție

**Opțiunea 2** constă în dezafectarea/demolarea barajului Leșu în care sunt cuprinse următoarele lucrări:

#### *Demolarea barajului*

În cadrul acestei Opțiuni “2” constă în dezafectarea barajului și înlocuirea acestuia cu soluții naturale bazate pe natură astfel încât să fie refacută conectivitatea longitudinală inițială a râului și refacerea cadrului natural a zonei de dinaintea realizării Acumulării Leșu.

Prin demolarea barajului se pierd anual 10 GV/h.

#### *Amenajare amonte cu praguri*

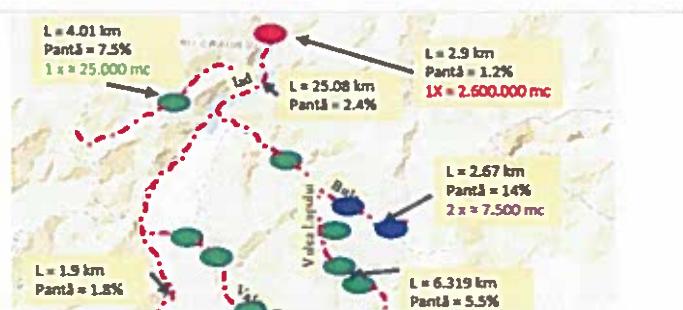
Pragurile din materiale prietenoase cu mediu, vor asigura atenuarea viiturilor.

În cadrul opțiunii de demolare a barajului Leșu, în amonte de baraj s-au analizat o serie de măsuri care să aibă un efect minim asupra ecosistemului, preponderent măsuri verzi.

Opțiunea include realizarea unor deversoare/baraje nepermanente din materiale locale (pietre, bușteni) cunoscute și sub numele de „liquid barrier” (vezi mai jos exemplu):



În figura de mai jos este prezentată o schemă sinoptică a lucrărilor amplasate în amonte de barajul Leșu în scenariul de demolare.



În cadrul acestei scheme au fost amplasate (cu scop informativ) zonele unde exsistă posibilitatea de a fi implementate măsurile de tip barieră naturală.

Au fost propuse 45 de astfel de bariere/deversoare, acestea fiind prezentate și în tabelul de mai jos.

- 
- 

Culoare	Deversor din materiale locale	Lungime front barare	Înălțime	Volum potențial
	Nr. bucăți	[m]	[m]	[mil.mc]
Roșu	1	≈ 200	4.5 – 5	2.6
Albastru	11	≈ 75-100	2 – 2.5	0.150
Verde	20	≈ 50 - 75	2 – 2.5	0.025
Mov	13	≈ 25 - 50	2 – 2.5	0.0075

## 2.2 Impactul alternativelor asupra factorilor de mediu

Obiective de mediu	Opțiunea 0	Opțiunea 1A	Opțiunea 1B	Opțiunea 2
-----------------------	------------	-------------	-------------	------------

AER	In prezent pe suprafața de teren studiată nu există surse de poluare asupra aerului	Alternativa I A va contribui la: a.reducerea consumului de carbune și combustibil petrolier în vederea asigurării energiei echivalente în termocentrale cuproiectate aproximativ 10 GWh; b.reducerea emisiilor de dioxid de carbon din atmosferă prin înlocuirea energiei echivalente în termocentrale;	Alternativa I B va contribui la: a.reducerea consumului de carbune și combustibil petrolier în vederea asigurării energiei echivalente în termocentrale cuproiectate aproximativ 10 GWh; b.reducerea emisiilor de dioxid de carbon din atmosferă prin înlocuirea energiei echivalente în termocentrale;	Nu vor exista surse de poluare a aerului
APA	Degradarea în timp a construcțiilor existente, poate duce la o poluare a văii Iadului sau chiar la o colmatare a acestuia, prin antrenarea unor resturi din construcții în cursul de apă, surgeri de oxid de fier de la utilajele abandonate pe amplasament sau de la componente care conțin fier  Pot apărea fenomene de inundație a localităților din aval	Pot apărea poluări accidentale ale apei de suprafață pe perioada de construire, Impact pozitiv asupra calității construirii, apei prin oxigenarea acesteia	Pot apărea poluări accidentale ale apei de suprafață pe perioada de construire, Impact pozitiv asupra calității apei prin oxigenarea acesteia	Pot apărea fenomene de inundație a localităților din aval
SOLUL/SUBSOL	Solul și subsolul au fost deja supuse unor presiuni fizice, având în vedere că s-au realizat o parte din construcții, există posibilitatea infiltrațiilor în sol a diverselor substanțe rezultate din erodarea componentelor existente, utilaje deșeurii	Presiuni fizice datorate lucrărilor de execuție	Presiuni fizice datorate lucrărilor de execuție	
BIODIVERSITATEA	Nu este asigurată conectivitatea longitudinală a văii Iadului	Deranj, zgromot și vibrații pe perioada realizării lucrărilor	Deranj, zgromot și vibrații pe perioada realizării lucrărilor; Nu este asigurată conectivitatea longitudinală a văii Iadului	Deranj, zgromot și vibrații pe perioada realizării lucrărilor
PEISAJUL	Datorita faptului că lucrările sunt realizate la Ac Leșu există deja un impact vizual negativ, datorită stării tehnice a instalațiilor; Pot apărea fenomene de distrugere datorită manifestării inundațiilor	putem aprecia un impact direct și negativ asupra peisajului, datorat organizărilor de sănieri existente la aceasta data, insa acesta va fi pe termen scurt, temporar, pe durata executării lucrarilor de constructii.	putem aprecia un impact direct și negativ asupra peisajului, datorat organizărilor de sănieri existente la aceasta data, insa acesta va fi pe termen scurt, temporar, pe durata executării lucrarilor de constructii.	Pot apărea fenomene de distrugere datorită manifestării inundațiilor

MEDIUL SOCIAL ȘI ECONOMIC	Amplasamentul nu contribuie la dezvoltarea economică a zonei	Dezvoltare economică	Dezvoltare economică	Amplasamentul nu va contribui la dezvoltarea economică a zonei
POPULAȚIA	Pot apărea fenomene de distrugere datorită manifestării inundațiilor	Nu va exista un impact în perioada de construcție asupra populației din zonele rezidențiale. Aceasta nu se află în raza de acțiune a proiectului, în special zgomot, vibrații, emisii de noxe și praf.	Nu va exista un impact în perioada de construcție asupra populației din zonele rezidențiale. Aceasta nu se află în raza inundațiilor de acțiune a proiectului, în special zgomot, vibrații, emisii de noxe și praf.	Pot apărea fenomene de distrugere datorită manifestării inundațiilor

Din prezentarea pe scurt a alternativelor și a analizei sumare a impactului acestora asupra factorilor de mediu, rezultă că Altenrativa 1A este cea mai eficientă din punct de vedere economic, cât și a protecției mediului, având în vedere că vor fi luate măsuri de diminuare a impactului asupra factorilor de mediu în perioada de execuție, va permite refacerea conectivității longitudinale a văii Iadului precum și plan de monitorizare în perioada de funcționare.

### 3. O descriere a aspectelor relevante ale stării actuale a mediului - scenariul de bază - și o descriere scurtă a evoluției sale probabile în cazul în care proiectul nu este implementat, în măsura în care schimbările naturale față de scenariul de bază pot fi evaluate prin depunerea de eforturi acceptabile, pe baza informațiilor privind mediul și a cunoștințelor științifice disponibile.

#### 3.1 O descriere a aspectelor relevante ale stării actuale a mediului

Evaluarea stării actuale a mediului s-a facut pe baza informațiilor și a datelor disponibile în momentul elaborării Raportului privind Impactul asupra Mediului factorii de mediu care sunt avuți în vedere în cadrul evaluării de mediu biodiversitatea, populația, sănătatea umană, fauna, flora, solul/utilizarea terenului, apa, aerul, factori climatici, valorile materiale, patrimoniul cultural, peisajul, gestionarea deșeurilor.

##### *Clima*

Clima zonei este una tipică de munte, rece și umedă. Creșterea treptată a altitudinii dinspre Gura Iadului spre Stâna de Vale duce la scăderea temperaturii și a presiunii aerului, la creșterea precipitațiilor, nebulozității, umidității și vitezei vântului. Temperatura medie anuală oscilează, astfel, între 40 și 70, valorile maxime de vară situându-se între 300 și 330, iar minimele de iarnă între -200 și -220. Cele mai scăzute temperaturi au fost înregistrate la Stâna de Vale, -30,40 în ianuarie 1942, și -28,90, la 31 ianuarie 1987. Maximele pot ajunge până la 330 (la Stâna de Vale, 29,60, în iulie 1987). Bruma poate apărea în toate lunile anului, exceptându-le pe cele de vară. Cel mai frecvent, ea se instalează în septembrie. Cel mai timpuriu îngheț de toamnă se înregistrează la Stâna de Vale (7 august 1987), iar ultimul îngheț de primăvară – în același loc (20 iulie).

Umiditatea atmosferică se situează în jur de 80%, iar precipitațiile ajung la 1400 mm pe an (la Stâna de Vale, pe versantul vestic, se cumulează o cantitate medie anuală record pentru

România, de 1668, 2 mm). Uneori, în timpul verii, din norii cumulonimbus se dezlănțuie ploi puternice (la Stâna de Vale, în 20 mai 1940, valoarea maximă căzută în 24 de ore a atins 94,4 mm). În medie, anual, numărul zilelor cu precipitații poate ajunge la 170 (Stâna de Vale este supranumită și "polul ploilor din România", precipitațiile putând atinge și 217 zile), dintre care cele cu ninsori sunt în jur de 70-80.

Zăpada se menține pe sol între 40 și 80 de zile. La Stâna de Vale, procentual, în cele patru anotimpuri, precipitațiile cad astfel: iarna – 23,3%; primăvara – 24,9%; vara – 29,3%; toamna – 22,5%. Aici, zăpada se poate menține la sol uneori și 136 de zile, datorită, în special, grosimii stratului (194 cm, în ianuarie 1987; 310 cm, în ianuarie 2000). Căderile de grindină înregistrează, în medie, circa 4-5 zile anual. Pe culmile înalte, frecvența cea mai mare o au vântul de vest și vântul de sud-vest.

#### *Date geologice în amplasamentul barajului*

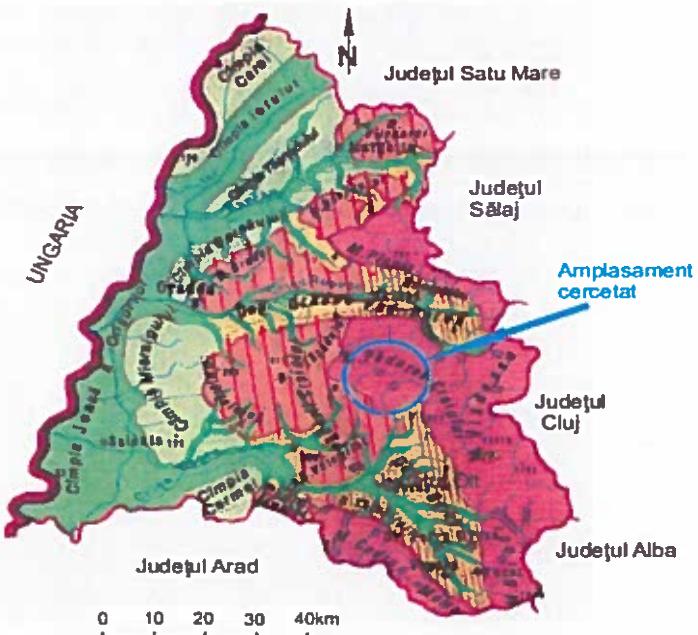
##### *Condiții geomorfologice*

Barajul Leșu este situat din punct de vedere geomorfologic în cadrul masivului Vlădeasa – la limita cu munții Pădurea Craiului – în zona de nord – vest a Munților Apuseni. Masivul eruptiv din Vlădeasa se caracterizează prin forme grele, masive, cu creste de peste 1.300 m altitudine brăzdate adesea de văi tinere în formă de „V” care au adâncimi mari. Granița dintre masivul Vlădeasa și bazinul sedimentar-calcaros al Munților Pădurea Craiului, este marcată de relief exocarstic și relief structural, care evidențiază, în special, sistemul de falii în trepte. Cu toate acestea, în acest areal se reduc altitudinile absolute, variația nivelului este semnificativă, iar văile sunt de obicei abrupte.

Munții Pădurea Craiului au altitudini de 600 – 900 m și cuprind o zonă joasă carstificată.

Dealurile Pădurii Craiului, treaptă intermedieră de relief, au altitudini de 250 – 450 m și sunt separate de văi largi, cu lunci și terase joase care, uneori, au aspect de depresiuni.

## HARTA GEOMORFOLOGICA



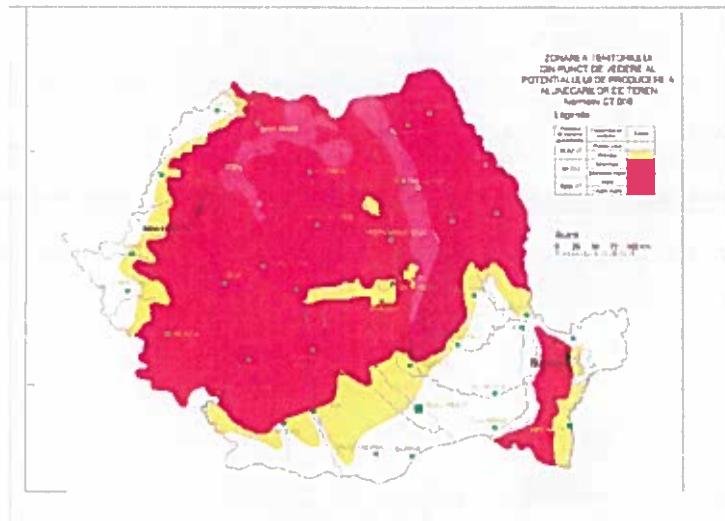
### Legenda

Munți	Carpății Apuseni
Dealuri	Dealurile Vestică
	Câmpit: Câmpia de Vest (Banato-Crișană)
	Câmpul Inalte
	Câmpul joase, luncă
Depresuni	Depresuni a) relief colinar - b) glaciori și pliemonturi
	Terasă fluvială
	Alunecările de teren
	Lund și culaore de vâlă
	Cuesta
	Chei și defilee
	Nisipuri și nisipuri de dune
	Inseuri și pasuri
	Petești
	1. Dep. Supiecă de Berzău 2. Dep. Vișeuș 3. Dep. Bișter (Popescu) 4. Dep. Brusturi 5. Pod. Bețmea 6. D. Dobrovăț 7. Dep. Holod 8. D. Mezind 9. D. Boiușoala 10. D. Budureasa 11. D. Nucet 12. Bazinul de presură Stâna de Vale

### Hartă Geomorfologică

Principalele procese geomorfologice actuale care se manifestă în zonele analizate sunt:

- la nivelul versanților:
  - prăbușirile de roci, alunecările de teren, deplasările de material deluvial, deluvio-proluvial (conform „Zonarea teritoriului din punct de vedere al potențialului de producere a alunecărilor de teren” – Normativ GT 006, versanții în zonă prezintă un potențial mediu și o probabilitate moderată de producere a alunecărilor de teren);
  - eroziuni liniare care favorizează crearea organismelor torgențiale;
  - eroziuni în suprafață în zonele despădurite.
- la nivelul șesului aluvial:
  - eroziuni laterale;
  - aluvionări care provoacă colmatarea lacului de acumulare.



Procese geomorfologice actuale

#### *Condiții hidrografice*

Principalul drenor al zonei este râul Crișul Repede, care curge în general pe direcția E - V și colectează cea mai mare parte a apelor care izvorăsc din masivul Vlădeasa.

Valea Iadului, unde este situat barajul Leșu, este un affluent de ordinul I, de pe partea stângă a râului Crișul Repede, din zona bazinului său superior.

Pârâul Iad prezintă o lungime de 46 km, o pantă medie de 22%, un coeficient de sinuozitate de 1,66, o suprafață de bazin de cca. 220 km<sup>2</sup>.

În zona analizată, pârâul Iad are un curs orientat aproximativ SV-NE.

#### *Condiții geologice*

Unitatea structurală majoră care se dezvoltă în zonă este seria vulcanică de Vlădeasa care aparține ciclului orogenic alpin (magmatite subhercinice – Banatitice).

Pârâul Codru are în bază depozite senoniene care sunt apropiate de vîrstă cu manifestarea magmatismului subsecvent alpin al structurii de Vlădeasa (de vîrstă Cretacic superior-Paleogen).

Roci sedimentare – În masivul Vlădeasa, în zona analizată există roci sedimentare de vîrstă Cretacic superior – Senonian alcătuite din șisturi argiloase marnoase, marne, gresii, conglomerate.

Formațiunea vulcanogen-sedimentară s-a depus pe un relief preexistent de roci sedimentare (descrise mai sus) de vîrstă Senonian și s-a format în intervalul de timp geologic Cretacic superior – Paleogen inferior.

Această formațiune vulcanogen – sedimentară constă dintr-o succesiune de riolite, tufuri, breccii tufogene, marne și mai rar gresii tufacee, breccii riolitice, breccii conglomeratice, aglomerate vulcanice, piroclastite (lave tufogene care cuprind fragmente de roci sedimentare) – bombe vulcanice, lapilli scorii prinse în matrice din cenușă vulcanică, riolite.

Magmatite subhercinice și banatitice (de vîrstă Cretacic Superior – Paleogen)

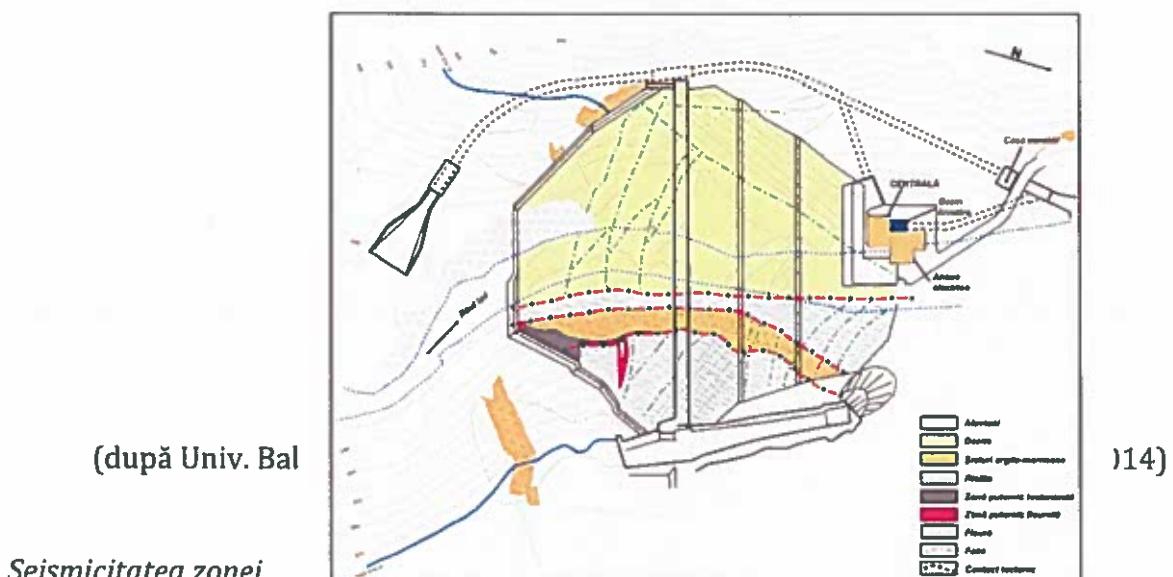
Magmatismul subhercinic și banatitic s-a desfășurat în două faze în zona masivului Vlădeasa:

- în prima fază (subhercinică) – au apărut andezitele care se găsesc în special în partea de SE a masivului. Rocile indică adesea un intens fenomen de autometamorfoză (transformarea plagioclazului în albit, a epidotului în clorit). O parte din riolitele masivului Vlădeasa aparțin acestei faze subhercinice. Alături de rocile vulcanice menționate și în această etapă apar depozite vulcanogen - sedimentare.

➤ a doua fază (banatitică) – se caracterizează prin emisii de magmă care au generat dacitele de Lunca, Visag, Poeni, o masă mare de riolite precum și corpuri intrusive cu dezvoltare subordonată. Riolitele care sunt cele mai răspândite în masivul Vlădeasa capătă la contactul cu sedimentele mezozoice trăsături de breccie. Corpurile intrusive se găsesc într-o varietate petrografică largă – microgranite, microgranodiorite, porfirite și diorite și reprezintă cele mai noi manifestări vulcanice de vârstă banatitică.

Rocile vulcanice ale masivului Vlădeasa s-au format prin diferențierea magmei granodioritice – mai mult sau mai puțin omogenă - sau printr-un proces de hibridizare. În general, masivul Vlădeasa s-a ridicat datorită unor manifestări magmatice successive, în timpul celor două faze – subhercinică și banatitică, pe o zonă de minimă rezistență – grabenul Vlădeasa, delimitat de aliniamentele Bulz și Sohodol.

Se poate menționa că în zona cercetată formațiunea vulcanogen-sedimentară are o prezență semnificativă și cuprinde atât roci magmatice (curgeri de lavă) ale faciesului efuziv din familia granodiorite – riolite și dacite, cât și tufuri, aglomerate vulcanice, pirolastrite, brecii, fragmente și blocuri de rocă, prinse într-o masă de cenușă vulcanică. Acest complex de roci vulcanogen-sedimentare s-a depus pe un relief preexistent de vârstă Cretacic superior alcătuit din roci sedimentare de tipul șisturilor argiloase marnoase, calcarelor, conglomeratelor, etc. în facies de Gosau – situație întâlnită în amplasamentul barajului Leșu.



Conform STAS 6054/77 "Teren de fundare – ADÂNCIMI MAXIME DE ÎNGHEȚ – Zonarea teritoriului României", în amplasamentul studiat adâncimea maximă de îngheț se stabilește pe bază de observații locale dar este mai mare de 0,80 – 0,90 m.

Din punct de vedere seismic, perimetru de interes se încadrează în macrozona de intensitate seismică "6" (Conform SR 11.100/1/93 "Zonare seismică – MACROZONAREA TERITORIULUI ROMÂNIEI"), iar potrivit normativului P 100/1/2013 valorile de vârf ale accelerării terenului pentru proiectare cu IMR=225 studiu geotehnic și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani este de  $a_g = 0,10$  g iar perioada de colț de  $T_c = 0,7$  sec.

#### *Condiții hidrogeologice*

Acfiverele din zona studiată aparțin hidrostructurii majore a Munților Apuseni. Hidrostructurile din zonă sunt de tip fisural, de descărcare, hidrocarstice, aluvionare.

Nivelul apelor subterane freatiche este funcție de legătura hidraulică între acviferele depozitelor deluvio-proluviale, deluviale și aluviale care se dezvoltă în zonă, dar și de legătura hidraulică cu drenorul zonei – râul Iad (respectiv în condițiile umplerii acumulării - cu nivelul apei din lac).

Caracterizarea hidrogeologică a amplasamentului barajului este legată de geologia și tectonica amplasamentului. Astfel versantul drept cu o constituție mai friabilă (riolite care sunt dispuse peste șisturi argiloase marnoase) prezintă permeabilități mai mari – exprimate sub forma capacitații specifice de absorbție – față de versantul stâng (masiv, compact). Conform datelor prezentate în studiul realizat de Halcrow în aprilie 2009, preluate din foraje de cercetare se pot menționa următoarele:

În versantul drept cu o litologie și tectonică foarte complicate s-au distins trei zone hidrogeologice:

- o zonă cu permeabilități ridicate de 4 – 40 u.L. până la 25 – 55 m adâncime care aparține roilitelor alterate și fracturate. Acolo unde roilitele au grosimi mai mari, sub 35 – 40 m adâncime capacitatea specifică de absorbție este scăzută (sub 1 u.L.);
- o zonă cu permeabilități foarte ridicate de 25 – 40 u.L. care corespunde sectorului de contact între roilite și șisturile argiloase marnoase și zonei de falie asociate. În unele foraje, în această zonă nu s-au putut face teste de permeabilitate deoarece s-a pierdut complet circulația în foraje. Această zonă se poate extinde până la 65 m adâncime;
- o zonă, aflată în general sub 40 – 70 m adâncime în care roca este mai compactă și prezintă permeabilități mai scăzute de 5 – 7 u.L. (de și local, pe unele tronsoane de adâncime s-au înregistrat absorbții specifice de peste 10 u.L.).
- Față de cele prezentate se poate lua în considerare faptul că rocile tectonizate și alterate din versantul drept prezintă permeabilități ridicate datorită:
  - existenței fracturilor și fisurilor deschise intercomunicante extinse pe distanțe mari;
  - grosimii ridicate a zonei de intensă alterație și tectonizare;
  - prezenței frecvente a zonelor cu aglomerate vulcanice unde prin spălarea matricei cineritice-tufogene, prezența golurilor și rețelei de fisuri comunicante se poate produce pierderea circulației fluidelor de foraj;
  - zona de contact între roilite și rocile cretacice – șisturile argiloase marnoase din baza versantului drept este vulnerabilă – foarte tectonizată, breccifiată, aici înregistrându-se cele mai ridicate valori ale capacitații specifice de absorbție.

În versantul stâng permeabilitatea rocilor este considerabil mai scăzută – datorită prezenței importante a rocilor compacte (dacite), fiind evaluată la 1 – 5 u.L.

În patul albiei, până la legătura cu versantul drept s-au înregistrat permeabilități scăzute cu excepția zonelor unde au fost interceptate fracturi sau contacte tectonice inclusiv falii identificate în baza versantului drept la legătura cu șesul aluvial (cca. 40 u.L.). În majoritatea zonelor din patul albiei au fost înregistrate valori ale capacitații specifice de absorbție de  $q < 1$  u.L. (în dacitele larg răspândite în patul albiei).

Este important de remarcat că prin rețea de fisuri, canale și goluri subterane ale rocilor chiar prin terenul de fundare al barajului, au apărut în aval exfiltrații ale apei din zona din amonte a barajului.

Este de asemenea important de menționat că antrenarea hidrodinamică se poate produce în ambii versanți acolo unde apa subterană întâlnește zone cu aglomerate vulcanice sau falii. Între anul 1973 (anul dării în funcțiune), anul 2012 și anul 2015 au fost înregistrate exfiltrații din terenul de fundare și chiar din corpul barajului în căminele executate la baza barajului,

în aval. În anul 2015 – cu barajul gol – prin terenul de fundare al barajului au fost observate în aval exfiltrații sub forma izvoarelor.

Barajul este prevăzut cu voal de etanșare, care a fost executat cu un singur șir de foraje injectate cu lapte de ciment în trei etape (distanță între foraje a fost de 2 m în versantul stâng, respectiv de 1,25 m în albia minoră și versantul drept).

Datorită capacitatei de absorbție și consumurilor de ciment foarte mari din versantul drept, din anumite zone, voalul de etanșare a fost dublat cu un șir de foraje situat la cca. 2 m amonte de șirul principal.

În versantul drept a fost executat în spatele voalului de etanșare un șir de foraje de drenaj (de 25 m adâncime) înclinate către aval.

În cursul anului 2019 în galeria din versantul drept s-au realizat foraje de legătură-consolidare de 15 m adâncime.

Pentru pământurile ce alcătuiesc depozitele acoperitoare se pot lua în considerare următoarele valori ale coeficienților de permeabilitate:

- pietrișuri cu bolovaniș și nisip din albia minoră:  $k = 5 \times 10^{-2} - 10^{-1}$  cm/s;
- pietrișuri cu bolovaniș și nisip în matrice prăfoasă nisipoasă – prăfoasă argiloasă din zona malurilor:  $k = 5 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-2}$  cm/s;
- depozite deluviale:  $k = 10^{-4} - 10^{-3}$  cm/s;
- depozite deluvio-proluviale:  $k = 10^{-4} - 5 \times 10^{-3}$  cm/s.

Se menționează că la contactul deluviilor, depozitelor deluvio-coluviale cu roca de bază există o circulație a apelor subterane.

#### *Considerații geologice și geotehnice*

În ampriza barajului și în cuveta lacului se remarcă faptul că versantul stâng este masiv, abrupt, compact, acoperit de deluvii subțiri și grohotiș de pantă.

În versantul drept, mai aplatizat deluviile sunt mai groase, iar în diferite sectoare apar depozite deluvio-proluviale de diferite grosimi.

În versantul stâng, roca de bază apare în afloriment atât în aval de baraj cât și în cuveta lacului unde se extinde pe cca. 800 – 1.000 m.

În versantul drept roca de bază apare în afloriment în ampriza barajului și local în amonte (unde se găsește ca pinteni între acumulări deluvio-proluviale).

În cuveta lacului a fost observat în versantul stâng un affluent care debușează în pr. Iad la cca. 300 m amonte de ampriza barajului.

Versantul drept este fragmentat de numeroase viroage și organisme torențiale.

În zonele cu rupturi din versantul drept au fost observate emergențe difuze, chiar izvorâri (la contactul deluviu-roca de bază).

Datorită energiei ridicate de relief și a constituției litologice complexe, în sectorul studiat se manifestă diferite tipuri de fenomene fizico-geologice:

- Desprinderi de roci din zona de alterație și de material deluvial, alunecări de teren potențiale. Aceste fenomene au fost observate în cuveta lacului. În malul drept, deasupra NNR, zonele cu rupturi au dezvoltare locală și apar pe versant cu precădere în sectoarele unde afluenți (scurgeri torențiale în general) debușează în lacul de acumulare. În malul stâng, fragmentarea rocii în zona superficială se recunoaște prin apariția grohotișului de pantă;

- În versantul stâng fragmentarea mai mare a rocii se observă cu precădere în zona axului barajului.
- În versantul drept roca este mult mai fragmentată, tectonizată, argilizată.
  - se remarcă un anumit nivel de colmatare în cuveta lacului dar mai ales în ampriza amonte a barajului. Actualmente barajul Leșu este golit, pârâul Iad străbătând pe un curs sinuos cuveta lacului;
  - eroziuni în suprafață, alterația rocilor, spălări ale fisurilor deschise, afuieri;
  - eroziuni liniare, șiroiri, ravenări – pe deluvioare versanți – care provoacă transportul materialului deluvial și acumularea acestuia în baza versanților;
  - eroziuni liniare de-a lungul Văii Iadului; formațiunea vulcanogen-sedimentară este foarte vulnerabilă la eroziunea liniară, astfel încât este posibil ca acest fenomen care a dus la adâncirea văii (are formă de „V”) pe cel puțin 60 – 70 m, să se fi produs doar în aceasta formațiune – care constituia structura ambilor versanți ai văii, în secțiunea barată;
  - antrenări hidrodinamice, afuieri (sub sarcină hidraulică) care au generat sufozii, eroziune – în ambii versanți, acolo unde există aglomerate vulcanice, sau în zonele de falie, respectiv la contactul riolitelor cu șisturile argiloase marnoase în versantul drept;
  - alterație fizico-chimică datorită agentilor externi (îngheț – dezgheț, insolație, contactul cu apele meteorice, variațiile diurne sezoniere de temperatură și umiditate) care conduc la mărirea gradului de fragmentare al rocii, argilizarea, grusificarea acesteia.

#### *Stabilirea categoriei geotehnice*

Stabilirea categoriei geotehnice se realizează conform „Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții” indicativ NP074/2014, după următoarele criterii cărora li se asociază indici de bonitate – vezi tabelul de mai jos:

Factori de avut în vedere	Caracterizarea factorilor	Punctaj
Condiții de teren	Terenuri bune	2
Apa subterană	Fără epuisamente	1
Clasificarea construcțiilor după clasa de importanță	Importanță deosebită	5
Vecinătăți	Fără riscuri	1
Accelerația seismică	$a_g = 0,30 \text{ g}$	2
Total punctaj		11 puncte

Pentru o bonitate de 11 puncte amplasamentele analizate se încadrează în categoria geotecnică 2 căreia îi corespunde un risc geotecnic moderat. Conform acestei încadrări amplasamentele pot fi cercetate prin sondaje deschise cu prelevare de eșantioane în vederea identificării pământurilor în laborator. Condițiile de teren sunt favorabile astfel încât să se poată utiliza metode de rutină în proiectarea și execuția lucrărilor.

#### *Date litologice și geotehnice în zona amplasamentelor Depozitele acoperitoare*

Lucrările de cercetare și observațiile de suprafață au arătat faptul că pe versantul stâng, roca de bază este părțial acoperită de o pătură subțire deluvială, care ajunge, numai local, la 2 m grosime.

În albia majoră a văii, aluviunile au grosimi cuprinse între 2 m și 4 m, cu excepția bazei versantului drept, unde depozitele deluvio - proluviale au ajuns local la 6 m. În unele zone din albia minoră râului Iad curgea direct pe roca de bază.

Spre deosebire de versantul stâng și de albia râului, unde roca de bază apare la suprafață sau era acoperită de depuneri cuaternare subțiri, versantul drept era în cea mai mare parte acoperit de depozite deluviale, deluvio-proluviale. Roca de bază apare la suprafață în zona amprizei barajului. Grosimile depozitelor deluviale de pe acest versant au depășit frecvent 3 - 4 m.

#### Roca de bază:

Barajul Leșu este situat în complexul geologic al unității Vlădeasa, alcătuit din roci vulcanice, extrudate, reprezentate de riolite, dacite, aglomerate vulcanice și tufuri de vârstă Paleogen cu intercalații de roci sedimentare (de vârstă Cretacic superior), reprezentate de șisturi marno-argiloase părțial metamorfozate la contactul cu rocile vulcanice. Distribuția acestor formațiuni, evidențiate prin lucrări de cercetare subterană și de suprafață, este în general următoarea: dacitele ocupă partea stângă și cea mai mare parte a zonei văii râului, iar riolitele ocupă partea dreaptă, incluzând două intercalații lenticulare ale șisturilor marnoase-argiloase senoniene. Se pare că un contact tectonic se află între cele două zone de roci magmatice. Către baza versantului drept se întâlnește un pachet de șisturi argiloase-marnoase care apare și în fundația barajului – zona văii amonte din baza versantului drept. Roca de bază a fost acoperită în cea mai mare parte de depozitele cuaternare, reprezentate de depozitele deluviale, deluvio - proluviale și aluviale din zona râului.

❖ Dacitele, care constituie fundamentul versantului stâng și al celei mai mari părți a albiei râului, sunt roci magmatice cu structură porfirică holocrystalină sau criptocrystalină și, în general, au o textură masivă. Analizele microscopice indică faptul că aceste roci sunt alcătuite dintr-o pastă de sticlă (50 – 65 % din masa de rocă), unde sunt prinse cristale relicte mari de cuarț (10 – 30 %), feldspați (10 – 20 %), amfibolite alterate (cloritizate) și pirită (accidental de până la 5 %). Pe lângă aceste minerale principale se găsesc și: calcit, biotit, apatit, titanit și clorit, în procente mai mici comparativ cu mineralele principale. Analizele microscopice au evidențiat un tuf riodacitic în masa dacitelor. Masa sa piroclastică fundamentală (pastă) este de culoare galbenă, alcătuită din material vitroclastic diagenizat, care încorporează elemente epiclastice de cuarțit, șisturi clorito-micacee, gresii și elemente piroclastice de cuarț, mică, clorit, calcit, feldspați.

❖ Un alt produs piroclastic evidențiat în masa dacitelor este breccia, aglomerat vulcanic, cu structură granulară și textură masivă de curgere. Masa sa fundamentală este alcătuită din sticlă izotropă și opacă, cu cristale mici de cuarț și oxizi maroniu-galbeni. Această masă încorporează fenocristale de feldspați maclați alterați și fragmente de cuarțite și șisturi porfirice, de dimensiuni submilimetrice.

❖ Riolitele, predominante pe versantul drept, sunt roci vulcanice de structură panidiomorfă, toate elementele fiind idiomorfe, complet cristalizate (holocrystalline). Roca este aproape granitică, formată din cristale idiomorfe de plagioclaz intens sericitizat, cuarț bipiramidal, biotit cloritizat cu oxizi pe liniile de clivare. Mineralele opace sunt reprezentate prin oxizi și pirită. Există, de asemenea, calcit maclat, în afara proceselor de calcitizare a feldspaților. Aceste componente sunt încorporate într-o pastă fină microcristalizată, realizată din cuarț cu feldspat plagioclaz. Cuarțul pare a fi hidrotermal, inclusiv feldspatul

din masa sa. O serie de produse piroclastice se găsesc în masa de riolit. Riolitele se asociază în versantul drept și cu alte produse ale formațiunii vulcanogen-sedimentare – aglomerate vulcanice, lave tufogene, etc.

❖ Lavele tufogene sunt roci gri, compacte, masive, cu structura porifică și textură de curgere. Masa fundamentală este sticloasă. Această masă încorporează cristale de cuarț, feldspat, clorit și lentile de epidot. Feldspatul foarte sericizat provine din albit, oligoclaz și sanidin. Se întâlnesc, de asemenea, lentile frecvente de biotit complet cloritizat.

❖ Pirolastitele riodacitice sunt lave tufogene, în care masa fundamentală constă, în general, în material vitroclastic diagenizat, aproape izotrop. Materialul epiclastic este alcătuit din fragmente de șisturi, gresii, cuarțite și șisturi muscovitice. Materialul piroclastic este reprezentat de fragmente de cuarț corodat și fragmente angulare de feldspați. Aceste piroclaste sunt frecvent traversate de diaclaze de calcit.

❖ Rocile sedimentare din baza versantului drept, sunt reprezentate, în general, prin șisturi marno-argiloase senoniene, parțial metamorfozate și tectonizate care au direcții aproximativ paralele cu valea. La contactul cu șisturile roca este puternic tectonizată, brecifiată (fragmente de rocă prinse în masă argiloasă).

În acest complex se mai găsesc subordonat următoarele tipuri litologice: marnă nisipoasă, marnă calcaroasă, gresie cu ciment argilos cu structură granulară, neorientată, conglomeratul cu matrice argiloasă-nisipoasă.

#### *Date geotectonice din zona barajului*

Zona amplasamentului barajului se suprapune din punct de vedere regional unei structuri tip graben – grabenul Remeți – puternic fragmentat – străbătut de aliniamente de fracturi paralele între ele.

Această structură a permis intruziunea corpurilor magmatice Banatitice, intensificându-se astfel fracturarea.

Datorită existenței mai multor complexe de roci care aparțin aceluiași bazin tectonic care au vîrste apropiate (Senonian – Paleocen) și au fost afectate de aceleași tipuri de eforturi tectonice se pot identifica numeroase zone de contact tectonic între formațiunile geologice. Este posibil ca și traseul râului Iad să fi fost săpat pe direcția unui contact tectonic.

Fisurația este foarte diversă pozițiile tectonice ale planelor de fisurație fiind răspândite într-un spectru foarte larg.

Complexitatea și modificarea în timp a eforturilor tectonice (ca intensitate și direcție) a dus la apariția în zona a mai multor tipuri de fracturi, falii.

Din fazele de studiu, limita dintre dacite și riolite din versantul drept a fost considerată un contact tectonic cvasi-vertical, care urmează baza versantului drept.

Un alt aspect structural, o consecință a diastrofismului Subhercinic sau Laramic, care determină manifestarea magmatismului banatitic, este reprezentat de relația specială dintre masa riolitelor și intercalăriile șisturilor marno-argiloase. Șisturile marno-argiloase (cu gresiile și conglomeratele subordonate) însoțite de acestea, sunt roci mai vechi decât riolitele, iar riolitele le încorporează în masa lor. La contactul acestor șisturi cu riolitul înconjurator, s-au identificat, pe plan local, zone de brecii, cu caracter tectonic.

#### **Versantul stâng și zona râului**

Planele de strat ale dacitelor din versantul stâng din zona ampelei barajului, în majoritatea cazurilor, sunt orientate oblic sau paralel față de axa barajului și înclină către amonte, aproape de verticală ( $N50 - 85^{\circ}E / 80 - 85^{\circ}SE$ ).

Analiza geologică a zonei barajului, efectuată după excavarea depozitelor acoperitoare, indică faptul că, în zona dacitelor de pe versantul stâng și albia râului, fracturile au, în general, direcții oblice sau aproape perpendiculare față de albia minoră, cu înclinări de 50° - 60° spre amonte. Fracturile au deschideri cuprinse între 10 - 20 cm, fiind, în general, umplute cu material argilos. În zona axului barajului în versantul stâng există o fractură cu deschideri de 40-80 cm ale cărei plan de rupere are poziții de: N65°E/60°SE. Fisurile care afectează dacitele de pe versantul stâng și albia râului au orientări diferite și înclinări relativ mari de 60° - 85°. Ele au deschideri submilimetrice și milimetrice, rareori centimetrice. Fisurile cu deschideri mici sunt, în general, goale, dar cele cu deschideri centimetrice sunt umplute cu material argilos.

Grosimea zonei de alterație în versantul stâng poate fi considerată de 3 - 5 m (cu excepția intercalațiilor de roci vulcanogen – sedimentare unde este considerabil mai mare).

#### Versantul drept

Spre deosebire de versantul stâng și de cea mai mare parte a zonei râului, care au o structură aproape omogenă, formată din dacite solide, compacte, versantul drept nu este omogen, fiind format din riolite, mai mult sau mai puțin alterate, cu intercalații de șisturi marno-argiloase, tectonizate în zonele de contact.

La baza versantului drept se află un pachet de șisturi argiloase cu grosime variabilă (5 - 10 m), cu direcții paralele cu valea și înclinări de 15°-20° către interiorul versantului. Peste șisturile argiloase se găsesc riolite alterate și puternic tectonizate.

Pe parcursul execuției a fost pusă în evidență o falie în fundația galeriei de injecții și vizitare în zona de ocurență a șisturilor marnoase-argiloase.

Fracturile, faliile au, în general, orientări ale direcției cuprinse între N25° - 50°V și înclinări între 50° - 60° spre SV aproximativ paralel, sau relativ oblic față de vale cu înclinări către vale. Fracturile sunt în general, umplute cu material argilos, local se remarcă oglinzi de fricțiune și breccie.

Fisurile care afectează versantul drept au o densitate mult mai mare decât fisurile dacitelor din versantul stâng. Fisurile au direcții diferite, dar majoritatea sunt grupate în două sisteme principale cu orientări incluse în intervalul EV - N70°E cu înclinări de 75° - 85° spre S și SE, respectiv N20° - 40°V aproximativ și înclinări de 60° - 85° către SV și un sistem secundar cu direcții N60° - 70°V și înclinare de 70° - 80° spre NE. Deschiderile fisurilor variază de la milimetri la centimetri. Fisurile cu deschideri mici sunt, în general, goale, dar cele cu deschideri centimetrice sunt umplute cu material argilos.

Nivelul avansat de fisurare al versantului drept se datorează atât prezenței șisturilor, care a determinat o dezechilibrare a eforturilor în masa riolitelor înconjurătoare, cât și a solicitărilor de contracție ale lavei riolitice în timpul răcirii.

Se poate admite că grosimea zonei de alterație și intensă tectonizare în versantul drept poate depăși 40 m grosime (se estimează că această zonă de alterație poate atinge cca. 65 m grosime).

#### Date privind corpul barajului

Corpul barajului Leșu este alcătuit din anrocamente care provin dintr-o carieră situată pe malul stâng al pr. Leșu, aflată la cca. 1,2 km de baraj. Aici au fost exploataate calcar de vârstă Jurasic superior - compacte, omogene, semicristalizate. Calcarele au fost depuse în patru zone - zona A1 (strat suport al măştii de beton), zona A2 (prismul principal de rezistență), zona A3 (prismă de stabilitate aval), zona A4 (zona de stabilitate la antrenare hidrodinamică).

Stratele depuse în corpul barajului au avut grosimi de 0,50 – 1,50 m și au fost compactate prin 6 – 8 treceri ale vibrocompactorului.

Nu există date despre compactarea zonelor marginale – la contactul cu versanții, cu uvrajele de beton ale barajului. Nu există informații despre modificarea granulometriei anrocamentelor în urma compactării și a rezistențelor mecanice ale acestora în timp datorită influenței agenților externi.

#### Date geotehnice, geomecanice

Roca de bază aparține următoarelor tipuri litologice:

- în versantul stâng – dacite, masive, compacte
- în versantul drept – riolite, aglomerate vulcanice, sisturi argiloase-marnoase.

Formațiunile acoperitoare: acoperă roca de bază, sunt macrogranulare și sunt reprezentate prin:

- Depozite ale albiei minore – alcătuite din aluviuni grozise – pietriș cu nisip și bolovaniș;
- Depozite aluvionare din maluri – unde aluviunile grozise sunt prinse într-o slabă matrice argiloasă-nisipoasă;
- Depozite deluviale – alcătuite din fragmente angulare de rocă prinse într-o matrice argiloasă-prăfoasă, argiloasă-nisipoasă;
- Depozite deluvio-proluviale – alcătuite dintr-un amestec de fragmente angulare și rulate de rocă, de diferite dimensiuni prinse într-o masă argiloasă-nisipoasă.

Pentru depozitele acoperitoare se pot lua în considerare următoarele valori ale unor parametrii geotehnici caracteristici:

Denumirea pământului	Parametrii geotehnici						
	Greutatea volumică $\gamma$ (kN/m³)	Modulul de deformare liniară E (kPa)	Unghiul de frecare internă $\phi$ (grade)	Coeziunea c (kPa)	Presiunea convențională (valoare de bază) $p_{conv}$ (kPa)	Coeficientul de frecare pe talpa fundației $\mu$	Coeficientul de permeabilitate k (cm/s).
Aluviuni grozise din albia minoră a r. Iad – pietriș cu nisip și bolovaniș	20,5-21,5	45.000-50.000	34-36	-	500	0,50	$5 \times 10^{-2} \div 10^{-1}$
Aluviuni grozise din maluri (cu matrice argiloasă prăfoasă)	20,0-21,0	40.000-45.000	32-34	0-5	450-500	0,50	$5 \times 10^{-3} \div 5 \times 10^{-2}$
Depozite deluvio-proluviale	19,5-21,0	35.000-45.000	24-32	5-15	350-450	0,40-0,45	$10^{-4} \div 5 \times 10^{-3}$
Depozite deluviale	19,5-21,0	35.000-45.000	26-32	10-15	400-450	0,40-0,45	$10^{-4} \div 10^{-3}$

Aceste valori ale parametrilor geotehnici au fost adoptate conform „Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă” - indicativ NP 112-04 prin corelare cu rezultatele încercărilor de laborator geotehnic.

Pentru roca de bază – gresii cu intercalații de sisturi marnoase - se pot lua în considerare următoarele valori ale unor parametrii geomecanici mai importanți:

Roca de bază	Parametrii geomecanici
--------------	------------------------

	Greutatea volumică $\gamma$ (kN/m³)	Modul de elasticitate E (daN/cm²)	Unghiul de frecare internă $\phi$ (grade)	Coeziunea c (kPa)	Coeficientul lui Poisson v	Coeficientul de frecare beton - rocă $\mu$
Dacite	27-28	80.000-160.000	>45	>150	0,22-0,24	≥0,6
Riolite	26-27	60.000-140.000	>40	>150	0,23-0,25	≥0,6
Aglomerat vulcanic	21,0-22,5	8.000-15.000	28-36	60-100	0,28-0,30	0,40-0,45
Şisturi marnoase	23-24	10.000-25.000	*18-30	80-140	0,27-0,28	*0,35-0,50

\*Valori reduse funcție de direcția efortului aplicat paralel de planele de stratificație

#### Date hidrologice

Datele hidrologice ce au stat la baza realizării modelului hidraulic pentru acumularea Leșu au fost furnizate de catre INHGA prin studiu nr. Cf 453/2023.

Studiul hidrologic cuprinde date referitoare la scurgerea maximă și anume debitele maxime cu asigurările de 0,1%, 1%, 5% și 10%, precum și elementele caracteristice undelor de viitură pentru probabilitățile respective, pe raurile Daisor Valea Iadului, județul Bihor. Suprafețele de recepție ale secțiunilor au fost determinate după hărțile topografice la scară 1 : 25 000.

Conform studiului hidrologic sus mentionat datele și elementele scurgerii maxime sunt următoarele:

Debitele maxime în regim natural de scurgere cu probabilitățile de depășire de 0,1%, 1%, 5% și 10% pe râul Dașor, din B.H. Iad sunt următoarele:

Râul/Cod cadastral	Secțiunea/Coordonate Stereo '70)	S (km²)	H <sub>med</sub> (m)	I <sub>baz</sub> (%)	Qmax p% (m³/s)			
					0,1%	1%	5%	10%
Dașor/ III 1..44.10.2	X=321294,08 Y=596702,87	31,5	857	37,5	187	109	59,2	40,3

Debitele maxime în regim natural (RN) și amenajat (RA) de scurgere cu probabilitățile de depășire de 0,1%, 1% (cu și fără schimbări climatice), 5% și 10% în secțiunile de calcul de pe râul Iad.

Nr. crt.	Râul/Cod cadastral	Secțiunea/Coordonate Stereo '70)	F (km²)	H <sub>med</sub> (m)	Tip regim	Qmax p% (m³/s)				
						0,1%	1CC%	1%	5%	10%
1.	Iad/ III 1..44.10 – Sect.ac.Leșu	X=315628,06 Y=593626,68	90,0	993	RN	352	236	205	111	75,2
					RA	249	148	121	43,4	16,2
2.	Iad / III-1.44.10 Am.Crișul Repede	X=321316,75; Y=605194,88	222	851	RN	495	345	300	170	120
					RA	449	293	245	108	73,9

Elementele medii ale undelor de viitură singulare tip, respectiv timpul de creștere (Tc - ore), timpul total (Tt - ore) și coeficientul de formă (y), pe râurile Dașor și Iad, din b.h. Crișul Repede.

Nr. crt.	Râul/Cod cadastral	Secțiunea/Coordonate Stereo '70)	F (km²)	H <sub>med</sub> (m)	L (km)	Tc (ore)	Tt(ore)	y
----------	--------------------	----------------------------------	------------	-------------------------	-----------	-------------	---------	---

1	Dașor/ III-1.44.10.2	X=321294,08; Y=596702,87	31,5	857	8,60	8,00	40,0	0,27
2	Iad/ III-1.44.10 Sect ac Leșu	X=315628,06; Y=593626,68	90,0	993	25,0	12,0	60,0	0,27
3	Iad/III1-1.44.10 Am.Crișul Repede	X=321316,75; Y=605194,88	222	851	46,3	22,0	87,0	0,28

### **3.2 Evoluția probabilă a stării factorilor de mediu în care proiectul nu este implementat**

Dacă proiectul nu ar fi implementat nu se poate vorbi de o stagnare a parametrilor masurabili prezentați în expunerea stării actuale a factorilor de mediu, având în vedere faptul că o parte a Ac Leșu se află în stare de degradare. În condițiile neimplementării proiectului conectivitatea longitudinală a văii Iadului nu este asigurată.

### **4. O descriere a factorilor prevăzuți la art. 7 alin. (2) susceptibili de a fi afectați de proiect: populația, sănătatea umană, biodiversitatea**

Prin afectare semnificativă se înțelege apariția unui impact semnificativ, respectiv un număr de situații în care magnitudinea modificărilor cauzate de proiect ar corespunde intervalului negativ moderat negativ foarte mare sensibilitatea componentei modificate de proiect ar corespunde intervalului moderat - foarte mare. Afectarea se referă implicit la un impact negativ.

In cele ce urmează sunt evidențiate situațiile în care ar putea să apară un impact semnificativ asupra componentelor de mediu relevante pentru proiectul analizat. Situațiile prezentate mai jos reprezintă situații strict teoretice, formulate anterior efectuării evaluării propriu-zise. Situațiile prezentate mai jos nu reprezintă rezultate ale evaluării impactul asupra mediului pentru proiectul analizat, ci descrie situațiilor în care ar putea fi considerată o afectare semnificativă a componentelor de mediu.

Situațiile descrise mai jos ar corespunde unor situații teoretice în care pragurile de semnificație pentru fiecare componentă de mediu ce ar putea fi afectată.

In formularea situațiilor de afectare semnificativă am luat în calcul toți factorii (componentele de mediu) studiați în cadrul raportului, indiferent de probabilitatea apariției unor impacturi semnificative pentru fiecare dintre aceștia.

Descrierea de mai jos se concentrează pe situațiile în care pot să apăre impacturi negative semnificative. Nu au fost descrise situațiile corespunzătoare unor impacturi negative.

#### **Populația umană**

1. Distrugerea localității Remeți, a unor resurse de care depind comunitățile locale.
2. Dezvoltarea turistică a zonei

#### **Sănătate umană**

1. Creșterea nivelului de zgomot în zona de implementare a proiectului

#### **Biodiversitate**

1. Modificarea stării de conservare actuale a elementelor ce descriu biodiversitatea specifică

zonei Leșu în zona perimetrlui analizat.

2. Întreruperea conectivității la nivelul coridoarelor ecologice

3. Distrugerea unor habitate sau specii

Sol și utilizarea terenurilor

1. Degradarea fizică a solului
2. Contaminarea solului în perioada de realizare a lucrărilor
3. Schimbarea permanentă a destinației terenului

Apă

1. Afectarea cantitativă sau calitativă a apei văii Iadului
2. Deteriorarea calității corpurilor de apă
3. Schimbările hidromorfologice a văii Iadului

Aer

1. Degradarea calității aerului cu depășirea pe termen mediu și lung a valorilor concentrațiilor maxim admise
2. Împiedicarea implementării măsurilor cuprinse în Planul de menținere al calității aerului la nivelul UTR Bihor

Climă și schimbări climatice

1. Producerea unor hazarde cu consecințe deosebit de grave
2. Favorizarea sau amplificarea efectelor unor hazarde naturale cu consecințe deosebit de grave
3. Generarea unor debite masice ale emisiilor de gaze cu efect de seră mai mari decât în condițiile inițiale.

## 5. O descriere a efectelor semnificative pe care proiectul le poate avea asupra mediului

### 5.1 Construirea și existența proiectului, inclusiv, dacă este cazul, lucrările de demolare;

Din analiza potențialelor surse care pot genera impact asupra factorilor de mediu, rezultate ca urmare a efectuării de lucrările de execuție și din modul de exploatare a amenajărilor hidroenergetice, extimăm următoarele tipuri de impact ce pot apărea :

Componentă de mediu	Evaluarea Impactului Potențial						
	Impact	Tip	Importanță	Direct sau Indirect	Durată	Evitabil	Reversibil
Climat- AER	Modificarea microclimatului	0	NS	I	P	NU	DA
Morfologie (topografie)	Schimbări în morfologia solului	-	M	D	P	NU	NU
Hidrogeologie	Schimbări în Hidrologia și morfologia cursului de apă	-	M	D	P	NU	NU

Protecția mediului și conservarea naturii	Schimbări în habitatul zonelor din jurul perimetruului de exploatare	-	M	I	P	NU	DA
Poluarea aerului	Degradarea calității aerului	NS	L	D	T	PARTIAL	DA
Poluarea apelor de suprafață	Calitatea apelor râurilor	-	L	D	T	PARTIAL	DA
Poluarea apelor subterane	Poluarea apelor subterane	-	NS	D	T	PARTIAL	DA
	Eroziune în zona de construire a digurilor	-	M	D	T	PARTIAL	DA
Poluare sol	Lucrări care cauzează deteriorarea terenului	-	M	D	T	PARTIAL	DA
Zgomot	In zona de implementare a proiectului	-	M	D	T	PARTIAL	DA
Sănătatea mediului	Populație	+	NS	D	P	PARTIAL	DA

Legendă: NS – nesemnificativ; L – impact scăzut, M – impact mediu, H – impact ridicat; P – permanent; T – temporar, D-direct, I-indirect. (-) impact negativ; (+) impact pozitiv.

## 5.2 Utilizarea resurselor naturale, în special a terenurilor, a solului, a apei și a biodiversității, având în vedere, pe cât posibil, disponibilitatea durabilă a acestor resurse;

Realizarea proiectului implica un consum de resurse naturale atat in perioada de executie a lucrarilor, cat si in cea de functionare a activitatii. In perioada de constructie prin utilizarea materialelor de constructie (lemn, pietris, nisip, piatra etc.). De asemenea, se poate specifica si apa ca sursa naturala folosita pentru fabricarea betonului.

Avand in vedere natura investitiei propuse se apreciaza faptul ca nu vor fi efecte semnificative asupra mediului din punct de vedere al utilizarii resurselor naturale.

În perioada de exploatare se va utiliza apa ca resursă naturală.

Cantitatea de apă uzinată, va fi evacuată în totalitate și redată în cursul natural al văii Iadului

Resurse naturale	Evaluarea Impactului Potențial					
	Tip	Importanță	Direct sau Indirect	Durată	Evitabil	Reversibil
Apa	+	NS	D	T	NU	DA

Legendă: NS – nesemnificativ; L – impact scăzut, M – impact mediu, H – impact ridicat; P – permanent; T – temporar, D-direct, I-indirect. (-) impact negativ; (+) impact pozitiv.

## 5.3 Descrierea efectelor posibile ca urmare a dezvoltării/implementării proiectului;

### 5.3.1 Impactul asupra calității factorilor de mediu

Impactul asupra factorilor de mediu în perioada de realizare a Variantei ocolitoare Barlad și în perioada de operare este prezentat in tabelul cu numărul 5.3.1.1

Tabel 5.3.1.1

<b>Factor mediu</b>	<b>Perioada de execuție a lucrărilor</b>	<b>Perioada de exploatare a Ac Leșu</b>
Apă	<p>Cuantificarea aportului de poluanți în apele de suprafață datorită activității de realizare a lucrărilor de îmbunătățire a condițiilor de funcționare în siguranță a acumulării Leșu este greu de realizat datorită:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stării tehnice a utilajelor;</li> <li>- măsurilor tehnologice vizând protecția factorilor de mediu adoptate de constructor.</li> </ul> <p>Principalele surse de poluare sunt cele care duc la creșterea turbidității apelor de suprafață.</p> <p>Celelalte surse de poluare pot fi eliminate sau limitate prin măsuri organizatorice prevăzute de constructor.</p> <p>Impactul global în perioada de construcție este caracterizat ca fiind minor, pe termen scurt și cu efect local.</p>	<p>În perioada de funcționare, Ac Leșu nu are un impact semnificativ asupra calității apelor de suprafață.</p> <p>De asemenea, posibilitatea poluării stratului de apă freatică este redusă.</p> <p>În condiții normale de exploatare nu există evenimente care să producă un impact semnificativ asupra apelor.</p> <p>Odată finalizată investiția, impactul asupra Văii Iadului va fi în mod cert susținabil, deoarece asigurarea unei viteze de curgere constantă a cursului apelor de suprafață Văii Iadului prin asigurarea asigurarea debitului ecologic.</p> <p>Impactul asupra apelor de suprafață în perioada de exploatare a Ac Leșu este pozitiv prin reglarea cantității de ape preluate de către valea Iadului în perioadele cu inundații.</p>
Aer	<p>Impactul asupra aerului în perioada de construcție poate fi semnificativ în organizarea de șantier și în zona fronturilor de lucru, în cazul în care nu se adoptă măsuri adecvate. Impactul se manifestă pe perioada limitată, relativ scurta, iar ca urmare a adoptării măsurilor propuse în cadrul memorialui, se va reduce considerabil.</p>	<p>Traficul rutier afferent lucrărilor de întreținere este singura sursă de poluare a atmosferei în perioada de exploatare a Ac Leșu.</p> <p>În perioada de exploatare a acumulării impactul global asupra calității aerului va fi pozitiv prin cantitatea de energie produsă și injectată în Sistemul energetic național.</p>
Zgomot și vibrații	<p>Zgomotele rezultate în urma activității desfășurate în perioada de implementare a investiției în cadrul obiectivului au un efect local și nu afectează semnificativ potențialii receptori sensibili.</p>	<p>În perioada de exploatare a Ac.Leșu - sursa zgomotelor va fi reprezentată de funcționarea motoarelor de acționare, impactul fiind nesemnificativ asupra receptorilor sensibili din zonă.</p>
Radiații electromagnetice	<p>Realizare a investiției nu impune utilizarea cu nici unui fel de surse de radiații electromagnetice astfel încât nu se pune problema inducerii impactului asupra ființelor vii și a mediului înconjurător.</p>	<p>Funcționarea Ac.Leșu nu impune utilizarea nici unei surse de radiații electromagnetice astfel încât nu se pune problema inducerii impactului asupra ființelor vii și a mediului înconjurător.</p>
Sol și subsol	<p>Principalul impact asupra solului în perioada de construcție este consecința ocupării temporare a terenului afferent organizării de șantier aferentă realizării proiectului. Impactul este considerat unul mediu, refacerea ecologică a zonelor ocupate fiind obligatorie.</p> <p>Impactul asupra solului și subsolului pentru perioada de execuție, referitor la suprafața organizării de șantier este caracterizat ca fiind negativ moderat, reversibil.</p>	<p>În perioada funcționării Ac.Leșu impactul manifestat asupra solului și subsolului de către Ac.Leșu este nul.</p>

Factor mediu	Perioada de execuție a lucrărilor	Perioada de exploatare a Ac Leșu
Ecosisteme terestre și acvatice	<p>Dacă din punct de vedere chimic poluarea aerului nu apare periculoasa pentru vegetație în perioada de realizare a lucrărilor poluarea cu particule în suspensie (praf) poate genera efecte negative.</p> <p>Vegetația poate fi afectată de prezenta în exces a acestor particule/prafului în aer. Acest praf se depune pe frunze și reduce intensitatea proceselor de fotosinteza. Efectul asupra padurilor este mai puțin vizibil. Concentrațiile mari de praf în aer se manifestă în perioade limitate de timp; însăcumă, acestea nu pot depăși un procent din perioada de construcție. Întârzierea dezvoltării copacilor sau arbustilor în aceasta perioadă limitată de timp este greu cuantificabilă.</p> <p>Referitor la fauna, aceasta nu va fi afectată de emisiile de substanțe poluante. Asupra faunei acionează negativ alte impacturi specifice organizării de sănătate, respectiv zgâromotul, circulația utilajelor și mijloacelor de transport, impiedicarea accesului în unele zone etc.</p> <p>Pe măsură desfășurării lucrărilor de construcție și finalizării lucrărilor de refacere a amplasamentului, situația generală a ecosistemelor terestre și acvatice revine la parametri apropiati celor anterioare sănătății, cu excepția suprafațelor ocupate permanent de lucrări</p>	<p>Prin refacerea conectivității longitudinale a văii Iadului impactul realizării proiectului asupra iștiofaunei va fi pozitiv. Tot pozitiv va fi impactul asupra speciilor de păsări dependente biologic de suprafața lăciului de apă cărora li se refac habitatul specific.</p> <p>Proiectul va genera astfel în etapa de funcționare un impact pozitiv asupra integrității ariilor protejate de interes comunitar asupra statutului de conservare a habitatelor și a speciilor de interes conservativ ce au constituit elementele care au stat la baza desemnării regimului special al zonei.</p>

## Concluziile EA

**Concluzie:** Proiectul va genera un impact nesemnificativ asupra speciilor și habitatelor identificate, în urma aplicării masurilor de reducere și evitare.

### *In urma analizarii zonei au rezultat urmatoarele:*

- biodiversitatea perimetruului studiat este formată, în mare parte, din specii comune pentru care nu se impun măsuri speciale de protecție;
- speciile iștiofaunei - prin realizarea scării de pești se refac conectivitatea longitudinală a văii Iadului;
- speciile de amfibieni - dintre speciile desemnate încadrate în anexa II a Directivei Consiliului 92/43/CEE - Directiva Habitare, identificate în situ Natura 2000 din ROSAC0062, în zona amplasamentului proiectului nu au fost identificate. Lucrările

- propuse prin proiect nu vor influenta negativ distributia si abundenta acestor specii la nivelul sitului, deoarece acestea nu au fost identificate in zona studiata;
- speciile de mamifere mentionate in Planurile de Management si in formularele standard Natura 2000 pentru ariile protejate analizate ROSAC0062, nu vor fi afectate de lucrările propuse a fi realizate prin proiect. Speciile nu au fost identificate in teren. Dar acest fapt nu exclude aparitia unora dintre aceste specii in zona proiectului, de aceea trebuie monitorizata zona in timpul lucrarilor si informarea personalului despre posibila prezența a acestora in zona;
  - in zona amplasamentului s-au identificat specii de pasari in majoritate comune, care nu necesita masuri special de conservare, dar si specii din cadrul ROSPA 0115 intr-un numar relativ mic pentru care implementarea proiectului nu va genera un impact negativ semnificativ asupra acestora, proiectul neducand la fragmentarea habitatului tranzitat pe termen lung, dupa realizarea Ac.Leșu speciile de păsări care sunt conditioante de habitat de apă vor putea spăsi refacă obiceiurile biologice avute înainte de golirea acumulării;
  - pe suprafața analizată nu au fost observate cuiburi ale speciilor de păsări de interes conservativ;
  - realizarea proiectului nu conduce la degradarea zonelor umede și nu afectează zonele de hrănire;
  - cercetările realizate nu au indicat prezența unei migrații intense a pasărilor in perimetrul si vecinatatea proiectului. Pasările care au fost observate sunt dispersate aleatoriu, fara a se constata locuri preferate sau de acumulare;
  - referitor la evaluarea impactului, apreciem ca nu va fi generat un impact negativ semnificativ ci pozitiv din punct de vedere al afectarii unor specii de flora, vegetatie, fauna si avifauna de inters comunitar.

#### *Extinderea impactului*

Impactul se va manifesta doar local și numai în perioada de implementare a proiectului, punctual - în punctul de lucru și nu se prevede extinderea impactului chiar dacă acesta este nesemnificativ.

#### *Magnitudinea și complexitatea impactului;*

Magnitudinea impactului este diferită în funcție de procesele tehnologice desfășurate, de condițiile atmosferice, de numărul de utilaje și echipamente aflate simultan în acțiune.

Impactul cu caracter local, manifestat în special prin zgomot se va manifesta pe durata executării lucrărilor proiectului, în zilele lucrătoare. Impactul va fi redus, temporar, cu caracter local, manifestându-se în zona frontului de lucru și a organizării de șantier. Impactul este caracterizat ca nesemnificativ, local pe termen scurt

Impactul execuției lucrărilor se va putea diminua prin reducerea la minim a duratei de execuție, evitarea perioadelor inadecvate din punct de vedere meteo-climatic, precum și printr-o execuție îngrijită și o organizare atentă a acestora.

În perioada de funcționare a stației de captare, riscurile se pot reduce prin asigurarea unui program de urmărire a funcționării tuturor componentelor la parametrii proiectați, în conformitate cu regulamentul de exploatare a acestora.

*Probabilitatea impactului;*

Probabilitatea impactului asupra mediului este diferită pe fiecare factor de mediu atât în faza de execuție, cât și în faza de exploatare. Se menționează și faptul că seturile de măsuri de prevenire și reducere a impactului asupra mediului care se propun și care sunt obligatoriu de a fi respectate, vor contribui la scăderea probabilității apariției și/sau extinderii unor tipuri de impacturi.

*Durata, frecvența și reversibilitatea impactului;*

Impactul asupra factorilor de mediu se va manifesta numai în perioada de construcție/implementare aferentă acestui obiectiv de investiții. Impactul va avea o frecvență variabilă (în funcție de programul de execuție și tipul lucrărilor executate). În perioada de iarnă, care nu este propice pentru execuția lucrărilor nu vor exista impacturi negative. Din punct de vedere al mărимii complexității proiectului se estimează că impactul va fi redus, temporar și local, variabil și reversibil.

Pentru perioada de exploatare impacturile pozitive sunt în mod evident, de durată. Deoarece impactul pozitiv are un caracter complex, frecvența și reversibilitatea acestuia nu sunt cuantificabile, dar î se poate atribui un caracter permanent.

Implementarea măsurilor obligatorii de prevenire și reducere a impactului negativ asupra mediului, vor contribui la scăderea duratei și frecvenței unor tipuri de impacturi negative.

*5.3.2 Impact rezidual*

În prezentul raport, analiza componentelor de mediu s-a desfășurat detaliat pentru fiecare componentă asupra căreia implementarea proiectului de realizare a lucrărilor de îmbunătățirea condițiilor de funcționare în siguranță a acumulării Leșu ar putea genera un impact potențial. Au fost considerate efectele generate atât în etapa de construcție, cât și în cea de operare asupra cărora este necesară aplicarea măsurilor de evitare și reducere a impactului, recomandate. În măsura în care vor fi aplicate, măsurile propuse (precondițiile) atrag după sine rezultate așteptate de natură să reducă valorile impacturilor inițial apreciate.

Efectele care rămân după implementarea măsurilor de evitare și reducere sunt exprimate sub forma impactului rezidual. La momentul efectuării acestui studiu, acest tip de impact poate fi doar estimat. Evaluarea eficienței măsurilor propuse, cât și a impactului rezidual corespunzător realizării proiectului, constituie recomandări importante, pentru aceasta fiind necesară implementarea unui sistem adecvat de monitorizare, desfășurat atât în perioada de construcție, cât și de funcționare a Acumulării Leșu (în funcție de componența analizată).

În contextul evaluării impactului rezidual este important de menționat faptul că principalele măsuri pentru evitarea și reducerea potențialelor impacturi au fost deja luate în procesul de selecție a alternativelor. În cadrul acestei selecții a alternativelor, atât în contextul alegerii amplasamentului, cât și a soluțiilor tehnologice, unul dintre cele mai importante criterii aplicate a fost cel de reducere a impactului asupra mediului. Astfel, în selecția alternativelor de amplasare a proiectului și selecția soluțiilor tehnologice, au fost analizați următorii parametrii: minimizarea impactului asupra ariilor naturale protejate, refacerea conectivității

longitudinale a văii Iadului, reducerea la minim a efectelor inundațiilor asupra populației din aval, reducerea emisiilor atmosferice și reducerea surselor de zgomot.

Impactul direct pe termen scurt este temporar și se manifestă numai în perioada de execuție, în zonele fronturilor de lucru.

În urma aplicării măsurilor propuse în cadrul prezentului Raport este de așteptat ca nivelul estimat al impactului să scădă, nivelul impactului rezidual fiind mult mai redus. În impactul rezidual, nivelul semnificativ al impactului a fost eliminat, fiind scăzut în toate situațiile la un nivel moderat, iar nivelul moderat a fost scăzut în cele mai multe cazuri la un nivel redus.

### *5.3.3 Impact global generat de implementarea proiectului*

Calculul IPG s-a realizat cu ajutorul metodologiei profesorului Rojanschi.

#### **Factorul de mediu AER**

Activitatea obiectivului nu va determina modificarea calității aerului deoarece emisiile rezultate din sursele de ardere au un nivel relativ redus. În perioada de funcționare a Ac.Leșu impactul global asupra calității aerului este pozitiv prin producerea de energie furnizată sistemului energetic național din surse nepoluante.

$$E = -1, Ic_{AER} = 1/-1 = -1, Nb = 9$$

Aerul afectat în limite admisibile-nivel 1- aerul este afectat în limite admisibile ca urmare a emisiilor de poluanți din sursele nedirigate: pulberi, CO, NOx, SOx, etc.

#### **Factorul de mediu APA**

Transportul pe centura Barlad va afecta într-o mică măsură factorul de mediu APA, pentru apele pluviale existând mijloace de epurare, astfel încât s-a acordat

$$E = +1, Ic_{ape} = 1/1 = 1, Nb = 10$$

Apa - fără efecte decelabile cazuistic - apă nu este afectată în mod semnificativ de prezența șantierului și a lucrărilor de construcție aferente realizării proiectului și pozitiv după implementarea proiectului

#### **Factorul de mediu SOL SI SUBSOL**

Solul va fi afectat pe suprafața de implementare a proiectului, în cadrul lucrărilor de amenajare.

$$E = +1, Ic_{sol\_subsol} = 1/1 = 1, Nb = 9$$

*SOL-8-* afectat în limite admisibile-nivel 1- solul este afectat în limite admisibile de organizările de șantier și efectuarea lucrărilor specifice proiectului.

#### **Factorul de mediu VEGETATIE SI FAUNA**

Vegetația și fauna din vecinătatea amplasamentului vor fi afectate în mod nesemnificativ.

$$E = +1, Ic_{biodiversitate} = 1/1 = 1, Nb = 9$$

**BIODIVERSITATE**- 9 – afectată în limite admisibile-nivel 1, fără efecte decelabile cazuistic

#### **Factorul de mediu Mediul social și economic (IC MSE)**

Pe perioada de funcționare a Ac.Leșu se va genera o creștere economică generată de dezvoltarea activităților turistice

E= +1, Ic mediu socio-economic = 1/1=1 ,Nb=10

#### **Factor sănătatea populație**

E= +1, Ic sănătatea populației = 1/1=1 ,Nb=10

**FACTORUL UMAN** - este afectat în limite admisibile- nivel 1, se elimină riscul producerii de calamități asupra mediului din aval datorate inundațiilor

#### **Factorul de mediu PEISAJ (IC Peisaj)**

Proiectul propus nu afecteaza peisajul zonei. El prevede un amplasament intr-o zona nepopulată la peste 6 km față de cea mai apropiată localitate, Remeți.

E=0, Ic peisaj=0, Nb=10

#### **Evaluarea impactului global**

Pentru simularea efectului sinergic al poluantilor, s-a utilizat Metoda ilustrativa V. Rojanski, construindu-se o diagrama cu ajutorul notelor de bonitate pentru indicii de calitate atribuiti factorilor de mediu. Starea ideală este reprezentata grafic printr-o figura geometrica poligonală inscrisa intr-un cerc cu raza egala cu 10 unitati de bonitate.

Metoda de evaluare a impactului global, are la baza exprimarea cantitativa a starii de poluare a mediului pe baza indicelui de poluarea globala I.P.G. Acest indice rezulta din raportul dintre starea ideală Si si starea reală Sr a mediului.

Metoda grafica, propusa de V. Rojanski, consta in determinarea indicelui de poluare globala prin raportul dintre suprafata ce reprezinta starea ideală si suprafata ce reprezinta starea reală, adica:

I.P.G. =  $S_i / S_r$ ,

unde:  $S_i$  = suprafata stării ideale a mediului;  $S_r$  = suprafata stării reale a mediului;

Pentru I.P.G. = 1 - nu există poluare;

Pentru I.P.G. > 1 – există modificări de calitate a mediului.

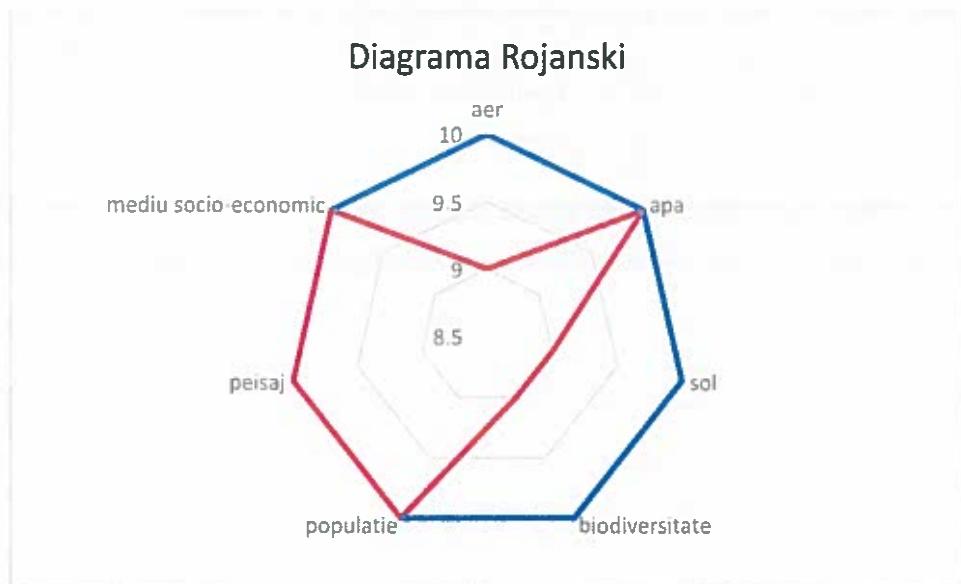
Pentru calcularea indicelui de poluare globala - IPG - s-a folosit metoda in care notele obtinute pentru fiecare componentă a mediului, se transpun pe o scara de bonitate, care este impartita in 6 clase, cu valori intre 1 si 6 si in care:

clasa 1 - reprezinta mediul natural neafectat de activitatea umana;

clasa 6 - reprezinta mediul degradat, impropriu formelor de viata

Calculul s-a facut pentru 7 factori de mediu aer, apa, sol/subsol, biodiversitate, mediul economic si social, peisaj) si s-a intocmit diagrama Rojanschi.

Rezulta ca I.P.G. determinat de activitatea obiectivului studiat va fi:



**Indicele de poluare globală I.P.G. are valoarea 1,09 ceea ce arată că activitatea analizată va afecta mediul în limite admisibile.**

#### 5.4 Riscurile pentru sănătatea umană, pentru patrimoniul cultural sau pentru mediu - de exemplu, din cauza unor accidente sau dezastre; Posibilitatea apariției unor accidente cu impact asupra mediului

Riscul este dat de probabilitatea apariției unui efect negativ major cu impact dur asupra factorilor de mediu, într-o perioadă de timp specificată și este descris sub forma ecuației:  $R = P/E$  unde: R - riscul, P - pericolul, E - expunerea (conform Directivei CE 93/67/EEC).

#### Riscuri naturale

Zonele de risc natural sunt arealele delimitate geografic în interiorul cărora există un potențial de producere a unor fenomene naturale ce pot produce pagube fizice și pierderi de vieți omenești, care pot afecta populația, activitățile umane, mediul natural și cel construit. Riscurile naturale pot fi determinate din analiza implicării celor două mari categorii de hazarde naturale:

- a) endogene - erupțiile vulcanice (nu este cazul) și cutremurele (excluse), zona este încadrată în harta de macrozonare seismică în macrozona de gradul VI, coeficientul seismic  $K_s = 0,08$  și o perioadă de colt  $T_c = 0,7$ ); b)
- b) exogene:
  - climatice: nesemnificativ;
  - geomorfologice (deplasări în masă, eroziuni): nu este cazul, pe amplasament nu au fost semnalate astfel de fenomene fizico-geologice active;
  - hidrologice (inundațiile): zona nu este inundabilă;
  - biologice (epidemii, invazii de insecte și rozătoare): nu este cazul;
  - biofizice (focul): potențial minor.

### **Accidente potențiale:**

Pericolul de incendiu sau explozie poate apărea în cazul managementului profund defectuos al combustibilului din rezervoarele utilajelor. Principalele cauze ale producerii unui incendiu sau explozie pot fi:

- efectuarea unei lucrări de sudură sau fumatul la locul de muncă în locuri nepermise;
- scurtcircuite electrice;
- manipularea defectuoasă a materialelor inflamabile în incinta obiectivului; Riscurile potențiale ce vor decurge ca urmare a realizării obiectivului de investiții

### **Realizarea lucrărilor de execuție și exploatare pot genera riscuri:**

- risc de poluare accidentală ca urmare a pierderilor de produse petroliere. Pentru prevenirea acestui risc se păstrarea utilajelor în stare bună de funcționare și efectuarea verificărilor tehnice;
- risc de producere a unor accidente de muncă, din cauza exploatării necorespunzătoare a utilajelor din dotare;
- risc de încălzire – se preîntâmpină prin interzicerea scăldatului în valea lădului.

### **Măsuri de prevenire a accidentelor**

Un alt factor de risc îl constituie accidentele potențiale în fază de exploatare, fiind generate de indisiplină și de nerespectarea de către personalul angajat a regulilor și normativelor de protecția muncii și/sau neutilizarea echipamentelor de protecție. Acest risc va fi diminuat prin pregătirea periodică a personalului angajat cu privire la regulile de protecție a muncii. Se va urmări ca întregul personal să poarte echipament de protecție. În activitatea desfășurată pe amplasament în perioada de exploatare, trebuie respectate prevederile următoarelor acte normative:

- legea protecției muncii
- norme generale de protecția muncii
- norme departamentale de protecția muncii.

Verificările, probele și încercările echipamentelor utilizate la exploatarea agregatelor vor fi executate respectându-se instrucțiunile specifice de protecție a muncii în vigoare pentru fiecare categorie de echipamente. Pregătirea și instruirea personalului se va face conform Normelor Generale de protecția Muncii care conțin prevederi pentru cele trei faze obligatorii și anume: instructaj introductiv general, instructaj la locul de muncă, instructaj periodic. Nu am identificat situații de risc în analiza funcționării exploatării agregatelor minerale și nici în literatura de specialitate consultată, raportată la mărimea zăcământului obiectivului evaluat.

Beneficiarul de exploatare va colabora la întocmirea Planului de apărare împotriva inundațiilor și va convoca comandamentul local pentru aplicarea măsurilor planului în caz de depășire a cotei de atenții. În acest caz utilajele vor fi retrase de pe amplasament pentru a evita poluări ale apei cu hidrocarburi și uleiuri.

Administratorul societății va întocmi un plan de prevenire și combatere a poluării accidentale după începerea exploatarii în conformitate cu prevederile Legii 465/2006 de aprobată a O.U.G. nr. 195/2005 privind protecția mediului și a actelor normative ulterioare. În concordanță cu profilul de activitate al unității cauzele care pot determina poluarea

mediului determinate de:

- păstrarea pe amplasament a utilajelor în perioadele în care cotele apelor depășesc cota de atenție;
- funcționarea anormală a utilajelor utilizate la excavarea, încărcarea și transportul a agregatelor exploatare.

Situatii amintite anterior pot determina poluari ale apei râului Mureș și ale pânzei freatici. În scopul prevenirii acestor poluari accidentale pe amplasamentul de exploatare a agregatelor minerale de râu se va asigura funcționarea în parametri normali a utilajelor din dotare iar aggregatele se vor încărca direct în autobasculante.

## **5.5 Cumularea efectelor cu cele ale altor proiecte existente și/sau aprobate, ținând seama de orice probleme de mediu existente legate de zone cu o importanță deosebită din punctul de vedere al mediului, care ar putea fi afectate, sau de utilizarea resurselor naturale;**

Crisul Repede, prin cei 2517 km<sup>2</sup> ai bazinei său hidrografic aflat pe teritoriul României din totalul de 3024 km<sup>2</sup>, prin lungimea cursului său pe teritoriul românesc de 150 km din 209 km în total, reprezintă al doilea ca mărime din bazinele Crisurilor. Bazinul are o formă asimetrică, afluentii ce coboară pe stânga din masivele Gilău-Vlădeasa și Pădurea Craiului, având lungimi și debite mult mai mari decât afluentii pe dreapta ce-si adună apele din Muntii Plopis (Ses).

Amenajarea în cascadă a rîului Crișul Repede prezentată în cadrul subcapirolui 1.1.2, După realizarea amenajărilor hidroenergetice în soluția tehnică bief în bief, au apărut o serie de modificări ale morfologiei albiei văii Iadului, precum și modificări importante ale regimului de curgere.

Acestea constau din:

- modificarea traseului râului prin îndiguirea și protejarea malurilor, ceea ce a condus la eliminarea meandrelor, a bălțiilor și a brațelor moarte;
- modificarea patului albiei, atât din punct de vedere al substratului, cât și a pantei și rugozității;
- depunerile aluvionare la cozile lacurilor;
- împotmolirea gurilor de vărsare ale afluenților și formarea de bare aluvionare, care împiedică debușarea normală a acestora;
- prin reducerea pantei de scurgere și a vitezei apei, depunerile aluvionare conduc la fenomenul de colmatare a cozilor de lac.

Bazinul hidrografic Crișul Repede s-a modificat foarte mult o dată cu construcția și darea în folosință a salbei de lacuri de acumulare de pe parcursul râului Crișul Repede, începând din județul Cluj, până la vărsare. Construcția de baraje de acumulare, diguri, precum și regularizarea diverselor cursuri de apă au avut de cele mai multe ori *efekte negative* asupra ecosistemelor acvatice.

Însă toate aceste construcții hidrotehnice au și unele *efekte pozitive*, îndeosebi asupra calității apei din diversele râuri sau lacuri la nivelul cărora s-au efectuat, precum și pentru atenuarea viiturilor.

Majoritatea lucrărilor hidrotehnice ajută la îmbunătățirea calității apei în mod activ sau pasiv. De exemplu, salba de lacuri de pe râul Crișul Repede și afluenți își desfășoară rolul de epurare a apei, acestea acumulări fiind ca niște decantoare uriașe care curăță apa de diverse impurități. De asemenea, multitudinea de baraje își desfășoară rolul de barieră în cazul unor poluari accidentale,

unda de poluare este mai lentă, existând timp mai lung de intervenție pentru combaterea poluării.

Din punct de vedere al *esteticului*, unele zone au fost transformate în locuri de agrement.

În conformitate cu adresa nr. 6612 din data de 20.04.2023 emisă de Administrația Bazinală de Apă Crișuri (atașată în anexa 3), în zona de interes a proiectului nu au fost identificate alte proiecte aflate în derulare și/sau aprobate.

**5.6 Impactul proiectului asupra climei - de exemplu, natura și ampolarea emisiilor de gaze cu efect de seră - și vulnerabilitatea proiectului la schimbările climatice - tipurile de vulnerabilități identificate, cuantificarea tendințelor de amplificare a vulnerabilităților existente în contextul schimbărilor climatice;**

Obiectivul evaluării vulnerabilității și riscului proiectului „Îmbunătățirea condițiilor de funcționare în siguranță a acumulării Leșu județ Bihor” la schimbările climatice și de a propune măsuri/soluții de adaptare a acestuia în acest sens.

Prezenta evaluare s-a elaborat în conformitate cu:

- Metodologia elaborată de Direcția Generală Acțiuni Climatice a Comisiei Europene (DG Climate Action) ***“Non-paper Guideline for Project Managers: Making vulnerable investments climate change resilient”<sup>1</sup>***
- Prevederile strategiilor naționale și europene privind schimbările climatice, riscul la inundații, riscul la dezastre cum ar fi:
  - Strategia UE privind adaptarea la schimbările climatice<sup>2</sup>
  - Evaluarea riscurilor din statele membre ale UE și orientările pentru gestionarea dezastrelor<sup>3</sup>
  - Strategia Națională privind Schimbările Climatice<sup>4</sup>
  - Planul Național de Acțiune privind Schimbările Climatice 2016-2020<sup>5</sup>

Procesul de evaluare a riscului la schimbările climatice (CCVRA) implică identificarea riscurilor climatice la care proiectul este vulnerabil, evaluarea nivelului de risc la schimbările climatice odată cu implementarea lucrărilor și elaborarea planului de măsuri pentru reducerea acestora, ducând la un proiect rezilient pe perioada de exploatare.

În concordanță cu metodologia “Non-paper Guideline for Project Managers: Making vulnerable investments climate change resilient”, studiul de față a parcurs următorii pași:

Pas 1: Evaluarea sensibilității

Pas 2: Evaluarea expunerii prezente și viitoare

Pas 3: Evaluarea vulnerabilității

Pas 4: Evaluarea riscului

Pas 5: Identificarea măsurilor de adaptare, evaluarea riscului rezidual

### Clima

Clima zonei este una tipică de munte, rece și umedă. Creșterea treptată a altitudinii dinspre Gura Iadului spre Stâna de Vale duce la scăderea temperaturii și a presiunii aerului, la creșterea precipitațiilor, nebulozității, umidității și vitezei vântului. Temperatura medie anuală oscilează, astfel, între 4° și 7°, valorile maxime de vară situându-se între 30° și 33°,

<sup>1</sup> <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/guidances/non-paper-guidelines-for-project-managers-making-vulnerable-investments-climate-resilient/guidelines-for-project-managers.pdf>.

<sup>2</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0216&from=EN>.

<sup>3</sup> [https://ec.europa.eu/echo/files/about/COMM\\_PDF\\_SEC\\_2010\\_1626\\_E\\_staff\\_working\\_document\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/echo/files/about/COMM_PDF_SEC_2010_1626_E_staff_working_document_en.pdf)

<sup>4</sup> <http://mmediu.ro/categorie/strategia-nationala-privind-schimbarile-climatice-rezumat/171> și <http://www.mmediu.ro/categorie/ghiduri/179>

<sup>5</sup> [http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/2015-07-14\\_Plan\\_acțiune\\_schimbari\\_climatice\\_2016-2020.pdf](http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/2015-07-14_Plan_acțiune_schimbari_climatice_2016-2020.pdf)

iar minimele de iarnă între -20<sup>o</sup> și -22<sup>o</sup>. Cele mai scăzute temperaturi au fost înregistrate la Stâna de Vale, -30,4<sup>o</sup> în ianuarie 1942, și -28,90, la 31 ianuarie 1987. Maximele pot ajunge până la 33<sup>o</sup> (la Stâna de Vale, 29,60, în iulie 1987). Bruma poate apărea în toate lunile anului, exceptându-le pe cele de vară. Cel mai frecvent, ea se instalează în septembrie. Cel mai timpuriu îngheț de toamnă se înregistrează la Stâna de Vale (7 august 1987), iar ultimul îngheț de primăvară – în același loc (20 iulie).

Umiditatea atmosferică se situează în jur de 80%, iar precipitațiile ajung la 1400 mm pe an (la Stâna de Vale, pe versantul vestic, se cumulează o cantitate medie anuală record pentru România, de 1668,2 mm). Uneori, în timpul verii, din norii cumulonimbus se dezlănțuie ploi puternice (la Stâna de Vale, în 20 mai 1940, valoarea maximă căzută în 24 de ore a atins 94,4 mm). În medie, anual, numărul zilelor cu precipitații poate ajunge la 170 (Stâna de Vale este supranumită și "polul ploilor din România", precipitațiile putând atinge și 217 zile), dintre care cele cu ninsori sunt în jur de 70-80.

Zăpada se menține pe sol între 40 și 80 de zile. La Stâna de Vale, procentual, în cele patru anotimpuri, precipitațiile cad astfel: iarna – 23,3%; primăvara – 24,9%; vara – 29,3%; toamna – 22,5%. Aici, zăpada se poate menține la sol uneori și 136 de zile, datorită, în special, grosimii stratului (194 cm, în ianuarie 1987; 310 cm, în ianuarie 2000). Căderile de grindină înregistrează, în medie, circa 4-5 zile anual. Pe culmile înalte, frecvența cea mai mare o au vântul de vest și vântul de sud-vest.

#### **Identificarea riscurilor climatice**

După analiza variabilelor climatice și a riscurilor climatice asociate, pe baza opiniei experților și a specificului proiectului, s-au identificat principalele riscuri climatice care pot afecta proiectul, după cum urmează:

- Temperaturi extreme
- Precipitații extreme
- Radiația solară
- Incendii
- Eroziunea solului
- Formarea de gheață pe suprafața lacului

#### **Evaluarea senzitivității**

Analiza de senzitivitate, conform definiției incluse în ghidul "Non-paper Guideline for Project Managers: Making vulnerable investments climate change resilient", are ca scop determinarea măsurii în care investițiile propuse să se realizeze prin proiect pot fi influențate, atât din punct de vedere al efectelor adverse cât și din cel al beneficiilor generate de variația sau schimbarea parametrilor climatici. Efectul poate fi direct (ex. creșterea cererii de apă ca urmare a schimbării mediei sau variației temperaturi) sau indirect (ex. daunele provocate de creșterea nivelului apelor de suprafață ca urmare a creșterii frecvenței inundațiilor).

Presupune analizarea senzitivității proiectului de infrastructura propusă în raport cu evoluția parametrilor climatici și apariția fenomenelor extreme.

Parametrii climatici în raport cu care se poate evalua senzitivitatea unui proiect, așa cum indică Metodologia ("Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate change resilient").

Efecte primare ale schimbărilor climatice	Efecte secundare/Pericole asociate
<p>1. Temperaturi extreme maxime (frecvență și magnitudine)</p> <p>2. Temperaturi extreme minime</p> <p>3. Temperaturi medii (anuale, sezoniere și lunare)</p> <p>4. Precipitații extreme maxime (frecvență și magnitudine)</p> <p>5. Precipitații extreme minime (frecvență și magnitudine)</p> <p>6. Precipitații medii (anuale, sezoniere și lunare)</p> <p>7. Umiditate</p> <p>8. Radiația solară</p> <p>9. Viteza maximă a vântului</p> <p>10. Viteza medie a vântului</p>	<p>1. Creșterea nivelului mării</p> <p>2. Temperatura apei/mării</p> <p>3. Disponibilitatea apei/seceta</p> <p>4. Furtuni</p> <p>5. Inundații</p> <p>6. Furtuni de nisip</p> <p>7. Calitatea aerului</p> <p>8. Eroziune costieră</p> <p>9. Eroziunea solului</p> <p>10. Instabilitatea solului / Alunecări de teren</p> <p>11. Salinitatea solului</p> <p>12. Creșterea duratei sezoanelor</p> <p>13. Efectul de insulă de căldură urbană</p> <p>14. Incendii</p> <p>15. Cutremure</p>

Evaluarea de sensibilitate se realizează fără a considera amplasamentul viitoarelor investiții, scopul fiind acela de a identifica potențialele hazarde relevante pentru tipul investițiilor care se vor realiza prin proiect.

Obiectivul central al proiectului este reducerea riscului de producere a dezastrelor naturale ca efect al ruperii barajului în cazul unei viituri excepționale favorizate de schimbările climatice, prin aducerea la parametrii optimi de funcționare a barajului Leșu prin lucrări de reabilitare și modernizare, cu efecte benefice asupra populației, bunurilor materiale, a obiectivelor social – economice și refacerea biodiversității în zona barajului.

Funcțiunile acumulării Leșu stabilite prin documentația de aprobată a investiției au fost:

- Producerea de energie electrică prin C.H.E. Leșu amplasată aval de barajul Leșu și prin suplimentarea de debit la CHE Remeți și Munteni;
- Apararea împotriva inundațiilor; la refacerea hidrologiei s-a constatat creșterea debitelor cu diferite asigurări, dar s-a mărit transa de atenuare prin operarea acumulării cu un NNR la cota de 574,50 mdM;
- Folosința de agreement.

Luând în considerare principalele riscuri climatice, evaluarea sensibilității a fost întocmită pentru soluția tehnică descrisă anterior. Prezenta analiză este o evaluare a modului în care componentele proiectului ar putea fi sensibile la riscurile climatice identificate anterior.

Evaluarea nivelului de sensibilitate a fost apreciat pe baza unui scor definit astfel:

Rău (scor: 3 puncte)	proiectul este atât de sever afectat încât nu își poate realiza principalele obiective
Mediu (scor: 2 puncte)	proiectul este afectat astfel încât există un impact asupra realizării principalelor sale obiective
Scăzut (scor: 1 punct)	proiectul este ușor afectat, dar există doar un impact minor asupra realizării principalelor sale obiective.
Nu (scor: 0 puncte)	fără impact asupra proiectului

Pe baza scorului definit mai sus, s-a realizat evaluarea sensibilității, ce este prezentată în tabelul de mai jos.

Nr. crt.	Riscuri climatice	Lucrări de îmbunătățire a condițiilor de funcționare în siguranță a acumulării Leșu, județ Bihor	
		scor	Explicații
1.	Temperaturi Extreme	2	Variațiile extreme ale temperaturilor pot conduce la degradări locale ale echipamentelor hidromecanice și poate conduce la degradări locale ale geomembranei.
2.	Precipitații Extreme	2	Precipitațiile extreme asociate cu acumularea de volume de apă semnificative și cu antrenarea de material sedimentar materiale lemnoase de pe versanti ce pot conduce la degradarea locală a geomembranei Rata de creștere a precipitațiilor care rezultă din schimbările climatice nu va avea impact asupra performanței barajului, deoarece capacitatea lacului și descarcatorii sunt proiectati în mod adekvat.
3	Radiația solară	2	Compoziția geomembranei din PVC se bazează pe aditivi și elemente de procesare care măresc rezistența la agenți atmosferici (UV, ozon, căldură, gheăță etc.), alungire la rupere, caracteristici excelente de sudură.
4	Incendii	2	În cazul apariției unui incendiu, parti ale geomembranei vor fi distruse
5	Eroziunea solului	0	Eroziunea solului nu poate afecta proiectul
6	Formarea de gheăță pe suprafața lacului	2	În caz de formare de ghețuri pe suprafața lacului, pot apărea probleme pe termen scurt în exploatare.

Evaluările au luat în considerare următoarele elemente:

- Schimbarea mediei temperaturilor aerului – creșterea sau scăderea drastică și rapidă a temperaturii aerului, respectiv sub - 30°C sau cu mult peste valoarea de 30°C - pot deteriora geomembrana pe zona expusa.
- Dacă apar precipitații extreme, furtuni intense (precipitații excepțional de mari și intense), atunci măsurile proiectului, cu referire la structurile hidraulice, pot fi deteriorate;
- Lucrările hidrotehnice nu vor fi afectate direct de temperaturile mari. Temperaturile ridicate contribuie la producerea de incendii de vegetație, care în situația în care prin aprinderea vegetației uscate din zonele adiacente barajului se pot propaga până la geomembrana, determinând deteriorări locale.
- Blocurile de gheăță ce se pot forma, în perioada rece a anului, pe suprafața lacului de acumulare, pot prinde materiale care pot întepăta geomembrana.

#### Date utilizate și praguri considerate în evaluarea expunerii

##### Surse de date

Această evaluare a fost realizată având la bază Ghidul elaborat de către DG Clima din cadrul Comisiei Europene - „Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient”, folosind (ca surse privind datele actuale dar și tendințele și proiecțiile climatice), datele și informații furnizate de instituțiile publice competente în domeniul

(Administrația Națională de Meteorologie, Administrația Națională Apele Române, I.N.H.G.A., Institutul de Geografie al Academiei Române (I.G.A.R.), Inspectoratul General pentru Situații de Urgență, Ministerul Mediului, Ministerul Apelor și Pădurilor, Planul de management al riscului la inundații al Fluiului Dunărea, Planul de management al riscului la inundații – Administrația Bazinală de Apă Dobrogea-Litoral, Planul de management actualizat al Fluiului Dunărea, Deltei Dunării, spațiului hidrografic Dobrogea și Apelor Costiere, precum și o serie de lucrări de specialitate elaborate de specialiștii recunoscuți în domeniul (teze de doctorat, articole, lucrări de cercetare, comunicări științifice etc) sau alte surse la nivel internațional și european.

### Praguri considerate în estimarea expunerii curente (actuale) și viitoare

Mare	<p><b>Temperaturi extreme</b>  Zona prezintă valorile medii ale temperaturii minime iarna <math>&lt; -4^{\circ}\text{C}</math> și temperaturi medii foarte ridicate vara (peste <math>23^{\circ}\text{C}</math>). Un număr mare de zile geroase (<math>T_{\min} \leq -15^{\circ}\text{C}</math>), respectiv de zile caniculare (<math>T_{\max} \geq 35^{\circ}\text{C}</math>). Valurile de ger, respectiv de căldură au o frecvență <math>\geq 1</math> eveniment pe an. Perioadele sau temperaturile extreme sunt sigur în creștere.</p> <p><b>Precipitații extreme</b>  Există tendințe relevante de schimbare a regimului precipitațiilor, în toată zona și în toate anotimpurile, cu gradienți mari de schimbare. Proiecțiile indică ca fiind aproape sigură schimbarea (creșterea/scăderea) în viitor. Gradienți de schimbare peste media națională.</p> <p><b>Radiații solare</b>  Radiații solare în zonă sunt de intensitate mare și sunt preconizate să apară în viitor</p> <p><b>Incendii</b>  Incendiile au apărut și se preconizează a apărea în viitor</p> <p><b>Eroziunea solului</b>  Volumul de sedimente din lac, datorat eroziunii solului este mare și poate afecta buna funcționare a echipamentelor barajului</p> <p><b>Formarea de gheăță pe suprafața lacului</b>  Apariția frecventă în perioada de iarnă, amplasamentul fiind în zona de munte, cu temperaturi scăzute, în prezent și preconizat a se forma și în viitor.</p>
Mediu	<p><b>Temperaturi extreme</b>  Zona prezintă valori medii ale temperaturii iarna <math>-4 \dots 0^{\circ}\text{C}</math> și temperaturi medii ridicate vara (peste <math>20^{\circ}\text{C}</math>). Valurile de frig, respectiv de căldură au o frecvență de 1 eveniment la interval de 1-5 ani. Perioadele sau temperaturile extreme sunt probabil în creștere.</p> <p><b>Precipitații extreme</b>  Există tendințe relevante de schimbare a regimului precipitațiilor, parțial în zona și în cel puțin 2 anotimpuri. Proiecțiile indică ca fiind probabilă schimbarea (creșterea/scăderea) în viitor. Gradienți de schimbare medii în ansamblul național</p> <p><b>Radiații solare</b>  Există tendințe relevante de creștere a radiației solare, parțial în zona, în cel puțin 2 anotimpuri. Proiecțiile indică ca fiind probabilă schimbarea (creșterea/scăderea) în viitor. Gradienți de schimbare medii în ansamblul național</p> <p><b>Incendii</b>  Incendiile au apărut în trecut dar frecvența este medie și se preconizează a apărea în viitor</p> <p><b>Eroziunea solului</b>  Volumul de sedimente din lac, datorat eroziunii solului este mediu și poate afecta buna funcționare a echipamentelor barajului</p> <p><b>Formarea de gheăță pe suprafața lacului</b>  Apariția relativ frecventă în perioada de iarnă, amplasamentul fiind în zona de munte, cu temperaturi scăzute, în prezent și preconizat a se forma și în viitor.</p>
Redus	<p><b>Temperaturi extreme</b>  Există tendințe de creștere a temperaturilor medii de vară, cu nivel de semnificație statistică, fără a indica însă tendințe relevante pentru parametrii relevanți ai temperaturilor extreme. Temperatura medie de vară are valori acceptabile (<math>\leq 20^{\circ}\text{C}</math>). Valurile de căldură au o frecvență</p>

	<p>≤ de 1 eveniment la 5 ani. Proiecțiile indică o mică posibilitate ca schimbarea (creșterea/scăderea) să se producă în viitor. Gradienți de schimbare sub media națională.</p> <p><b>Precipitații extreme</b></p> <p>Există tendințe de schimbare cu nivel de semnificație statistică, însă izolate și nerelevante din punct de vedere spațial; proiecțiile indică o mică posibilitate ca schimbarea (creșterea/scăderea) să se producă în viitor. Gradienți de schimbare sub media națională</p> <p><b>Radiații solare</b></p> <p>Nu există tendințe relevante de creștere a radiației solare în zona,. Proiecțiile indică ca fiind puțin probabilă schimbarea (creșterea/scăderea) în viitor. Gradienți de schimbare medii în ansamblul național</p> <p><b>Incendii</b></p> <p>Incendiile nu au apărut în trecut, deci frecvența este sub medie și nu se preconizează a apărea în viitor</p> <p><b>Eroziunea solului</b></p> <p>Puțin probabil să apară în viitor, volumul de sedimente din lac , datorat eroziunii solului este nesemnificativ și nu poate afecta buna funcționare a echipamentelor barajului</p> <p><b>Formarea de ghață pe suprafața lacului</b></p> <p>în perioada de iarnă poate să apară fenomenul de îngheșare a suprafeței lacului, amplasamentul fiind în zona de munte, cu temperaturi scăzute, în prezent și preconizat a se forma și în viitor.</p>
<b>Nu</b>	nu există tendințe relevante a parametrilor climatici; nu pot apărea astfel de fenomene climatice în aceste amplasamente; proiecțiile indică faptul că în viitor nu este nici o posibilitate de schimbare cantitativă a parametrului

Evaluarea a fost realizată pentru expunerea actuală sau viitoare. Luând în considerare durata de viață a proiectului ( 30 ani), expunerea viitoare este estimată a se produce după anul 2050.

### Evaluarea expunerii

Climate hazards	Expunere curentă		Expunere viitoare (2050s)	
	scor	Explicații	scor	Explicații
Temperaturi extreme ale aerului	1	Județul Bihor - nu au fost observate modificări majore în valorile exteme ale temperaturii aerului	2	Județul Bihor - sunt probabil în creștere valorile exteme ale temperaturii aerului
Precipitații extreme, furtuni și inundații intense	2	De-a lungul perioadei de funcționare au fost înregistrate viituri și furtuni	3	Odată cu schimbările climatice și creșterea intensității furtunilor și a precipitațiilor exteme, debite mari sunt așteptate să apară mai frecvent, posibil mai mult de două ori la fiecare 5 ani.
Radiatii solare	1	Radiatia solara in zona este de intensitate medie	1	Radiatia solara in zona este de intensitate medie, nu sunt așteptate creșteri in viitor
Incendii de vegetatie	1	Amplasamentul proiectului este situat în zona de munte, cu versanți impaduriti, poate fi expus la incendii de vegetatie	2	Amplasamentul proiectului este situat în zona de munte, cu versanți impaduriti, poate fi expus la incendii de vegetatie
Eroziunea solului	1	Volumul de sedimente din lac, datorat eroziunii solului este destul de redus	2	Este de probabil în creștere volumul de sedimente din lac

Formarea de blocuri de gheăță pe suprafața lacului	2	Proiectul este amplasat în zona de munte, deci sunt așteptate scaderi ale temperaturilor în luniile de iarnă, cu probabile formări de poduri de gheăță pe lacul de acumulare.	2	Proiectul este amplasat în zona de munte, deci sunt așteptate scaderi ale temperaturilor în luniile de iarnă, cu probabile formări de poduri de gheăță pe lacul de acumulare.
--	---	---	---	---

## Parametri climatici în situația prezentă și evaluarea variației acestora în viitor

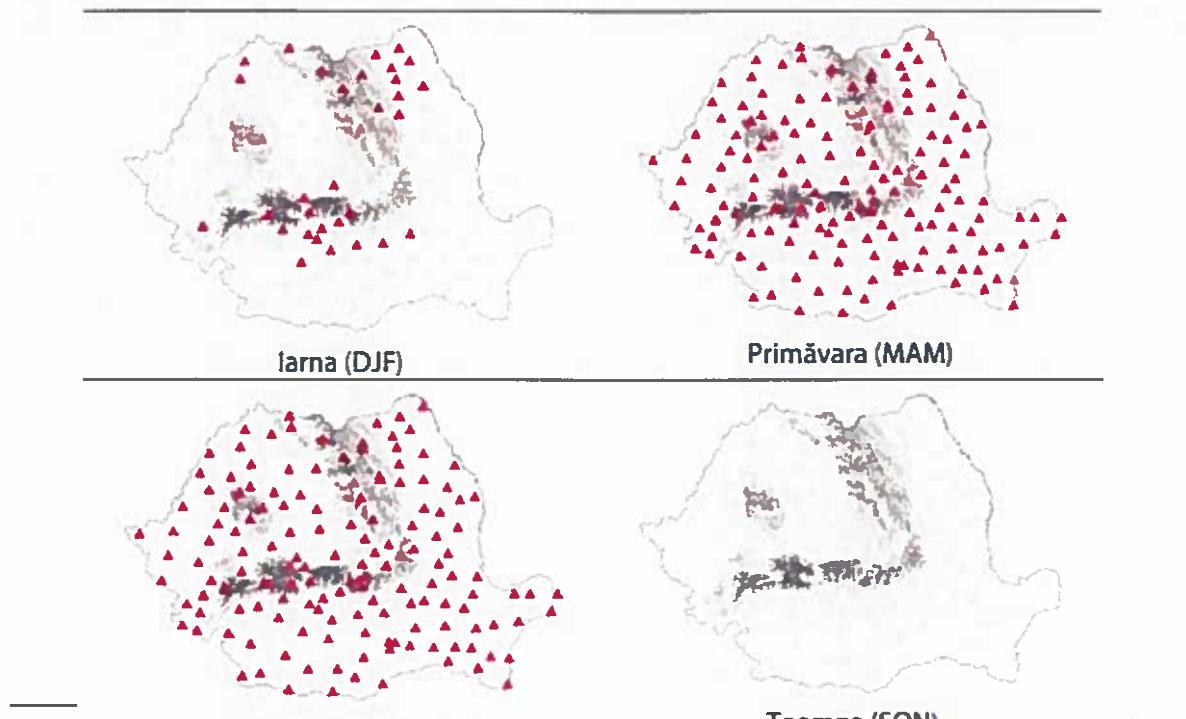
Lucrările propuse în cadrul acestui proiect se află în arealul județului Bihor și al județului Alba. Pentru o mai bună înțelegere a efectelor schimbărilor climatice în zona de interes și pentru justificarea aprecierii expunerii prezente (actuale) și viitoare, informațiile au fost structurate în două subsecțiuni – situația prezentă, în cadrul căreia este prezentată evoluția parametrilor climatici în prezent și altă secțiune – situația viitoare, în cadrul căreia este prezentată evaluarea variației parametrilor climatici în viitor (tendințe).

### Temperaturi extreme

#### Situația prezentă

În perioada 1961-2014, temperatura medie a anului prezintă exclusiv tendințe de creștere, semnificative pe întreg teritoriul României, inclusiv în zona spațiului hidrografic Dobrogea - Litoral, în timpul primăverii și verii. Toamna este singurul anotimp stabil din punct de vedere al temperaturii. Schimbări în regimul climatic observat în perioada 1961-2014<sup>6</sup>:

- În perioada menționată, temperatura medie a anului prezintă exclusiv tendințe de creștere, semnificative pe întreg teritoriul României, în timpul primăverii și verii. Toamna este singurul anotimp stabil din punct de vedere al temperaturii. În timpul verii, se înregistrează o încălzire semnificativă de aproximativ 2°C.
- Temperaturile medii lunare multianuale ale aerului au tendința de creștere în perioada următoare. Stațisticile Autorității Naționale pentru Meteorologie arată că, între anii 1901 și 2015, temperatura medie în România a crescut cu 1,98 de grade Celsius.



<sup>6</sup> Schim

ști 2015

**Figura 32.** Tendințele anotimpuale ale temperaturii medii a aerului (1961-2013). Tendințele semnificative de creștere sunt simbolizate prin triunghiuri roșii.

- Fenomenele de creștere a temperaturii s-au intensificat după anul 2000, iarna din 2006-2007 fiind considerată cea mai căldă de când există măsurători instrumentale în România. În acel an, abateri pronunțate ale temperaturii maxime/minime față de regimul mediu multianual au persistat pe perioade lungi de timp.

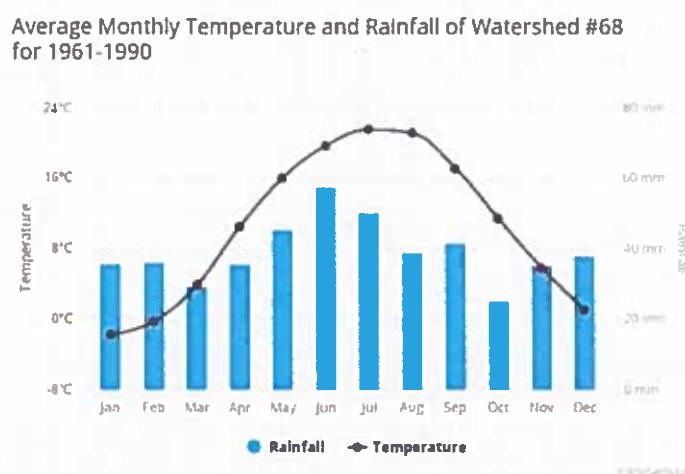


Figura 1 – Evoluția temperaturilor și precipitațiilor medii lunare în zona proiectului (stațistică bazată pe înregistrările din perioada 1961-1990)<sup>7</sup>

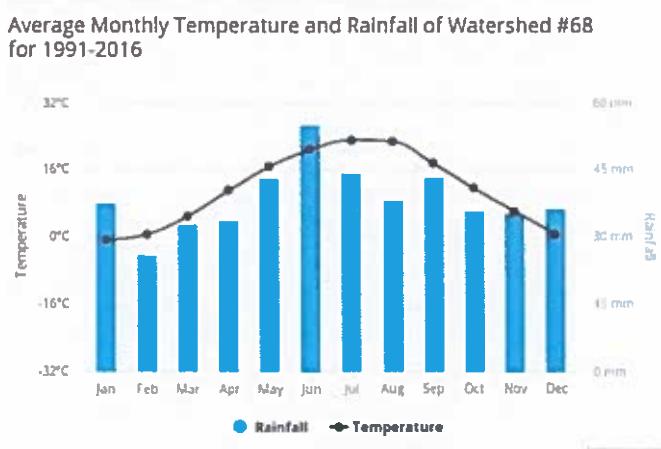


Figura 2 – Evoluția temperaturilor și precipitațiilor medii lunare în zona proiectului (stațistică bazată pe înregistrările din perioada 1991-2015)<sup>8</sup>

<sup>7</sup> [http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=country\\_historical\\_climate&ThisRegion=Europe&ThisCcode=ROU#](http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=country_historical_climate&ThisRegion=Europe&ThisCcode=ROU#)

<sup>8</sup> [http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=country\\_historical\\_climate&ThisRegion=Europe&ThisCcode=ROU#](http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=country_historical_climate&ThisRegion=Europe&ThisCcode=ROU#)

În ceea ce privește tendințele extremelor termice rezultatele înregistrate la stațiile meteorologice au indicat o scădere a numărului de zile de îngheț, în unele zone din sudul țării și o creștere a valurilor de căldură în majoritatea zonelor țării (incluzând și spațiul hidrografic Crișuri).

Începând din 1961, s-a semnalat o creștere a frecvenței anuale a zilelor tropicale (maxima zilnică  $> 30^{\circ}\text{C}$ ) și descreșterea frecvenței anuale a zilelor de iarnă (maxima zilnică  $< 0^{\circ}\text{C}$ ) și o creștere semnificativă a mediei temperaturii minime de vară și a mediei temperaturii maxime de iarnă și vară (până la  $2^{\circ}\text{C}$  în sud și sud-est în vară).

Este interesant de remarcat că și în analiza temperaturii aerului, pe durata anotimpului toamnă nu prezintă tendințe semnificative stațistic în perioada 1961-2013 (sursa: *Schimbările climatice - de la bazele fizice la riscuri și adaptare*, A.N.M.).

La nivelul întregii țări, și implicit în zona proiectului, în contextul temperaturilor extreme se remarcă o reducere a frecvenței temperaturilor foarte scăzute și o creștere în frecvența temperaturilor foarte ridicate. În țara noastră, valuri intense și persistente de căldură au devenit din ce în ce mai frecvente în ultimele decenii. Regiunile cu o tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valuri de căldură sunt cele situate în sud, est și vest, în exteriorul arcului carpatic. (sursa: Impactul schimbărilor climatice asupra comunităților din Regiunea Centru, Agenția pentru Dezvoltare regională, 2016).

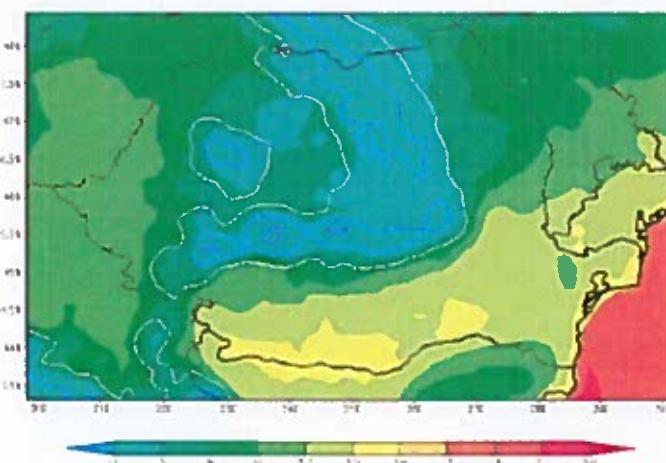
Tendințele în numărul de zile cu valuri de căldură (intervale de minim două zile consecutive cu temperatura maximă  $\leq 37^{\circ}\text{C}$ ) la 113 stații din România pentru perioada 1961-2013.

Având în vedere cele de mai sus, apreciem că expunerea curentă (actuală) este *medie*.

#### Situația viitoare

Schimbările în regimul climatic din România se încadrează în contextul global, ținând seama de condițiile regionale: creșterea temperaturii va fi mai pronunțată în timpul verii, în timp ce în nord-vestul Europei creșterea cea mai pronunțată se așteaptă în timpul iernii. După estimările prezentate în Raportul cu numarul 5 al IPCC, în România se așteaptă o creștere a temperaturii medii anuale față de perioada 1980-1990 similară întregii Europe, cu mici diferențe între rezultatele modelelor în ceea ce privește primele decenii ale secolului XXI și cu diferențe mai mari în ceea ce privește sfârșitul secolului, astfel:

- între  $0,5^{\circ}\text{C}$  și  $1,5^{\circ}\text{C}$  pentru perioada 2020 – 2029;
- între  $2,0^{\circ}\text{C}$  și  $5,0^{\circ}\text{C}$  pentru 2090 – 2099, în funcție de scenariu (între  $2,0^{\circ}\text{C}$  și  $2,5^{\circ}\text{C}$  în cazul scenariului care prevede cea mai scăzută creștere a temperaturii medii globale și între  $4,0^{\circ}\text{C}$  și  $5,0^{\circ}\text{C}$  în cazul scenariului cu cea mai pronunțată creștere a temperaturii).



*Figura 3: Diferențe în numărul de zile pe an cu temperatură minimă mai mare de 20°C (indicele nopților tropicale) în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000, Sursa: "Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare", ANM 2015*

În ceea ce privește numărul zilelor definite ca aparținând valurilor de căldură, în intervalul 2021-2050, comparativ cu intervalul 1971-2000, se remarcă creșteri semnificative pentru orizontul de timp studiat.

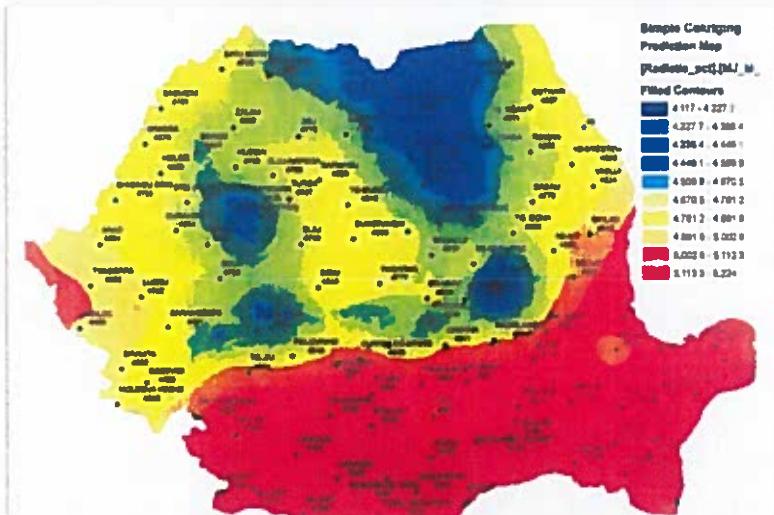
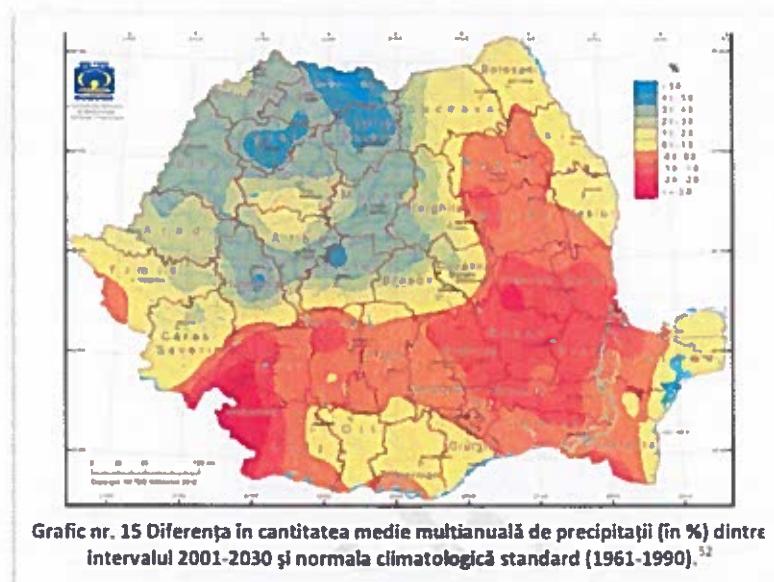
Pe termen lung, creșterea temperaturii medii pentru România este de așteptat să fie de circa 3°C-4°C pentru lunile de vară în intervalul 2061-2090, comparativ cu intervalul 1961-1990.

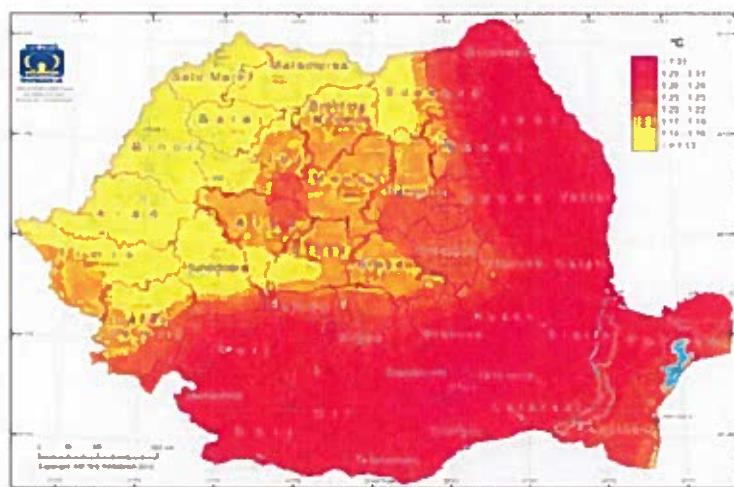
În ceea ce privește precipitațiile, este de așteptat o reducere a cantității anuale de precipitații în lunile de vară, mai pronunțată pentru scenariile cu emisii de carbon mai mari și mai puternică spre finele secolului XXI. Sunt probabile fenomene de precipitații mai intense și localizate.

Fenomenul încălzirii globale va continua să influențeze cantitatea de precipitații din România, care se preconizează că va cădea în sezonul fierbinte, determinând creșteri de temperatură pe tot parcursul anului. Acest lucru va continua să afecteze echilibrul natural al mediului și al activităților umane. Ca urmare a temperaturilor ridicate înregistrate în vara în sud-estul României, fenomenul aridității din această regiune a crescut.

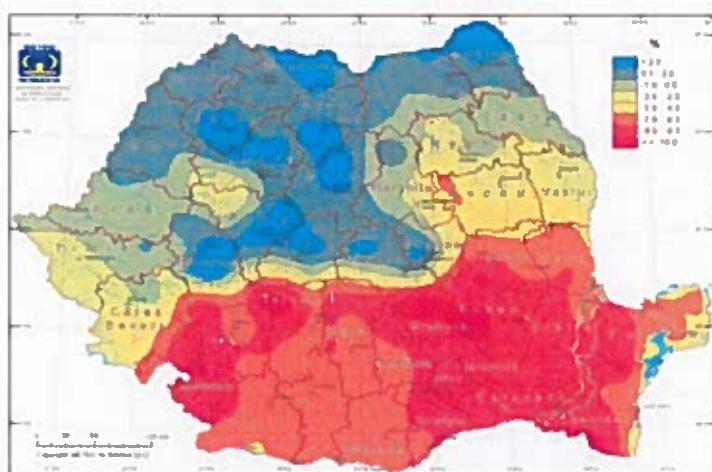
În acest context, numărul zilelor cu temperaturi mai mari de 20°C va continua să crească în perioada următoare.

În imaginile de mai jos se pot observa tendințe de creștere a temperaturilor aerului respectiv de scădere a precipitațiilor pentru orizontul de timp 2011-2040.





*Figura 4 -Schimbări medii multianuale (2011-2040 față de 1916-1990)- temperatură aerului °C*



*Figura 5 -Schimbări medii multianuale (2011-2040 față de 1916-1990) - precipitații %*  
 (Sursa: [http://www.fonduri-ue.ro/images/files/studii\\_analize/48145/Raport%20A.2.2.%20Monitorizare%20efecte%20si%20riscuri%20climatice\\_RO.pdf](http://www.fonduri-ue.ro/images/files/studii_analize/48145/Raport%20A.2.2.%20Monitorizare%20efecte%20si%20riscuri%20climatice_RO.pdf))

Având în vedere datele prezentate mai sus, apreciem că expunerea viitoare este *ridicată*.

## Precipitații extreme

### Situația prezentă

În perioada 1961 - 2014, analiza tendințelor în variabilelor precipitațiilor sezonierie, arată scăderi semnificative a cantității de precipitații primăvara în zona studiată, ceea ce se reflectă în scăderea debitelor din anotimpul respectiv (Schimbări climatice, de la bazele fizice la riscuri și adaptare, Administrația Națională de Meteorologie, editura Printech, București 2015). Conform rapoartelor Agenției Naționale de Meteorologie, analiza tendințelor în variabilitatea precipitațiilor sezoniere arată creșteri semnificative toamna, fapt ce se reflectă direct în tendințele de creștere a debitelor din anotimpul respectiv. Totuși, tendințele semnificative actuale sunt mai puțin numeroase decât cele din perioada 1961-2010.

Pe de altă parte, din informațiile disponibile pe portalul dezvoltat de Banca Mondială (Climate Change Knowledge Portal), utilizând datele înregistrate de Climatic Research Unit (CRU) al Universității din Anglia de Est (UEA), pentru spațiul România, cantitatea de precipitații medii lunare în perioada de vară a scăzut în perioada 1991-2015 comparativ cu perioada 1961-1990, totodată se constată o creștere a temperaturii medii lunare, abaterile termice pozitive fiind de 1-2 grade, lucru care este confirmat de asemenea și de rapoartele Agenției Naționale de Meteorologie.

Deși nu au fost înregistrate creșteri ale cantităților sezoniere de precipitații iarna, primăvara și vara, totuși se remarcă tendințe de creștere în maximele anotimpurilor ale precipitațiilor zilnice, atât iarna (influențate de schimbarea raportului ploaie/zapadă) cât și vara.

Având în vedere cele de mai sus și situația concretă a pagubelor din precipitații (sursa strict pluvială), apreciem ca expunerea curentă în zona proiectului este, pentru toate obiectele proiectului, *medie*.

### Situația viitoare

Din punct de vedere pluviometric, peste 90% din modelele climatice prognozează pentru perioada 2070 - 2099 secete pronunțate în timpul verii în zona României, în special în sud și sud-est (cu abateri negative mai mari de 20% față de perioada 1980-1990). În ceea ce privește precipitațiile din timpul iernii, abaterile sunt mai mici și incertitudinea este mai mare.

În cadrul unor colaborări internaționale, Administrația Națională de Meteorologie a realizat modele stațistice de detaliere la scară mică (la nivelul stațiilor meteorologice) a informațiilor privind schimbările climatice rezultate din modelele globale. Rezultatele respective au fost ulterior comparate cu cele generate de modelele climatice regionale, realizându-se o mai bună estimare a incertitudinilor.

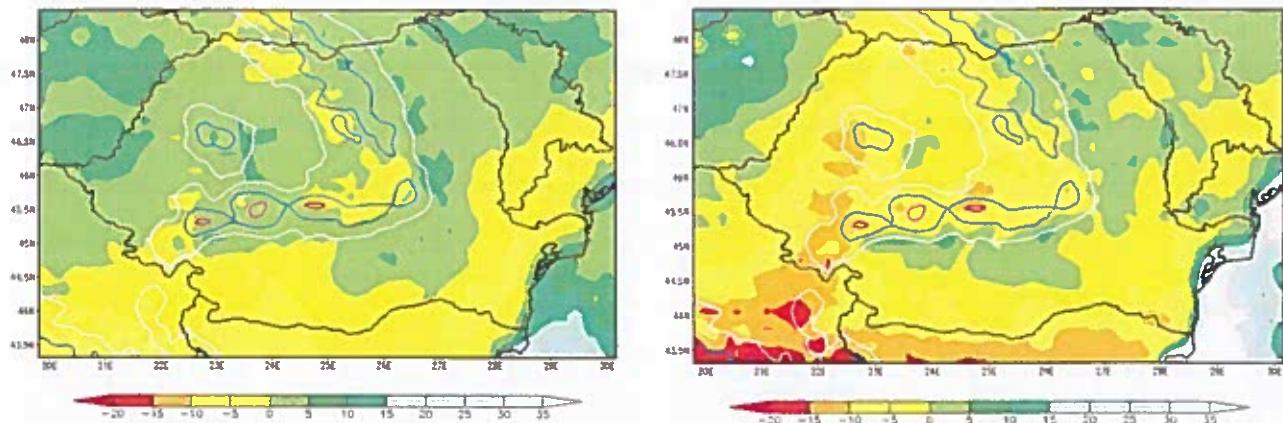
Hărțile afișate mai jos prezintă o distribuție spațială a diferențelor în cantitatea medie de vară a precipitațiilor pentru proiecții la nivelul anilor 2050 respectiv 2099. Se constată că rezultatele modelelor de predicție indică scăderi importante ale cantităților de precipitație pentru perioada 2021-2050 respectiv o staționaritate pentru perioada 2070-2090.

S-a constat că în lunile de iarnă și primăvară nu există o evoluție coerentă temporal în ceea ce privește tendința proiectată a mediilor multiansamblu a precipitațiilor mediate pentru teritoriul României.

Pentru lunile calde există o tendință de diminuare a precipitațiilor care se accentuează.

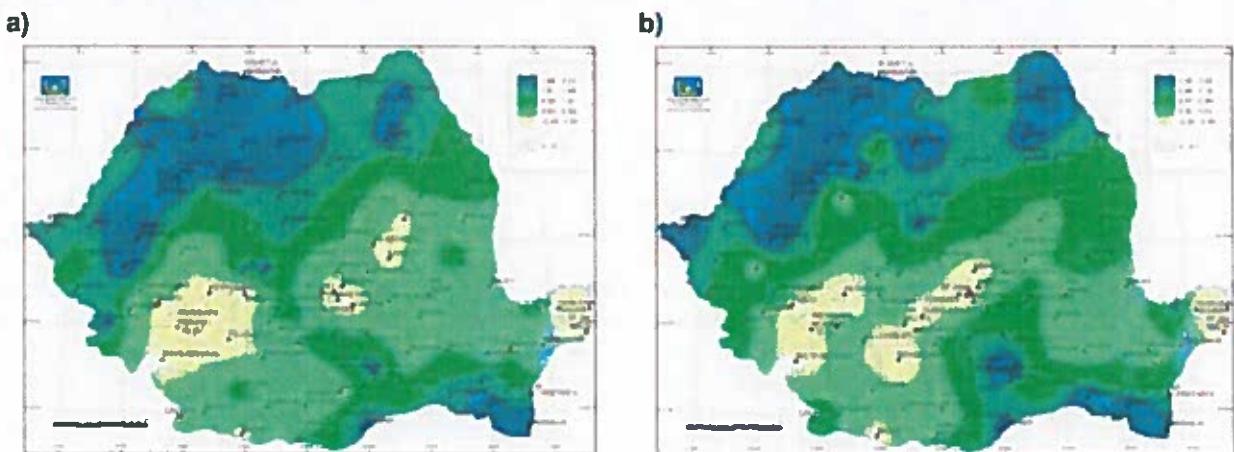
De remarcat că acest semnal nu apare în analiza datelor de observații din perioada 1961-2013, ceea ce ne sugerează faptul că variabilitatea internă a sistemului climatic domină încă

semnalul schimbării, în câmpul de precipitații anuale și sezoniere, cel puțin. (Sursa: Schimbările climatice - de la bazele fizice la riscuri și adaptare, A.N.M.).



*Figura 6 - Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul a) 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 și b) 2070-2099 față de intervalul 1971-2000. Linia de contur ilustrează topografia modelului (contur alb-până la 500 m, contur albastru-până la 1000 m, contur violet-până la 1500 m), Sursa: Schimbările climatice - de la bazele fizice la riscuri și adaptare, A.N.M.*

Deși cantitățile de precipitații indică tendințe de scădere, analiza frecvenței evenimentelor pluviometrice extreme a pus în evidență creșterea semnificativă a frecvenței cantităților excepționale de precipitații pe areale extinse din sud-estul țării în anotimpul de toamnă, până la 3 zile (Figura b), mai scăzute însă în zona de studiu a proiectului. (sursa: Scenarii de schimbare a regimului climatic în România pe perioada 2001-2030, A.N.M.).



*Figura 7 - Distribuția spațială a tendinței numărului de zile cu precipitații  $\geq 10 \text{ mm/zi}$  (a) și a tendinței numărului de evenimente care depășesc percentila de 90% (ploi exceptionale) (b), în anotimpul de toamnă. Hașurile sunt aplicate în acele regiuni în care tendința calculată este semnificativă la nivelul de încredere de cel puțin 90%. (sursa: Scenarii de schimbare a regimului climatic în România pe perioada 2001-2030, A.N.M.)*

<sup>9</sup>Informatiile relatate sunt prezentate detaliat în "Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare, editura Printech, 2015"

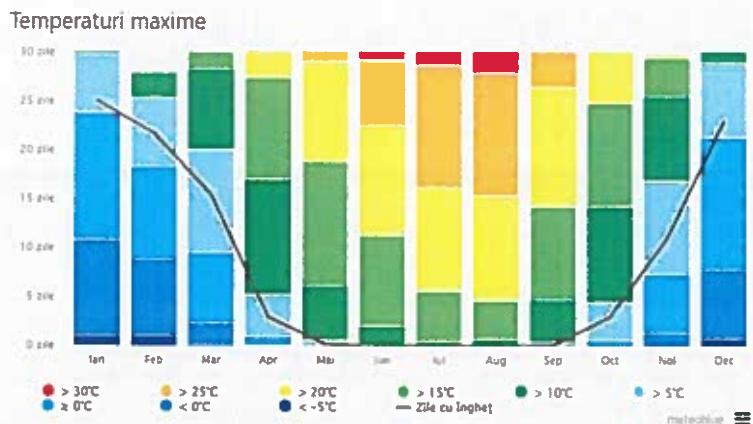


Diagrama temperaturii maxime pentru Bihor afisează câte zile pe lună ating o anumite temperaturi.<sup>10</sup>

În consecință, apreciem că expunerea viitoare pentru acest hazard climatic, în conformitate cu scenariile climatice, este/rămâne *medie*.

### Inundații și formarea de blocuri de gheață pe suprafața lacului

#### Situația existentă

În spațiul hidrografic Crișuri se formează viituri în toate anotimpurile anului, dar cele mai remarcabile sunt în sezonul de iarnă, primăvară și vară, în funcție de aportul de umezeală adus de către masele de aer.

În primăvara anului 1970 s-au produs viituri deosebite, înregistrându-se debite de apă importante pe aproape toate cursurile mari din România. Inundațiile din mai - iunie 1970 au avut ca factor declanșator un regim de ploi abundente, torențiale. De altfel, întreaga perioadă 1 ianuarie - 10 mai a fost bogată în precipitații, înregistrându-se cantități duble de apă în raport cu valorile normale multianuale, fapt ce a determinat infiltrarea a cel mult 20 - 25% din cantitatea de apă căzută, restul intrând în procesul de scurgere. Caracteristica generală a viiturilor înregistrate a constituit-o caracterul singular (monoundic), cu creșteri bruse și descreșteri mai lente.

Debitele maxime înregistrate în timpul viiturii din mai - iunie 1970 au fost următoarele:

Tabel - Debite maxime înregistrate pe râuri din spațiul hidrografic Crișuri în timpul viiturii din mai 1970 (P.M.R.I. Crișuri)

Rând	Stația hidrometrică	F (km <sup>2</sup> )	Q <sub>mai 1970</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Probabilitatea de depășire (%)	Data
Crișul Repede	Oradea	2198	576	10	11 iunie
Crișul Negru	Tinca	2216	626	5 - 10	11 iunie
Crișul Negru	Zerind	3750	517	10	13 iunie
Crișul Alb	Bocșig	2376	466	10	13 iunie

În intervalul 7 - 9 mai 1989, în bazinele hidrografice ale râurilor Barcău, Crișul Repede și Crișul Negru, au căzut cantități mari de precipitații, care s-au suprapus peste o perioadă în care solul era îmbibat cu apă, fapt ce a determinat ca cea mai mare parte a ploii căzute să

<sup>10</sup> [https://www.meteoblue.com/ro/vreme/historyclimate/climatemodelled/bihor\\_rom%C3%A2nia\\_684879](https://www.meteoblue.com/ro/vreme/historyclimate/climatemodelled/bihor_rom%C3%A2nia_684879)

contribuie la scurgerea de suprafață. Astfel, s-au produs niveluri și debite importante în bazinele râurilor amintite.

Tabel - Niveluri și debite în spațiul hidrografic Crișuri în perioada 7 – 13 mai 1989 (P.M.R.I. Crișuri)

Râu	Stația hidrometrică	F (km <sup>2</sup> )	H <sub>max</sub> (cm)	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Probabilitatea de depășire (%)
Barcău	Nușfalău	269	~ 250	130	9
Barcău	Marca	404	~ 364	134	5
Barcău	Marghita	812	321	143	7
Barcău	Sălard	1686	666	192	10
Bistrița	Chiribîș	174	367	59	24
Valea Fânețelor	Sârsig	170	331	31,6	29
Crișul Repede	Ciucea	830	140	142	9
Crișul Repede	Vadu Crișului	1325	~ 285	328	20
Crișul Repede	Oradea	2215	~ 357	538	9
Drăgan	Valea Drăganului	84	88	24,1	-
Iad	Leșu amonte	54,2	75	15,1	50
Iad	Leșu aval	90,1	109	31,4	-
Crișul Negru	Beiuș	954	~ 376	416	6
Crișul Negru	Tinca	2216	~ 535	825	3
Crișul Negru	Talpoș	2575	837	604	4
Crișul Negru	Zerind	3750	910	444	11
Nimăiești	Beiuș	108	170	67	12
Valea Roșie	Pocola	255	~ 370	190	4
Holod	Holod	494	~ 405	85,4	15

\* niveluri maxime care au depășit cota de inundație (C.L.)

Viiturile formate în perioada decembrie 1995 – ianuarie 1996 au avut drept cauze: încălzirea și topirea rapidă a stratului de zăpadă cu precădere în zonele montane și deluroase, dispariția gheții pe râuri, precipitații lichide însemnate cantitativ în condițiile unui sol înghețat, incapabil să permită infiltrarea, și scurgerea de apă pe versanți către albiile râurilor.

Viiturile s-au produs în două intervale de timp, primul interval a fost 23 – 25 decembrie, iar al doilea – 26 - 27 decembrie și a durat până la sfârșitul lunii.

S-au produs niveluri și debite importante pe râurile din spațiul hidrografic Crișuri.

Tabel - Niveluri și debite în spațiul hidrografic Crișuri în decembrie 1995

Râu	Stația hidrometrică	Data	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)	H <sub>max</sub> (cm)	C.L. (cm)	Q <sub>1%</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>95%</sub> (m <sup>3</sup> /s)
Crișul Alb	Chișineu Criș	29.12.1995	605	903	950	810	455
Crișul Negru	Zerind	28.12.1995	548	962	1000	870	535

În cele ce urmează se prezintă în tabelul de mai jos, pentru spațiul hidrografic Crișuri, istoric al evenimentelor de inundații, care au servit ca bază de analiză în identificarea evenimentelor semnificative de inundații, ca parte a evaluării preliminare a riscului la inundații.

Tabel - Inundații istorice în spațiul hidrografic Crișuri

Unitatea de management	Eveniment (viitoră)	Data începerii viitorii	Durata viitorii (zile)
ADMINISTRAȚIA BAZINALĂ DE APĂ CRISURII	Barcău mai 1970	10.05.1970	24
	Crișul Alb iunie 1970	12.05.1970	64
	Crișul Repede iunie 1970	09.06.1970	8
	Crișul Alb iunie 1974	11.06.1974	13

Unitatea de management	Eveniment (viitoră)	Data începerii viitorii	Durata viitorii (zile)
	Crișul Negru iunie 1974	15.06.1974	?
	Crișul Repede iunie 1974	12.06.1974	?
	Barcău iulie 1974	19.07.1974	16
	Crișul Negru iulie 1980	22.07.1980	12
	Crișul Repede iulie 1980	21.07.1980	22
	Barcău iulie 1980	21.07.1980	36
	Crișul Alb mai 1989	07.05.1989	6
	Crișul Negru mai 1989	07.05.1989	6
	Crișul Repede mai 1989	07.05.1989	6
	Barcău mai 1989	07.05.1989	6
	Crișul Alb decembrie 1995	23.12.1995	10
	Crisul Negru decembrie 1995	23.12.1995	10
	Crișul Repede decembrie 1995	23.12.1995	10
	Barcău decembrie 1995	23.12.1995	9
	Barcău iunie 1997	12.06.1997	15
	Barcău iulie 1998	07.07.1998	15
	Crisul Negru februarie 1999	05.02.1999	54
	Crisul Repede februarie 1999	17.02.1999	17
	Barcău februarie 1999	20.02.1999	10
	Crișul Alb martie 2000	01.03.2000	24
	Crisul Alb aprilie 2000	05.04.2000	10
	Crisul Negru aprilie 2000	05.04.2000	9
	Crisul Repede aprilie 2000	01.04.2000	11
	Barcău aprilie 2000	06.04.2000	16
	Crisul Negru aprilie 2001	21.04.2001	14
	Crisul Alb iunie 2001	28.06.2001	14
	Crisul Negru decembrie 2001	29.12.2001	10
	Barcău decembrie 2001	30.12.2001	12
	Crisul Alb martie 2005	12.03.2005	14
	Crisul Negru mai 2005	18.05.2005	13
	Barcău august 2005	17.08.2005	19
	Ier august 2005	24.08.2005	6

În determinarea zonelor cu risc potențial semnificativ la inundații în cadrul A.B.A.

Crișuri au fost luate în considerare, într-o primă etapă, informațiile disponibile la momentul respectiv, respectiv rezultatele obținute în cadrul proiectului PHARE 2005/017-690.01.01: "Contribuții la dezvoltarea strategiei de management al riscului la inundații" (beneficiar – Ministerul Mediului și Pădurilor și Administrația Națională „Apele Române”), și anume:

- zonele potențial inundabile, sub forma *înfăsurătorii inundațiilor istorice extreme*;
- evaluarea impactului potențial al inundației (consecințe potențiale).

Tabel – Zonele cu risc potențial semnificativ la inundații în B.H. Crișuri

Denumire zonă cu risc potențial semnificativ la inundații	Lungime (km)
râul Bistra – aval localitate Voivozî	23.0
râul Obârșa – aval localitate Obârșa	15.9
râul Crișul Bâja – aval localitate Bâja	15.4
râul Crișul Pietros – aval confluență Valea Mare Carpinoasă	18.7
râul Valea Roșie – aval localitate Roșia	25.0
râul Iad – aval confluență Dasor	13.5
râul Borod - aval localitate Cornișel	13.8
râul Râciu	7.8
râul Valea Satului	18.6
râul Almaș – aval localitate Burzuc	18.9
râul Hălmagel – aval localitate Sărbi	4.2
râul Nimăiești – aval localitate Budureasa și afluentul Beiușele	17.4
râul Beliu	12.3
râul Valea lui Vasile – aval localitate Dobrești	4.7
râul Inot aval confluență Boian	17.1
râul Fâncica – aval localitate Buduslău	16.7
râul Chijic – aval localitate Săcadat	6.3
râul Moneasa – aval confluență Megheș	11.1
râul Valea de la Lazuri – aval localitate Lazuri	11.1
râul Botsei	16.3
râul Valea Nouă – aval confluență Pârâu	5.1
râul Valea Nouă	6.2
râul Peța	6.3
râul Peța – sectorul localitate Haieu – localitate Oradea	6.7
râul Holod – aval localitate Copăceni	19.5
râul Valea Fânețelor – aval localitate Păulești	10.6
râul Derna – aval localitate Derna	12.1
râul Sebiș – aval confluență Vâlceauea	6.4
râul Canalul Morilor – aval Canalul Militar	23.3
râul Ier – aval localitate Mihăieni	64.3
râul Crișul Alb – aval confluență Valea Satului	223.2
râul Cigher – aval confluență Miniș	43.7
râul Crișul Negru - aval localitate Poiana	155.6
râul Tauz - aval confluență Groseni	82.7
râul Crișul Repede – aval confluență Șipot	154.2
râul Barcău – aval localitate Subcetate	116.8
râul Ier - sectorul aval localitate Unimăt amonte confluență Chechet	27.0

În consecință, cu privire la expunerea la inundații a zonei de studiu al proiectului și la evenimentele istorice produse, apreciem expunerea curentă ca fiind *moderată*.

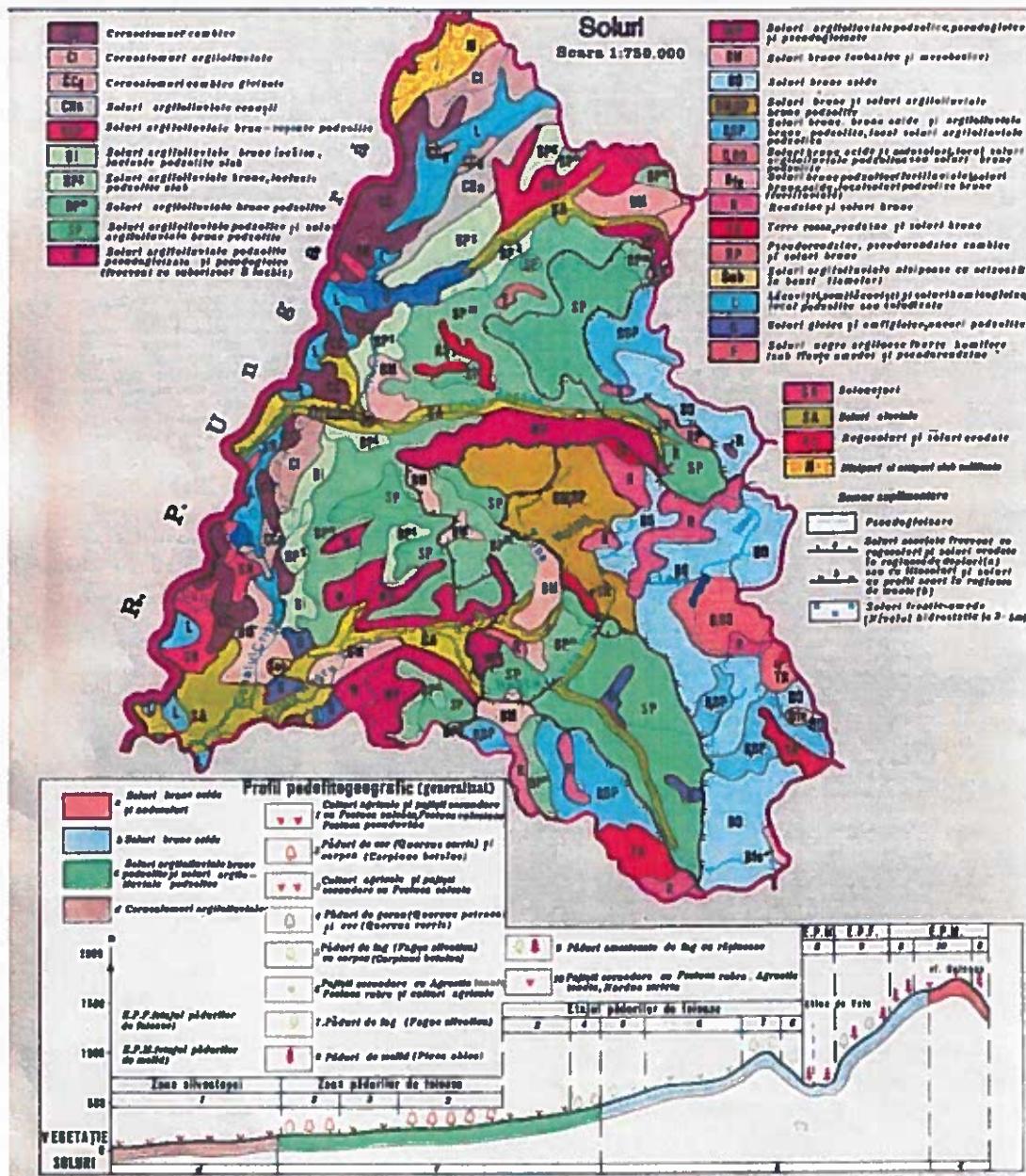
#### Radiația solară

Radiația solară globală. Sumele medii anuale ale radiației solare globale se cifrează în jurul valorii de 115 kcal/cm<sup>2</sup> în sect. piemontan și de câmpie și de 110 kcal/cm<sup>2</sup> în regiunea montane. Valoarea medie anuală ajunge la 100 kcal/cm<sup>2</sup>. Circulația generală a atmosferei. În tot timpul anului este frecventă advecția maselor de aer umed însorită de o activitate frontală pronunțată, inclusiv în intervalul de mijloc al verii. Valorile parametrilor meteorologici sunt influențate, în direcția V—E, de creșterea altimetrică a reliefului montan.

#### Eroziunea solului

Procesele geomorfologice și degradarea solului în județul Bihor, având o mare diversitate în ceea ce privește relieful, tipurile de rocă, climă și modul de utilizare a terenului, se caracterizează și printr-o gamă largă de procese geomorfologice.

Etajul montan este dominat de procese fluvio-torențiale și crionivale, care au localizare și ritm diferențiat în funcție de interfluvii sau versanți, pantă, expunere și natura rocii. În asnotimpul rece un rol important îl au și îngheț-dezghețul, eolizația, solifuxiunea și chiar degradarea.



În ce privește degradarea terenurilor, prin unele procese amintite, o eroziune accentuată se întâlnește în bazinul superior al Văii Roșia și în nordul Pădurii Craiului, către valea Crișului repede. Terenuri cu eroziune slabă, dar cu potențial ce se poate declanșa dacă suprafețele respective sunt folosite neștiințific, sunt mult mai extinse: de exemplu: unele cumpene și porțiuni de versanți din bazinele Iadei și Drăganului, parcele extinse în Munții Pădurea Craiului, bazinul inferior al Iadei, cumpene și parte din versanții despăduriri din Munții Bihor, Plopiș și Codru-Moma.

### Evaluarea vulnerabilității

Această evaluare furnizează informații privind vulnerabilitatea la hazardele specifice legate de schimbările climatice având în vedere amplasamentul/zona unde se vor realiza investițiile și permite prioritizarea hazardelor pentru a identifica care sunt pericolele cele mai semnificative și pentru care ar trebui continuată pentru evaluarea riscurilor.

Pentru evaluarea vulnerabilității, rezultatele obținute din înmulțirea scorurilor aferente sensibilității și expunerii, au fost interpretate folosind următorul sistem:

**0 = nu este vulnerabil;**

**1-2 = vulnerabilitate scăzută;**

**3-5 = vulnerabilitate medie;**

**6-9 = vulnerabilitate ridicată.**

Vulnerabilitate = Sensibilitate x Expunere

Astfel, o vulnerabilitate ridicată este definită de zonele roșii, vulnerabilitatea medie cu portocaliu, ambele categorii fiind evaluate în evaluarea de risc.

		Exposure			
		0	1	2	3
Sensitivity	0	0	0	0	0
	1	0	1	2	3
	2	0	2	4	6
	3	0	3	6	9

Evaluarea vulnerabilității se face pentru cele două situații prezentate în secțiunea anterioară respectiv pentru situația existentă și cea viitoare și pentru fiecare componentă a proiectului.

#### Evaluarea vulnerabilității – Baraj și lac de acumulare Leșu

Nr. crt.	Climate hazards	Sensibilitate	Expunere curentă	Vulnerabilitate curentă	Expunere viitoare	vulnerabilitate viitoare
1	Temperaturi extreme ale aerului	2	1	2	2	4
2	Precipitații extreme, furtuni și inundații intense	2	2	4	3	6
3	Radiatii solare	2	1	2	1	2
4	Incendii de vegetatie	2	1	2	2	4
5	Eroziunea solului	0	1	0	2	0
6	Formarea de blocuri de gheăță pe suprafața lacului	2	2	4	2	4

#### Evaluarea riscului la schimbările climatice

Evaluarea riscului se bazează pe rezultatele analizei de vulnerabilitate realizată în etapele anterioare, concentrându-se pe identificarea riscurilor asociate cu vulnerabilitățile estimate a fi de nivel mediu și ridicat.

Conform ghidului *Non-paper Guideline for Project Managers: Making vulnerable investments climate change resilient*, riscul este definit ca fiind rezultatul dintre probabilitatea producerii unui eveniment și consecințele asociate cu acel eveniment.

Sistemul de notare pentru aprecierea probabilității producerii unui pericol este prezentat în tabelul următor.

#### *Sistem notare pentru evaluarea probabilității unui pericol de a se produce*

Puțin probabil (Scor 1)	Probabil (Scor 2)	Aproape sigur (Scor 3)
Puțin probabil ca evenimentul să se producă: nu a apărut în trecut în zona studiată, posibil să apară în viitor, dar nu mai devreme de anii 2080).	Evenimentul este posibil să fi apărut în trecut în zona studiată cu impact minor sau este posibil să se producă până anii 2050)	Evenimentul a apărut în trecut cu un impact major și este sigur că va apărea până anii 2050

#### *Sistem notare pentru evaluarea consecințelor unui pericol*

Minor (Scor 1)	Moderat (Scor 2)	Semnificativ (Scor 3)
Impact minim din punct de vedere economic, de mediu și/sau social și care poate fi rezolvat prin întreținerea sau modificarea uzuală a operațiunilor.	Impact economic, de mediu și social care necesită investiții ca urmare a daunelor operaționale – poate necesita măsuri de adaptare.	Impact catastrofic: închiderea instalațiilor sau impact economic, de mediu și social major – necesită măsuri de adaptare.

Evaluarea riscului se realizează pentru parametrii climatici identificați ca generând o vulnerabilitate mare și medie pentru proiect, după cum urmează: Temperaturi extreme, Precipitații extreme, radiația solară, Inundații/formare de blocuri de gheăță pe suprafața lacului, eroziunea solului.

Evaluarea riscului presupune evaluarea probabilității de apariție și a gravității efectelor asociate hazardelor mai sus-enunțate .

#### **Evaluarea riscului**

Probabilitate	Temperaturi extreme ale aerului		Precipitații extreme, furtuni și inundații intense		Formarea de blocuri de gheăță pe suprafața lacului	
	scor	explicatii	scor	explicatii	scor	explicatii
1	Județul Bihor - nu au fost observate modificări majore în valorile exteme ale temperaturii aerului	2	Acet risc este probabil să apară, a apărut și în trecut	2	Acet risc este probabil să apară, a apărut și în trecut	

Consecinta (impact)	Temperaturi extreme ale aerului		Precipitații extreme, furtuni și inundații intense		Formarea de blocuri de gheăță pe suprafața lacului	
	scor	explicatii	scor	explicatii	scor	explicatii
Impact scazut asupra geomembranei care poate rezista la variații de temperatură în intervalul -30 - +30 grade Celsius	1		Impact scazut deoarece geomembrana este capabila sa reziste la solicitari mecanice (impactul plutitorilor, poduri de gheata, etc) in timpul functionarii acumularii. Referitor la siguranta barajului, acest risc are un impact redus deoarece exista o garda de siguranta peste nivelul maxim de calcul, luata in considerare inca de la proiectare, iar prin regulamentul de exploatare sunt prevazute manevre la echipamentele hidromecanice, astfel incat barajul sa functioneze in siguranta in cazul aparitiei viiturilor.	1		Impact scazut deoarece geomembrana este capabila sa reziste la solicitari mecanice (impactul plutitorilor, poduri de gheata, etc) in timpul functionarii acumularii.
Scor	1		2		2	

### Identificarea și evaluarea măsurilor de adaptare. Plan de acțiune privind adaptarea

Din secțiunea anterioară a rezultat că sunt necesare măsuri de adaptare pentru apariția potențială a următoarelor hazarde climatice în zona de proiect: Temperaturi extreme, Precipitații extreme, Inundații, Cutremure.

Procesul de evaluare a vulnerabilității și riscului a schimbărilor climatice implică identificarea hazardelor climatice la care proiectul este vulnerabil, evaluarea nivelului de risc și, cel mai important, identificarea măsurilor de adaptare pentru a reduce acest risc la un nivel acceptabil.

Pentru a răspunde în întregime cerințelor analizei de evaluare a riscului la schimbările climatice și pentru o evaluare în spiritul/scopul Metodologiei CE *Non-paper Guideline for Project Managers: Making vulnerable investments climate change resilient*, în cele ce urmează se prezintă, măsurile de adaptare propuse în vederea reducerii vulnerabilităților climatice și riscurilor identificate.

Aceste măsuri sunt evaluate și prezentate integrat, în cele ce urmează, sub forma **Planului de acțiune privind adaptarea la schimbările climatice** pentru proiectul „Îmbunătățirea condițiilor de funcționare în siguranță a acumulării Leșu, județ Bihor”.

În tabelul de mai jos este prezentat în detaliu, planul de acțiune privind adaptarea la schimbările climatice pentru fiecare risc identificat.

### Plan de acțiune privind adaptarea la schimbările climatice

Măsuri de adaptare	Risc rezidual	Cost	Responsabil
<p><b>Capacitate de adaptare "inbuilt"</b></p> <p>-Toate lucrările sunt dimensionate corespunzător și au luat în considerare capacitatea de adaptare la schimbările climatice.</p>			
<p><b>Monitorizare și intervenție (măsuri propuse prin proiect)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modernizarea instalațiilor de monitorizare, precum și automatizarea echipamentelor prin implementarea unui sistem de comandă și telegestiune (tip SCADA) care va permite comanda locală și la distanță, precum și vizualizarea parametrilor existenți printr-un portal de acces dedicat, atât în mod grafic, cât și tabelar.</li> <li>- Îmbunătățirea sistemului de intervenție rapidă și a condițiilor de urmărire curentă, inclusiv exploatare.</li> </ul> <p><b>Administrarea și menenanța sistemului de monitorizare și alarmare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Administrarea, exploatarea și întreținerea sistemului de monitorizare existent la nivelul acumulării Leșu este o atribuție a A.B.A. Crișuri, cf legislației</li> <li>- Administrarea, exploatarea și întreținerea infrastructurii Sistemului bazinal de veghe hidrologică este o atribuție a A.B.A. Crișuri, cf legislației</li> </ul> <p>Nu sunt necesare acțiuni suplimentare, deoarece măsurile de adaptare au fost luate în calcul în faza de proiectare pentru toate componentele obiectelor proiectului.</p>	1	Nu implică costuri suplimentare pentru proiect	Administrația Bazinală de Apă Crișuri
<p><b>Capacitate de adaptare "inbuilt"</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Punerea în siguranță a acumulării Leșu este, în sine, o măsură de reducere a riscului la inundații, acumularea fiind adaptată la viitoarele fenomene ca urmare a schimbărilor climatice.</li> <li>- Studiul de modelare hidraulică surprinde impactul potențial (viitor) al schimbărilor climatice asupra debitelor maxime, prin luarea în considerare a unei creșteri cu 15 % a debitelor maxime în cazul evenimentului cu perioada de revenire 1% (conform studiului I.N.H.G.A.).</li> <li>-Toate lucrările sunt dimensionate corespunzător și au luat în considerare capacitatea de adaptare la schimbările climatice prin preluarea debitelor afluente mari și tranzitare în siguranță prin acumulare.</li> </ul>	1	Nu implică costuri suplimentare pentru proiect	Administrația Bazinală de Apă Crișuri

## Atenuarea schimbărilor climatice

*Evaluarea emisiilor de gaze cu efect de seră (dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>), protoxid de azot (N<sub>2</sub>O), metan (CH<sub>4</sub>) etc.*

### Precizări legate de amprenta de carbon.

Termenul de „amprentă de carbon” este utilizat frecvent pentru a indica contribuția activităților umane și a celor industriale în termeni de emisii de carbon. Pentru simplificarea raportării, acesta este exprimat în termeni de cantitate de dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>) plus echivalentul acestuia în alte GES (CO<sub>2</sub>-eq) emise. O definiție sugerată recent pentru „amprenta de carbon” este „întreaga cantitate de emisii de gaze cu efect de seră (GES) cauzate de o organizație, un eveniment sau un produs” (Wiedmann, T. and Minx, J. (2008). A Definition of 'Carbon footprint'. In: C. C. Perrinova, Ecological Economics Research Trends: Chapter 1, p.1-11, Nova Science Publishers, Hauppauge NY, USA. [https://www.novapublishers.com/catalog/product\\_info.php?products\\_id=5](https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=5)).

În conformitate cu prevederile ghidului EIB Project Carbon Footprint Methodology, activitatile specifice proiectului în perioada de operare nu se încadrează în cele pentru care este necesară calcul amprentei de carbon. în perioada de execuție: activitățile care ar putea să se încadreze sunt cele legate de transport. Conform aceluiași ghid, pentru amprenta de carbon, nu se iau în considerare emisiile aferente transportul în perioada de execuție.

Pentru perioada de exedcuție a fost estimat calculul emisiilor de CO<sub>2</sub> – aferente proiectului, astfel:

### Perioada de execuție

Tip utilaj/An	Număr utilaje (Anul I de lucrări de construcții)	Consum combustibil (/ora)	Durată de lucru efectiv (h)	Consum combustibil (/zi)	Densitate la 15°C (kg/m <sup>3</sup> )	Consum combustibil (/zi)	Consum combustibil (/zi)	Consum combustibil (/an)	Factor de emisie* (tCO <sub>2</sub> /T)	Puterea calorica netă* (TJ/Gg)	Emissii CO <sub>2</sub> -e (t)	Număr utilaje (Anul II de lucrări de construcții)	Emissii CO <sub>2</sub> -e (t)
Camioane	15	29	10	290	820	237.8	0.238	52.32	73.29	41.998	2415.46	7	1127.21
Excavatoare	3	10	10	100	820	82	0.082	18.04	73.29	41.998	166.58	2	111.06
Greder	1	15	10	150	820	123	0.123	27.06	73.29	41.998	83.29	1	83.29
Vola	3	12	10	120	820	98.4	0.098	2.95	73.29	41.998	27.26	2	18.17
Total	22										2692.59	12	1339.73

### Perioada de exploatare

Tip utilaj	Număr utilaje	Consum combustibil (/ora)	Durată de lucru efectiv (h)	Consum combustibil (/zi)	Densitate la 15°C (kg/m <sup>3</sup> )	Consum combustibil (/zi)	Consum combustibil (/zi)	Consum combustibil (/an)	Factor de emisie* (tCO <sub>2</sub> /T)	Puterea calorica netă* (TJ/Gg)	Emissii CO <sub>2</sub> -e (t)
Masina de teren(SUV)	1	7.5	6	45	820	36.9	0.037	8.12	73.29	41.998	25
Barca cu motor	0	2.5	6	15	720	10.8	0.011	2.38	73.29	41.998	0
Dubita cu platforma deschisa	1	13	6	78	820	63.96	0.064	14.07	73.29	41.998	43
<b>Total</b>											<b>43</b>

Perioada executie		Perioada implemenetare	
AN I	AN II		

Emisii CO <sub>2</sub> -e (t)	Emisii CO <sub>2</sub> -e (t)
2692.59	1339.73

Sursa\* Lista privind valorile naționale ale factorilor de emisie și puterilor calorifice nete

Sursa\*\* Table A1.3 Country Specific Electricity Emission Factors from EIB Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations

### **Tipuri de activități, implicate de proiect, care ar putea duce la creșterea emisiilor**

Proiectul propus nu implică activități de schimbare a destinației terenurilor, care ar putea duce la creșterea emisiilor.

### **Alte activități (de exemplu, împăduriri) care pot acționa ca absorbanți de emisii**

Proiectul nu prevede împăduriri sau alte activități care ar putea acționa ca absorbanți de emisii, dar pentru compensarea zonei afectate de lucrări, după finalizarea execuției, aceste terenuri vor fi aduse la starea inițială.

### **Efectul proiectului propus asupra cererii de energie**

Proiectul nu are nici o legătură cu acest domeniu

### **Posibilitatea utilizării surselor regenerabile de energie**

În perioada de *execuție* pentru mijloacele auto și echipamentele utilizate nu există posibilitatea utilizării resurselor regenerabile.

În perioada de *funcționare* a livrabilelor proiectului: pentru cantonul barajistului și al iluminatului de pe coronamentul barajului sursa de energie utilizată pentru iluminat, este sursa ce a fost propusă prin proiect, montarea unor panouri fotovoltaice.

### **Evaluarea evoluției deplasărilor personale**

Implementarea proiectului nu va avea niciun impact și nu va afecta deplasările personale.

### **Evaluarea evoluției transportului de marfă**

Implementarea proiectului nu va avea niciun impact și nu va afecta transportul de marfă.

### **Adaptarea la schimbările climatice**

#### **Impactul schimbărilor climatice asupra proiectului**

- valorile de căldură** (inclusiv impactul asupra sănătății umane, afectarea culturilor, incendii de pădure, etc.);
- seceta** (inclusiv disponibilitatea și calitatea scăzute ale apei și cererea tot mai mare de apă);
- cantități extreme de precipitații, inundații provocate de râuri și viituri; furtuni și vânturi puternice** (inclusiv afectarea infrastructurii, clădirilor, culturilor și a pădurilor);
- alunecări de teren; nivelul în creștere al mării, marea de furtună, eroziunea coastelor și intruziunea salină;**
- perioade reci;**
- daune provocate de înghet – dezgheț.**

Așa cum a fost arătat în capitolele anterioare, acumularea Leșu, nu este puternic influențată de valurile de căldură, de secetă, de cantitățile extreme de precipitații, de vânturi puternice, de alunecări de teren sau în perioadele reci, de îngheț-dezgheț.

Acumularea Leșu are rolul principal de atenuare a undelor de viitură. Totodată construcția hidrotehnică are și alte funcții și anume:

- compensarea deficitelor de apă din aval asigură astfel alimentarea cu apă potabilă și industrială a zonei în aval, în principal a municipiului Oradea (funcție redusă prin construirea acumulărilor Lugașu și Tileagd);
- alimentarea cu apă a amenajării piscicole Remeți;
- producerea de energie electrică prin intermediul CHE Leșu amplasată la piciorul aval al barajului, care are o putere instalată de 3,4 MW, realizând într-un an hidrologic mediu o producție de cca 10 GWh.

În concluzie proiectul nu va putea fi influențat negativ de schimbările climatice.

#### **Adaptarea proiectului la schimbările climatice și la posibilele evenimente extreme**

Proiectul propus nu va contribui la creșterea impactului negativ al schimbărilor climatice, nefiind producător de gaze cu efect de seră și nici nu va contribui la reducerea acestui impact.

**5.7 Tehnologiile și substanțele folosite. Descrierea efectelor negative semnificative probabile asupra factorilor specificați la art. 7 alin. (2) din prezența lege ar trebui să cuprindă efectele directe și eventualele efecte indirecte, secundare, cumulative, transfrontaliere, pe termen scurt, mediu și lung, permanente și temporare, pozitive și negative ale proiectului. Descrierea trebuie să țină seama de obiectivele de protecția mediului, stabilite la nivel național și la nivelul Uniunii Europene, care sunt relevante pentru proiect.**

Metodologia propusă în cadrul prezentului raport introduce o distincție între conceptul de "efect" și cel de "impact". Efectele se referă la modificările survenite în mediul fizic ca o consecință directă a cauzelor (modificărilor) generate de proiect, atât în etapa de construcție, cât și în cea de operare. Aceste efecte includ în principal modificări ale topografiei, emisii de poluanți și gestionarea deșeurilor.

Procesul de identificare a efectelor a presupus parcurgerea următorilor pași: analiza tuturor intervențiilor propuse în cadrul proiectului; identificarea tuturor activităților rezultate din construcția și operarea investițiilor; identificarea tuturor modificărilor (efectelor) ce au loc în mediul fizic și socio-economic ca urmare a realizării și operării intervențiilor.

Pentru a suscita interesul pentru evaluare, s-a acordat prioritate efectelor care pot fi cuantificate și care conduc cu certitudine la apariția unei forme de impact.

Identificarea efectelor s-a realizat cu ajutorul unei matrice, care a permis analiza etapelor și activităților corespunzătoare fiecărui obiectiv de investiție propus în cadrul proiectului.

Evaluarea impactului s-a efectuat ținând cont de amplasamentul investiției și vecinătatea acestuia. Pentru fiecare factor de mediu analizat, s-au luat în considerare suprafețele afectate atât definitiv, cât și temporar, în perioada de construcție și operare a investiției.

Mai jos se prezintă schematic modul de acordare a punctajelor pentru criteriile considerate în evaluarea impactului.

PUNCTAJ	PROBABILITATE APARIȚIEI [P]	CONSECINȚE PROBABILE [C]	ÎNTINDERE SPAȚIALĂ [S]	SENSIBILITATE [Sb]
5	apariție continuuă sau în majoritatea timpului apariție regulată	impact major legat de principalele aspecte globale de mediu (ex: climatice, dezvoltare durabilă, conservarea biodiversității) schimbări  impact major asupra unor factori de mediu cheie (calitatea aerului, calitatea apei, resurse naturale, specii amenințante)	Internațional  național	reacție extrem de puternică pro sau contra publicului susținere/reticență probabilă din partea autorităților mediatizare puternică implicații majore asupra reușitei/nereușitei proiectului  reacție importantă pro sau contra a publicului susținere/reticență posibilă din partea autorităților mediatizare posibilă implicații asupra reușitei/nereușitei proiectului
3	apariție periodică apariție puțin probabilă	impact moderat legat de principalele aspecte globale de mediu (ex: schimbări climatice, dezvoltare durabilă, conservarea biodiversității)  impact moderat asupra unor factori de mediu cheie (calitatea aerului, calitatea apei, resurse naturale, specii amenințante)	Regional  zonal	- reacție posibilă pro sau contra din partea unei categorii a publicului - implicare posibilă din partea autorităților - mediatizare probabilă - implicații asupra reușitei/nereușitei proiectului/planului  - reacție posibilă pro sau contra din partea unei categorii a publicului - implicare posibilă din partea autorităților - mediatizare probabilă - implicații asupra reușitei/nereușitei proiectului/planului
1	apariție rară sau deloc	impact minor asupra factorilor de mediu locali	local	- fără interes din partea publicului - a autorităților - a masmediei Irrelevant pentru succesul proiectului/planului

Scorul acordat fiecărui impact se obține ca rezultat al relației  $P \times (C+S+Sb)$ , unde:

$P$  = punctaj acordat pentru criteriul probabilitatea apariției impactului

$C$  = punctaj acordat pentru criteriul consecințe în cazul apariției impactului  $S$  = punctaj acordat pentru criteriul întinderea spațială a impactului

$Sb$  = punctaj acordat pentru criteriul sensibilitate vis a vis de factorii de interes

#### Evaluarea impactului - Semnificație

SCOR	CATEGORIE IMPACT	SEMNIFICATIE IMPACT
< 3	fără impact cuantificabil; impact nesemnificativ	prin natura, dimensiunea, durata sau intensitatea sa nu are capacitatea de alterare a calității unui factor de mediu
3-14	impact slab	prin natura, dimensiunea, durata sau intensitatea sa alterează slab calitatea unui factor de mediu
15-24	impact mediu	prin natura, dimensiunea, durata sau intensitatea sa alterează slab calitatea unui factor de mediu
25-39	impact important	prin natura, dimensiunea, durata sau intensitatea sa alterează slab calitatea unui factor de mediu
>39	impact puternic	induce schimbări definitive sau cel puțin pe o perioadă îndelungată (posibil zeci de ani) asupra unor factori de mediu sau de interes protectiv considerați

Fiecare scor obținut este marcat cu „+” sau „-” în funcție de tipul de impact punctat (pozitiv sau negativ). După analizarea fiecărui factor de mediu în parte sub aspectul impactului posibil a apărea, se corectează scorurile obținute considerând măsurile propuse (de proiectant și de evaluator), impactul rezidual fiind prezentat sintetic pe fiecare factor de mediu în cadrul unei matrici finale de evaluare a impactului implementării proiectului asupra mediului.

#### Evaluarea semnificației impactului asupra factorului de mediu AER

Acțiune	Impact	punctaj						
		P	C	S	Sb	Sc	Sr	
<b>Perioada de construire</b>								
Funcționarea utilajelor și mijloacelor de transport	Poluare (particule, NOx, SOx, COx, COVx)	3	1	2	1	-12	-12	
anumite lucrări specifice ce se vor executa și care implică inerente emisii de praf	Emisii de praf	3	1	1	1	-9	-6	
<b>Perioada de exploatare</b>								
Funcționarea celor două amenajări	Funcționarea uvrajelor	1	1	1	1	<3	<3	

#### Legendă

P	C	S	Sb	Sc	Sr
Probabilitate de apariție	consecințe	Intindere spațială	sensibilitate	Scor specific	Scor specific impact rezidual

În condițiile actuale, în absența continuării lucrărilor la cele două amenajări, se impune realizarea unei expertize și implementarea unor măsuri de punere în conservare.

În perioada de execuție a lucrărilor, se va observa un impact slab, temporar și negativ

nesemnificativ. Acesta se datorează emisiilor de noxe provenite de la utilajele de lucru și emisiilor de praf asociate lucrărilor propriu-zise. Este important de menționat că aplicarea măsurilor menționate anterior va contribui la minimizarea acestui impact negativ.  
În perioada de funcționare - impact nesemnificativ.

\*Hidroenergia nu afectează calitatea aerului și, implicit, nu poluează aerul pe care îl respirăm, prin faptul că nu este o sursă generatoare de emisii atmosferice (Yüksel, 2010);

\*Prin faptul că hidroenergia înlocuiește o parte din producția energiei prin arderea combustibililor fosili, se poate afirma faptul că influențează în mod pozitiv problema apariției smogului și a ploilor acide (Abbası și Abbası, 2011; Yüksel 2010 );

#### Evaluarea semnificației impactului asupra factorului de mediu APĂ

Acțiune	Impact	punctaj					
		P	C	S	Sb	Sc	Sr
<b>Perioada de construire</b>							
Tehnologiile de execuție propriu-zise;	Creșterea turbidității apei; Antrenarea materialelor fine (praful) prin acțiunea de excavare, rezultând încărcarea apelor cu materii în suspensii; Bararea cursului de apă Realizarea lacurilor de acumulare și umplerea lor cu apă	4	3	4	3	25	24
Utilajele de execuție/mijloace de transport	posibilitatea poluării accidentale cu produse petroliere, uleuri de motor	3	2	2	2	-6	-3
Prezența factorului uman	Depozitare necontrolată de deșeuri	2	1	1	1	-6	-3
<b>Perioada de funcționare</b>							
Funcționarea celor două amenajări	Apa uzinată	1	1	1	1	<3	<3
	Asigurarea debitului de servitute	3	3	3	3	24	24
<b>Situația în care nu se continuă lucrările</b>							
Lucrările celor două amenajări rămîn la faza inițială	Degradarea betoanelor Apele metorice de pe platformele organizărilor de șantier Utilajele în stare avansată de degradare Deșeuri abandonate pe amplasament	4	4	4	3	24	24

#### Legendă

P	C	S	Sb	Sc	Sr
Probabilitate de apariție	consecințe	Intindere spațială	sensibilitate	Scor specific	Scor specific impact rezidual

#### Concluzii privind evaluarea semnificației impactului asupra factorului de mediu APĂ:

Se constată constata un potențial impact semnificativ, direct și temporar asupra calității apei subterane și de suprafață, ca urmare a lucrărilor de execuție propriu-zise.

În perioada de funcționare, dacă nu se respectă debitul de servitute impus de autoritatea de gospodărire a apelor, se va produce un impact semnificativ asupra speciilor din rîul Olt. Prin respectarea tuturor măsurilor de reducere a impactului propuse pentru factorul de mediu apă, în prezentul studiu cît și a măsurilor impuse prin Studiul de Evaluare a impactului asupra Corpuriilor de Apă, impactul se va diminua atât în perioada de construcție cît și în perioada de funcționare;

Se poate observa că și în starea actuală, dacă nu sunt luate măsuri de conservare a lucrărilor este posibil să apară un impact asupra factorului de mediu apă.

### Evaluarea semnificației impactului asupra factorului de mediu SOL și SUBSOL

Acțiune	Impact	punctaj					
		P	C	S	Sb	Sc	Sr
<b>Perioada de construire</b>							
Lucrări de decopertare, excavare	modificări în structura naturală a solului	5	1	1	1	15	15
Surgeri accidentale de carburanți sau lubrifianti datorită defecțiunilor tehnice a utilajelor specifice de execuție a lucrărilor	posibilitatea poluării accidentale cu produse petroliere, uleuri de motor	2	1	1	1	6	3
Activitatea de transport a materialelor necesare realizării lucrărilor Transportul componentelor amenajărilor	- emisii de noxe (pulberilor sedimentabile, metale etc.)	3	1	1	1	9	9
Depozitări necorespunzătoare deșeuri; avarii ale sistemelor de evacuare a apelor menajere din organizarea de șantier	risc de poluare a solului	3	1	1	1	9	3
<b>În perioada de exploatare</b>							
Depozitarea necorespunzătoare a substanțelor chimice uleiuri hidraulice și minerale	risc de poluare a solului	3	1	1	1	9	3
Depozitări necorespunzătoare deșeuri;	risc de poluare a solului	3	1	2	2	8	3
<b>Situată în care nu se continuă lucrările</b>							

Situația în care nu sunt reluate lucrările la cele două amenajări	Risc de contaminare a solului cu oxid de fier și alte substanțe datorită degradări betoanelor Risc de contaminare a solului de la deșeurile abandonate	5	5	4	5	15	15
---	---	---	---	---	---	----	----

*Legendă*

P	C	S	Sb	Sc	Sr
Probabilitate de apariție	consecințe	întindere spațială	sensibilitate	Scor specific	Scor specific impact rezidual

### **Concluzii privind evaluarea semnificației impactului asupra factorilor de mediu sol și subsol**

În perioada de construcție, se va remarcă un impact negativ semnificativ și definitiv asupra solului prin intermediul lucrărilor desfășurate. Cu toate acestea, implementarea măsurilor propuse anterior va contribui semnificativ la reducerea considerabilă a impactului asupra solului și subsolului.

### **Impactul proiectului asupra BIODIVERSITĂȚII**

**Concluzie EA:** Proiectul va genera un impact nesemnificativ asupra speciilor și habitatelor identificate, în urma aplicării măsurilor de reducere și evitare.

***In urma analizarii zonei au rezultat urmatoarele:***

- biodiversitatea perimetrlui studiat este formată, în mare parte, din specii comune pentru care nu se impun măsuri speciale de protecție;
- speciile ihtiofaunei – prin realizarea scării de pești se reface conectivitatea longitudinală a văii Iadului;
- speciile de amfibieni - dintre speciile desemnate încadrate în anexa II a Directivei Consiliului 92/43/CEE – Directiva Habitare, identificate în situl Natura 2000 din ROSAC0062, în zona amplasamentului proiectului nu au fost identificate. Lucrările propuse prin proiect nu vor influența negativ distribuția și abundenta acestor specii la nivelul sitului, deoarece acestea nu au fost identificate în zona studiată;
- speciile de mamifere menționate în Planurile de Management și în formularele standard Natura 2000 pentru ariile protejate analizate ROSAC0062, nu vor fi afectate de lucrările propuse să fie realizate prin proiect. Speciile nu au fost identificate în teren. Dar acest fapt nu exclude apariția unora dintre aceste specii în zona proiectului, de aceea trebuie monitorizată zona în timpul lucrărilor și informarea personalului despre posibila prezență a acestora în zona;
- în zona amplasamentului s-au identificat specii de pasări în majoritate comune, care nu necesită măsuri speciale de conservare, dar și specii din cadrul ROSPA 0115 într-un număr relativ mic pentru care implementarea proiectului nu va genera un impact negativ semnificativ asupra acestora, proiectul neducând la fragmentarea habitatului tranzitat pe termen lung, după realizarea Ac. Leșu speciile de păsări care sunt condiționate de habitat de apă vor putea să-și refacă obiceiurile biologice avute înainte de golirea acumulării;
- pe suprafața analizată nu au fost observate cuiburi ale speciilor de păsări de interes conservativ;

- realizarea proiectului nu conduce la degradarea zonelor umede și nu afectează zonele de hrănire;
- cercetările realizate nu au indicat prezența unei migrații intense a pasărilor în perimetru și vecinătatea proiectului. Pasările care au fost observate sunt disperse aleatoriu, fără a se constata locuri preferate sau de acumulare;
- referitor la evaluarea impactului, apreciem că nu va fi generat un impact negativ semnificativ ci pozitiv din punct de vedere al afectării unor specii de flora, vegetație, faună și avifauna de interes comunitar.

### Evaluarea semnificației impactului asupra peisajului

Acțiune	Impact	punctaj					
		P	C	S	Sb	Sc	Sr
<b>Perioada de construire/exploatare</b>							
Lucrările propriu-zise de execuție a investiției.	Modificarea topografiei și piesajului zonei	3	1	1	1	9	9
Organizarea de șantier	Aspect de zonă „industrială”	3	1	1	1	9	9
Lucrări de refacere a mediului la finalizarea lucrărilor	Refacerea zonelor afectate de lucrări	5	1	1	1	15	15

#### Legendă

P	C	S	Sb	Sc	Sr
Probabilitate de apariție	consecințe	Intindere spațială	sensibilitate	Scor specific	Scor specific impact rezidual

**Concluzii:** transformarea peisajului într-unul specific zonelor industriale pe durata executiei lucrarilor. Orice interventie in teren reprezinta o schimbare de peisaj si in acest caz peisajul a fost schimbat; prin respectarea m[surilor propuse impactul se va diminua.

**Impactul asupra populației, sănătății umane, în timpul pregătirii, exploatarii și închiderii:**

- ca orice investiție cu caracter productiv, realizarea proiectului va avea un efect benefic asupra comunității materializat prin aport finanțiar la bugetul local, ajutor material și tehnic la întreținerea unor drumuri comunale și la alte lucrări edilitar-gospodărești, etc. Totodată există posibilitatea efectuării unor angajări din rândul forței de muncă locale.
- cele mai apropiate așezări umane sunt situate la distanțe suficiente de mari astfel încât, confortul locuitorilor nu va fi afectat.
- În concluzie, activitatea nu va avea impact negativ asupra populației, având unele efecte pozitive.

### Impact transfrontalier

Proiectul propus nu va avea impact transfrontalier.

**6. O descriere sau dovezi ale metodelor de prognoză utilizate pentru identificarea și evaluarea efectelor semnificate asupra mediului, inclusiv detalii privind dificultățile - de exemplu, dificultățile de natură tehnică sau determinate de lipsa de cunoștințe - întâmpinate cu privire la colectarea informațiilor solicitate, precum și o prezentare a principalelor incertitudini existente.**

În timpul efectuării evaluării impactului nu au fost întâmpinate dificultăți deosebite legate de modul de abordare al amplasamentului, al procesului tehnologic împreună cu sursele de emisie și cu impactul generat de poluanții specifici surselor asupra factorilor de mediu.

Sursele de emisie care afectează integritatea instalațiilor de pe amplasament, se constituie ca și surse la care nu li se cunosc cu exactitate proveniența și modul de acțiune.

Evoluția în timp a stării barajului nu prezintă un graphic sigur de deteriorare.

Toate acestea fac imposibilă modelarea exactă a modului de acțiune a viitorii în cazul producerii unei inundații care va conduce la deteriorarea iremediabilă a barajului.

**7. O descriere a măsurilor avute în vedere pentru evitarea, prevenirea, reducerea sau, dacă este posibil, compensarea oricăror efecte negative semnificate asupra mediului identificate și, dacă este cazul, o descriere a oricăror măsuri de monitorizare propuse**

**7.1 Măsuri propuse pentru diminuarea impactului asupra factorilor de mediu,**

Măsuri propuse pentru diminuarea impactului asupra factorilor de mediu, ca urmare a surselor generatoare de impact identificate în capituloane anterioare:

**7.1.1 Măsuri pentru diminuarea impactului asupra factorului de mediu aer în perioada de construire/exploatare:**

- folosirea de utilaje și mijloace auto dotate cu motoare termice care să respecte normele de poluare EURO 3 – EURO 5;
- efectuarea la timp a reviziilor și reparațiilor a motoarelor termice din dotarea utilajelor și a mijloacelor auto;
- folosirea unui număr de utilaje și mijloace auto de transport adecvat fiecărei activități și evitarea supradimensionării acestora;
- evitarea funcționării în gol și/sau a ambalării motoarelor utilajelor și a mijloacelor auto;
- în faza de excavare se pot lua măsuri eficiente de reducerea emisiilor de praf în atmosferă prin stropirea cu apă a zonei de lucru.
- alimentarea cu carburanti a mijloacelor de transport se va face în punctul special amenajat pe platforma organizării de șantier;
- procesele tehnologice care produc mult praf vor fi reduse în perioadele cu vant puternic sau se va urmări o umectare mai intensă a suprafețelor.
- îmbunătățirea sistemului rutier al drumului de acces prin menținerea lui într-o stare tehnică bună, pe toată perioada de implementare a proiectului
- reducerea vitezei de circulație pe drumul de acces;
- încărcătura vrac va fi acoperită în timpul transportului, sens în care

autobasculantele vor fi dotate obligatoriu cu prelate.

#### *7.1.2 Măsuri pentru diminuarea impactului asupra factorului de mediu apă pe perioada de construire:*

- stabilirea căilor de acces provizorii la o distanță minimă de siguranță față de cursul de apă, acolo unde sunt necesare;
- amplasarea platformelor de colectare a deșeurilor rezultate în urma desfășurării lucrărilor de construcții – montaj în zone accesibile mijloacelor auto pentru încărcare, situate cât mai aproape de drumul național / județean;
- este interzisă depozitarea deșeurilor în apropierea cursului de apă sau în locuri expuse viiturilor;
- eliminarea imediată a efectelor produse de pierderi accidentale de carburanți și lubrifianti;
- evitarea traversării cursului de apă de către utilajele și mijloacele auto care deservesc activitatea;
- se recomanda realizarea un bazin de liniștire în vederea reducerii turbidității în zonele de restituire a apei uzinate;
- se vor folosi utilaje cât mai silențioase în vederea diminuării disturbării fonice a faunei de interes comunitar din zonă;
- solul rezultat din săpături se va depozita temporar în imediata vecinătate astfel încât să ocupe o suprafață cât mai mică și să nu obtureze cursul de apă sau să fie antrenat de apele de suprafață și pluviale.

#### **Măsuri pentru diminuarea impactului în perioada de exploatare:**

- asigurarea debitului ecologic și de servitute aval de lucrările hidrotehnice pentru menținerea condițiilor de viață ale ecosistemelor acvatice;
- asigurarea întreținerii și igienizării albiei cursului de apă pe toată zona amenajată, în aval de baraj și pe zona de influență a acesteia;
- realizarea instalațiilor de măsurare a debitelor prelevate și a debitelor uzinate;
- întreținerea în scăre optimă a scării de pești pentru asigurarea migrării iftiofaunei ;
- curățirea deznisipatoarelor în mod frecvent pentru a evita transportul aluviunilor, pe cursul de apă, precum și cele din lacurile de acumulare;
- decolmatarea lacului de acumulare;

#### **Măsuri pentru diminuarea impactului în situația în care nu sunt reluate lucrările:**

- se va întocmi un proiect de punere în siguranță a construcțiilor deja realizate;
- se vor lua măsuri de conservare a construcțiilor existente;

#### **Identificarea și stabilirea de măsuri suplimentare:**

- asigurarea în limita posibilităților tehnice a unui debit suficient în sectorul din aval de baraj în aşa fel încât nivelul apei să permită funcționarea ecosistemului în condiții optime pentru speciile pentru care acumularea constituie habitat
- evitarea evacuărilor frecvente de debite ridicate din lacul de acumulare format, care ar modifica brusc și semnificativ nivelul malurilor în zona de aval
- asigurarea unui debit de scurgere consistent și constant, fără fluctuații brusete, în aval de baraj.
- Întreținerea permanentă a scării de pești care să favorizeze speciile prezente în zonă; menținerea parametrilor construcției: pantă cât mai redusă, o lățime semnificativă și

modelul tip serpentină, fără praguri de dimensiuni mari

#### *7.1.3 Măsuri pentru diminuarea impactului asupra factorului de mediu sol/subsol pe perioada de construire/exploatare:*

În vederea diminuării impactului în perioada de implementare a proiectului cât și în perioadă de exploatare a acestora asupra solului/subsolului se recomandă luarea unor măsuri precum:

- pentru transportul elementelor structurale sau a unor materiale de construcție de gabarit mare se adoptă soluții de transport care să nu presupună tărâirea acestora;
- alegerea de trasee ale căilor provizorii de acces care să parcurgă distanțe cât se poate de scurte;
- delimitarea zonei de lucru, prin restrângerea la minim a suprafeței ocupate de organizarea de șantier, prin interzicerea sub orice formă a depozitării pe amplasament a oricăror substanțe care au potențial de a polua solul sau apa, se va asigura minimizarea degradării temporare a suprafețelor de habitate din vecinătatea amplasamentelor proiectului;
- platformele pentru depozitarea provizorie a materialelor de construcție și a elementelor componente ale funcționării amenajărilor vor fi alese în zone care să prevină posibile poluări ale solului, se vor utiliza platforme tehnologice balastate;
- drumurile tehnologice și locurile de garare a utilajelor vor fi balastate;
- pierderile accidentale de carburanți și/sau lubrifianti de la utilajele și/sau mijloacele auto care deservesc activitatea vor fi îndepărtate imediat prin decopertare. Pământul infestat, rezultat în urma decopertării, va fi depozitat temporar pe suprafețe impermeabile de unde va fi transportat în locuri specializate în decontaminare;
- spațiile pentru colectarea și stocarea temporară a deșeurilor vor fi realizate în sistem impermeabil;
- pe parcursul și după terminarea lucrărilor de construcții - montaj, amplasamentul se va elibera de deșeuri și resturi de materiale;
- deșeurile generate vor fi colectate și eliminate în conformitate cu legislația în vigoare. În acest sens se va avea în vedere dotarea permanentă în zona aferentă organizării de șantier cu recipienți adecvați depozitării și transportării deșeurilor generate, precum și transportul periodic al acestora la operatorii autorizați în preluarea acestora;
- se interzice cu desăvârșire utilizarea altor suprafețe decât cele necesare executării lucrărilor de construcție; antreprenorul va delimita în acest sens zona de lucru în vederea minimizării degradării temporare a terenurilor din vecinătatea amplasamentelor stabilite. De asemenea, suprafețele ocupate de organizarea de șantier vor fi restrânse la maximul posibil;
- loc special amenajat pentru depozitarea uleiurilor hidraulice și minerale utilizate în perioada de exploatare.
- refacerea amplasamentelor punctelor de lucru imediat după finalizarea lucrărilor de construcție.

#### **Măsuri pentru diminuarea impactului în situația în care nu sunt reluate lucrările:**

- se va întocmi un proiect de punere în siguranță a construcțiilor existente;
- se vor lua măsuri de conservare a construcțiilor existente;

**7.1.4 Măsuri pentru diminuarea impactului asupra peisajului în perioada de construire/exploatare:**

- desfințarea organizărilor de șantier, retagerea utilajelor și readucerea amplasamentelor la starea inițială pe cât posibil;
- amenajarea unor spații verzi pe amplasamentul platformei tehnologice, pentru încadrarea în peisajul montan verde;
- gestionarea deseurilor rezultate din procesul de producere a energiei electrice în conformitate cu cerințele legale în vigoare;
- asigurarea menținantei spațiilor verzi, a constructiilor și a imprejurimii

**7.1.5 Măsuri pentru diminuarea impactului asupra florei și faunei în perioada de construire/exploatare:**

Evaluarea impactului asupra biodiversității este cuprinsă detaliat în Studiul de Evaluare Adevărată

## 7.2 Plan de monitorizare propus

Programul pentru monitorizarea mediului, în perioada de execuție și în perioada de exploatare.

### a) perioada de execuție

Factor de mediu	Program de monitorizare	Indicatori urmariti	Frecvență
Apa	Program de monitorizare a apelor subterane și de suprafață	<p>- <i>calitate</i>: indicatori specifici de calitate a apelor care să permită compararea cu condițiile initiale și identificarea tendintelor de evoluție.</p> <p>- <i>concentrații de poluanți</i> (MTS, THP) în apă subterana</p>	2/an
Aer	Program de monitorizare a calitatii aerului	<p>- <i>calitate</i>: indicatori specifici de calitate a aerului care să permită compararea cu condițiile initiale și identificarea tendintelor de evoluție.</p> <p>- <i>concentrații de poluanți în imisie</i>: pulberi și gaze de esapament, doar în situații de sesizări din partea populației.</p> <p>- <i>tehnic</i>: caracteristicile tehnice ale echipamentelor stationare și mobile.</p>	doar în situații de sesizări din partea populației
Sol-subsol	Program de monitorizare a calitatii solului și subsolului	<p>- <i>calitate</i>: monitorizarea calitatii solului și încadrarea în normativele de calitate, doar în situații de poluare accidentală.</p> <p>- <i>concentrații de poluanți</i>: produse petroliere.</p> <p>- <i>tehnic/procedural</i>:</p>	doar în situații de poluare accidentală.

Managementul deseurilor	Program de monitorizare a deseurilor	<i>calitate/procedural:</i> cantitati de luniar deseuri pe tipuri, caracterizare compozitie, documente de raportare, documente de expedite si facutri emise/platite pentru deseurile expediate de pe amplasament	
Zgomotul si vibratiile	Program de monitorizare a nivelului de zgomot	<i>tehnici/calitativer:</i> masuri permanent implementate pentru reducerea nivelurilor de zgomot;	
Mediul socialeeconomic	Program de monitorizare a impactului social	numar de locuri de munca create, anual nivel impozite/redevante platite, sume castigate/cheltuite in comunitate.	
Infrastructura rutiera / transportul	Program de monitorizare a riscurilor potentiiale legate de transport	indicatori cu privire la starea drumurilor, sume cheltuite pentru lucrari de amenajare/intretinere, stropire drumuri in perioade caniculare	anual

### b. perioada de exploatare

Elemente de calitate	Parametri	Frecvență
Elemente hidromorfologice	Regimul hidrologic	Nivelul si debitul apei $H=2/zi^*$ $Q=20-60/an^*$
	Continuitatea raului	1/7 ani
	Parametrii morfologici	Variatia adancimii si latimii raului 2/ ani
		Structura si substratul patului albiei 1/7 ani
Elemente fizicochimice		Structura zonei riverane 1/7 ani
	Conditii termice	Temperatura 4/an
	Conditii de oxigenare	Oxigen dizolvat, CCO-Cr, CBO5 si in unele cazuri COT si COD 4/an
	Salinitate	Conductivitate 4/an
	Starea acidifierii	pH 4/an
	Nutrienti	N-NO <sub>2</sub> , N-NO <sub>3</sub> , N-NH <sub>4</sub> , Ntotal, P-PO <sub>4</sub> , Ptota l, Clorofila "a" 4/an
	Nutrienti (materii in suspensie)	Ntotal, Ptota l 4/an

	Substante prioritare (materii in suspensie)	Metale grele:Cd, Ni, Pb, Hg	4/an
--	--	-----------------------------	------

### c.program de monitorizare a biodiversitatii

Grupa taxonomică	Scop	Indicatori monitorizati	Perioada
Habitate Vegetatie Flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Monitorizarea zonelor vizate de implementarea lucrarilor</li> <li>- cuantificarea impactului produs în perioada de executie a lucraror si in perioada de exploatare</li> <li>-efectuarea de recomandari dupa identificarea presiunilor astfel incat lucrările să se desfăsoare in conditii optime, care sa nu influenteze negativ</li> <li>-conservarea florei si habitatelor</li> <li>-conservarea habitatelor de interes comunitar</li> <li>-Urmărirea evoluției habitatelor</li> <li>-completarea datelor actuale cu cele obtinute din monitorizare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dinamica habitatelor</li> <li>- Expansiune/ Regresie (Migratie / Invazie)</li> <li>- Bogatia speciilor</li> <li>- Schimbarea aspectului habitatelor</li> <li>- Specii de interes comunitar</li> </ul>	In timpul si dupa perioada de executie a lucrarilor (lunile martie - august a fiecarui an)
Mamifere	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Monitorizarea speciilor de mamifere rezidente precum si a celor care pot tranzita amplasamentul lucrarilor</li> <li>-Evaluarea de zone propice pentru hraniere si adapsot in cadrul perimetrlui lucrarilor</li> <li>-Completarea datelor actuale cu cele obtinute din monitorizare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ecologia speciei</li> <li>-Migratie, Expansiune / regresie</li> <li>-Structura si dinamica populatiilor</li> </ul>	In timpul si dupa perioada de executie a lucrarilor, pe intreaga perioada a anului
Amfibieni si reptile	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Completarea datelor actuale cu cele obtinute din monitorizare</li> <li>- Monitorizarea amfibienilor si reptilelor prezente in cadrul mplsasamentului</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ecologia speciei</li> <li>-Dinamica populatiilor</li> <li>-Migratie, Expansiune / regresie</li> <li>-Structura si dinamica populatiilor</li> <li>-Evolutia si starea populatiilor potential amenintate</li> </ul>	In timpul si dupa perioada de executie a lucrarilor (lunile aprilie - august a fiecarui an)

Pesti	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Completarea datelor actuale cu cele obtinute din monitorizare</li> <li>- Restrictionarea lucrarilor in perioadele de reproducere a populatiilor pestilor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Structura populatiilor</li> <li>-Ecologia speciei</li> <li>-Dinamica populatiilor</li> <li>-Evolutia si starea populatiilor potential amenintate</li> <li>-Migratie, Expansiune / regresie</li> </ul>	In timpul si dupa perioada de executie a lucrarilor (lunile aprilie – august a fiecarui an)
Nevertebrate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Completarea datelor actuale cu cele obtinute din monitorizare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Structura populatiilor</li> <li>-Ecologia speciei</li> <li>-Dinamica populatiilor</li> <li>-Evolutia si starea populatiilor potential amenintate</li> <li>-Migratie, Expansiune / regresie</li> </ul>	In timpul si dupa perioada de executie a lucrarilor (lunile aprilie – august a fiecarui an)
Pasari	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Monitorizarea prezentei speciilor in zonele de implementare a lucrarilor</li> <li>-Completarea datelor actuale cu cele obtinute din monitorizare</li> <li>-Monitorizarea etologiei speciilor de pasari cuibatoare, de pasaj si a celor care ierneaza</li> <li>-Restrictionarea lucrarilor in perioadele de cuibarit</li> <li>-Monitorizarea deplasarilor sezoniere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Structura si dinamica populatiilor</li> </ul>	In timpul si dupa perioada de executie a lucrarilor, pe intreaga perioada a anului

## 8. O descriere a efectelor negative semnificative preconizate ale proiectului asupra mediului, determinate de vulnerabilitatea proiectului în fața riscurilor de accidente majore și/sau dezastre relevante pentru proiectul în cauză.

In timpul executiei lucrarilor se pot genera riscuri legate de poluari accidentale ale solului, subsolului, a apei de suprafață și subterane cauzate de emisii de combustibili si uleiuri, precum si riscuri de munca.

Se vor face detalieri privind:

- Riscul deversarilor necontrolate de uleiuri si combustibili de la utilitare si mijloace grele de transport si
- Riscul accidentelor de munca. Masuri pentru reducerea riscurilor in timpul executiei lucrarilor

### Masuri organizatorice si administrative

Personalul va fi instruit, inainte de inceperea lucrarilor, despre succesiunea operatiilor si

fazele de executie, modul de utilizare a mijloacelor tehnice si asupra masurilor specifice de protectie personala.

**Masuri de tehnica securitatii muncii** avand in vedere natura lucrarilor, precum si a materialelor si echipamentelor utilizate, se impune respectarea cu strictete a masurilor de protectie a muncii.

### **Exploatarea utilajelor**

- se interzice stationarea si circulatia personalului si a oricaror vehicule si utilaje in zona de lucru, cu exceptia celor care participa efectiv la execuția lucrărilor.
- se vor delimita zonele de circulatie ale utilajelor.
- se vor stabili distantele de securitate dintre utilaj si zona de lucru, in functie de metoda de lucru adoptata.
- înainte de inceperea lucrarilor, utilajele vor fi supuse verificarilor tehnice.
- se interzice parasirea utilajului de catre mecanicul deservent in timpul functionarii acestuia;

### **Masuri specificice pentru protectia mediului**

Au fost indicate in capitolele anterioare. *Se vor stabili planuri si proceduri pentru situatii de urgența* care sa asigure capacitatea de raspuns corespunzatoare in situatii neprevazute sau accidentale, corelate cu planurile din zonele de lucru si din organizarea de santier.

*Se va intocmi Planul de preventire si combatere a poluarilor accidentale.* In caz de accident minor se va interveni local cu resurse proprii. In caz de accident major, intreg personalul va fi antrenat in procesul de combatere.

Vor fi anuntate, dupa caz, administrațiile locale, Sistemul de Gospodărire a Apelor, Autoritatile de Protectia Mediului, Inspectoratul General pentru Situatii de Urgenta, Directia de Sanatate Publica, in scopul unei interventii rapide in combaterea efectelor accidentelor, consultanta sau interventie medicala. Accidentalul va fi notificat.

### **Modul de actionare in caz de producere a unei poluari accidentale:**

- a) In prima faza, in caz de poluare, se iau masuri de izolare a locului accidentului, de oprirea poluarii si apoi de indepartare a efectelor accidentelor majore ; personalul de conducere si de interventie in caz de accidente majore va fi nominalizat ;
- b) Anuntarea factorilor interesati privind accidentul major si a modului de indepartare a acestuia : se vor anunta dupa caz Agentia de Protectia Mediului, Garda de Mediu, Sistemul de Gospodărire a Apele Romane, Inspectoratul pentru Situații de Urgență, Persoana care observa fenomenul de poluare trebuie sa-si anunte seful de interventie, care la randul lui anunta conducerea de poluarea produsa ;
- c) Conducerea unitatii dispune:
  - anuntarea persoanelor cu atributii prestabile pentru combaterea poluarii, in vederea trecerii la indepartarea efectelor poluarii ;
  - informarea periodica asupra desfasurarii operatiunilor de oprire a poluarii si de combatere a efectelor acesteia ;
  - după eliminarea cauzelor poluarii accidentale si dupa indepartarea pericolului raspandirii substantelor poluante, conducerea unitatii va analiza in detaliu, cauzele poluarii accidentale si va dispune masuri tehnico-materiale si organizatorice, in scopul prevenirii a astfel de situatii.

In afara orelor de program personalul care asigura permanenta – paznicii, anunta intai SGA,

APM, Garda de Mediu.) Izolarea accidentelor majore se va face prin oprirea activitatii, scoaterea din zona a personalului care poate fi accidentat, si dupa indepartarea oricarui pericol, va interveni personalul instruit pentru indepartarea efectelor accidentului;

d) Indepartarea efectelor accidentelor majore se face dupa izolarea locului accidentului, oprirea cauzelor accidentului si indepartarea efectelor poluarii.

**Reguli generale de interventie ale echipei pentru situatii de urgență:** Pentru deversari:

- se verifică scăparile pe la etansari la rezervoarele utilajelor;
- se indepartează sursele de incendiu din zona respectivă – dacă este cazul unor deversari de produs petrolier;
- se izolează zona cu benzi marcatoare;
- se abordează sursa deversării;
- se limitează deversarea folosind materiale adsorbante disponibile la locul deversării;
- se evită contaminarea apelor de suprafață prin obturarea canalelor de gardă;
- se limitează aria de răspândire.

**In caz de accident:**

**Persoana care a identificat accidentul :**

- va încerca să nu modifice starea de fapt care a dus la producerea acestuia, cu excepția cazului în care menținerea acestei stări ar putea genera alte accidente ori ar periclită viața accidentatilor și a altor persoane ;
- va scoate victimă de sub efectul cauzei care ar provoca accidentul ;
- va acorda primul ajutor sau va solicita acordarea acestuia de către alte persoane instruite existente în zona ; - Va anunță imediat conducătorul locului de munca care va anunța sefului echipei de interventie ;
- conducerea va comunica accidentul Inspectoratului Teritorial de Munca și după caz, organelor de urmarire penală competente, potrivit legii și va dispune imediat prin decizie, formarea unei comisii care va cerceta accidentul.

**Echipamente și materiale necesare derulării acțiunii:**

- Pentru deversari – lichide:
  - 1. Recipiente pentru colectare și materiale absorbante,
  - 2. Benzi marcatoare pentru delimitarea zonei,
  - 3. Instrumente pentru manipularea materialului deversat.

**Echipamente de protecție pentru situatii de urgență :**

1. Manusi de protectie ; Casti antifoane ;
2. Cizme PVC ; Ochelari de protectie ;
3. Extinctoare pentru incendiu electric ;
4. Extinctoare pentru incendiu provocat de combustibil.

**9. Un rezumat netehnic al informațiilor furnizate la punctele precedente. Rezumatul netehnic al informațiilor furnizate în cadrul raportului privind impactul asupra mediului include și concluziile studiului de evaluare adecvată, ale studiului de evaluare a impactului asupra corpurilor de apă și ale politicii de prevenire a accidentelor majore sau ale raportului de securitate, după caz.**

Obiectivul central al proiectului este reducerea riscului de producere a dezastrelor naturale ca efect al ruperii barajului în cazul unei viituri excepționale favorizate de schimbările climatice, prin aducerea la parametrii optimi de funcționare a barajului Leșu prin lucrări de reabilitare și modernizare, cu efecte benefice asupra populației, bunurilor materiale și a obiectivelor social - economice.

Funcțiunile Acumulării Leșu stabilite prin documentația de aprobare a investiției au fost:

- Producerea de energie electrică prin C.H.E. Leșu amplasată aval de barajul Leșu și prin suplimentarea de debit la CHE Remeți și Munteni;
- Apărarea împotriva inundațiilor; la refacerea hidrologiei s-a constatat creșterea debitelor cu diferite asigurări, dar s-a mărit tranșa de atenuare prin operarea acumulării cu un NNR la cota de 574,50 mdM;

Măsurile propuse în cadrul acesteia constau în:

- Punerea la uscat a vatrei barajului
- Reparatie dale și injecții parament masca zona mal stâng prăbușit.
- Impermeabilizare masca amonte – prin acoperirea măștii de beton cu o geomembrană din P.V.C;
- Curatare și reabilitare galeria de injecții
- Injecții din galerie și de la suprafață pentru impermeabilizarea fundației barajului și realizarea drenajului fundației prin realizarea forajelor de drenaj și a drenurilor din peretele aval al galeriei;
- Reabilitarea sistemului de monitorizare, inclusiv sistem de avertizare-alarmare-SCADA
- Reabilitare drum coronament, iluminat coronament, reabilitare pilaștri de urmărire a comportării, execuția de accese la pilaști, amenajare platforme adiaccente coronamentului, poarta acces, reabilitare scări pe paramentul aval;
- Lucrări de reabilitare a casei troliului;
- Reabilitarea echipamentelor hidromecanice și electrice
- Sisteme de colectare a deseurilor plutitoare.
- Asigurarea debitului ecologic din Casa vanelor.

Descrierea principalelor lucrări de intervenție pentru atingerea obiectivelor proiectului, au fost analizate urmatoarelor lucrări, și anume:

- consolidarea elementelor, subansamblurilor sau a ansamblului structural
- protejarea, repararea elementelor nestructurale și/sau restaurarea elementelor arhitecturale și a componentelor artistice, după caz;
- intervenții de protejare/conservare a elementelor naturale și antropice existente valoroase, după caz;

- demolarea parțială a unor elemente structurale/ nestructurale, cu/fără modificarea configurației și/sau a funcțiunii existente a construcției;
- introducerea unor elemente structurale/nestructurale suplimentare;
- introducerea de dispozitive antiseismice pentru reducerea răspunsului seismic al construcției existente.

Masurile propuse în cadrul proiectului constau în:

#### 0. Punerea la uscat a vatrei barajului

- m) Reparatie dale si injectii parament masca zona mal stang prabusit.
- n) Impermeabilizare masca amonte – prin acoperirea măștii de beton cu o geomembrană din P.V.C;
- o) Curatare si reabilitare galeria de injectii
- p) Injecții din galerie și de la suprafață pentru impermeabilizarea fundației barajului și realizarea drenajului fundației prin realizarea forajelor de drenaj și a drenurilor din peretele aval al galeriei;
- q) Reabilitarea sistemului de monitorizare, inclusiv sistem de avertizare-alarmare-SCADA
- r) Reabilitare drum coronament, iluminat coronament, reabilitare pilaștri de urmărire a comportării, execuția de accese la pilaști, amenajare platforme adiaccente coronamentului, poarta acces, reabilitare scări pe paramentul aval;
- s) Lucrări de reabilitare a casei troliului;
- t) Reabilitarea echipamentelor hidromecanice si electrice
- u) 9 Masuri pentru asigurarea conectivitatii longitudinale si asigurarea debitelor ecologice prin realizarea unei scări de pesti – realizarea de insule plutitoare contra eutrofizarii
- v) 10 . Sisteme de colectare a deseuriilor plutitoare.
- w) Asigurarea debitului ecologic din Casa vanelor.
- x) Reparatie dale si injectii parament masca zona mal stang prabusit

Lucrarile la reparatia paramentului amonte in zona prabusita trebuie continuante pana la vatra barajului . Se vor demola dalele deplasate si se va reface patul de anrocamente prin compactare. Dupa aducerea startului suport la cotele din proiect se vor rebetona dalele la dimensiunile initiale. Zona de sub dalele existente care nu se demoleaza se va injecta cu beton fluid

#### 2 Impermeabilzare masca amonte - prin acoperirea măștii de beton cu o geomembrană din P.V.C rezistenta la UV care va imbraca inclusiv galeria de injectii

Geomembrana este sudata peste un geotextil perforat, netesut si are propriul sistem de drenare, care colecteaza pe meridiane apa care ar putea fi infiltrata. Sunt prevazute 2 sau chiar 3 drenuri, situate la partea inferioara, care vor fi evacuate in galeria de injectii si drenaj, intr-un canal, si dupa masurare, intr-o basa de colectare. Masca de PVC va fi monitorizata cu sisteme de detectie statice si dinamice.

#### 3 Reabilitarea galeriei de injectii

Curatarea galeriei se face dupa punerea in siguranta la uscat a vatrei barajului.

Solutia consta in executarea unei decupari in peretele galeriei la partea superioara si scoaterea materialului depus. Dupa executie decuparea se va rebetona.

Reabilitarea galeriei de injectii consta in lucrari de reabilitare a partilor de constructii inclusiv inchidere a fisurilor si rosturilor din galerie, cu mortar de ciment aditivat si etansarea peretilor din interiorul si exteriorul galeriei. Se executa 12 foraje de injectii in exteriorul galeriei la partea superioara 20 m adancime pentru etansare versantului la contactul cu galeria.

**4 Injecții din galerie si de la suprafata pentru impermeabilizarea fundației barajului și realizarea drenajului fundației prin realizarea forajelor de drenaj și a drenurilor din peretele aval al galeriei.**

- c) Lucrările de injectii pentru impermeabilizarea fundatiei barajului constau in:
  - Injectii de indesire a voalului de etansare executate din galerie pe toata lungimea ei pe un singur sir;
  - Injectii de legatura si consolidare a voalului de etansare pe 2 siruri din galerie adiacente voalului principal, numai in zona inferioara orizontala a galeriei.
- d) Lucrările de drenare a fundatiei barajului constau in:
  - 14 foraje de drenaj executate la terminarea lucrarilor din galerie avand urmatoarele caracteristici:
    - distanta de 8 m intre ele;
    - lungime 15 m;
    - inclinare de 150 spre aval;
    - sunt complet echipate avand tubaj PEID perforat, robinet si manometru;
    - drenuri in peretele aval al galeriei, echipate cu robinet si manometru, care strapung peretele de beton al galeriei spre corpul barajului, de 3.00 m lungime, inclinate 30° fata de orizontala, pentru a capta apele de sub linia piezometrica prin corp baraj;
    - 8 drenuri verticale de 4.00 m complet echipate.

Lucrările de reabilitare a plintei mal stang :

- plinta mal stang se consolidează pe toata lungimea unde prezinta deteriorari ale betonului pentru a asigura o legatura stabila cu geomembrana.

**5 Reabilitarea sistemului de monitorizare, inclusiv sistem de avertizare- alarmare**

Barajul are un sistem de urmărire proiectat odată cu lucrarea adică în anii 1970.

O parte dintre dispozitivele de urmărire au ieșit din funcțiune.

Reabilitarea se va referi atât la îmbunătățirea dispozitivelor existente prin înlocuirea sistemelor de măsurare propriu zise cât și la completarea cu unele dispozitive de măsură noi, acolo unde este cazul.

Pentru monitorizarea continuă a comportamentului barajului în timpul funcționării acestuia, sistemul de monitorizare a instrumentului de măsurare și control al barajului este în prezent alcătuit din:

- Foraje piezometrice pentru masurarea nivelului apei;
- Cămine echipate cu deversoare. În prezent sunt 5 puncte de masurare a debitelor exfiltrare/drenare amplasate în 5 cămine situate la piciorul aval al barajului;
- Pilaștri microtriangulație;
- Reperi nivelistici;

- Cleme dilatometrice (6 bucate) pentru masurarea deplasarilor relative intre sectoarele galeriei;
- În timpul funcționării, unele dintre dispozitivele de monitorizare au ieșit din funcțiune. Unele defecțiuni nu au fost remediate în mod operativ și nu au fost efectuate corecții necesare în fișierele de date. Din 1998, nu s-au efectuat măsurători geodezice.
- Pentru barajul Lesu se propun a fi achizitionate aparate de masura si control: traductoare de nivel NI, pluviometru TP1, traductor temp TM, traductoare de nivel cu compensarea presiunii atmosferice, debitmetre eletromagnetice.

Sistemele vor măsura deformarea, temperatura, înclinația și presiunea în corpul barajului.

Rețeaua de comunicație între baraj și camera de control va fi de tipul fibrei optice.

La nivelul camerei de control va fi instalat un panou cu rol de comandă și control al barajului.

Suplimentar sunt propuse și *reabilitarea caminelor echipate cu deversoare* care presupun montarea de deversoare calibrate pentru masurarea descarcatorilor in conditiile cunoasterii nivelului și transmiterea datelor la distanta in dispecer.

### ***Sistem informational digital UCC Lesu***

Structura implementata va asigura integrarea cu instalatia existenta in exploatare si va permite dezvoltari ulterioare la noi tehnologii cu costuri minime, echipamentele si solutiile propuse fiind de generatie actuala cu o durata de viata garantata de minim 15 ani. Principal, sistemul digital cuprinde urmatoarele sisteme:

- sistem de achizitii parametrii tehnici (nivel lac, cantitate de precipitatii, infilratii, exfiltratii, deplasari) folosind o retea de senzori si traductoare conectate la un sistem de achizitie SCADA amplasat in diverse puncte, acestea fiind detaliate la subcapitolul aferent,
- sistem de actionare si monitorizare instalatii tehnologice conectate la un sistem de achizitie si comanda de la distanta SCADA,
- sistem de alarma la intruziune, cu elemente montate in toate cofretele electrice, in cantonul barajistului si la statiile hidro,
- sistem de control al accesului, cu elemente montate in toate cofretele electrice, in cantonul barajistului si la statiile hidro,
- sistem de monitorizare video, cu camere fixe si mobile ce va asigura supravegherea perimetrelor critice si elementele tehnologice ale instalatiei,
- sistem de comunicatii redundant, cu cel putin 2 cai de comunicatii, pentru legatura intre elementele sistemului. Interfata fizica folosita va fi comunicatia Ethernet, TCP IP, cu fir (Ethernet cat 6 minim), fibra optica (FO), conexiune radio de microunde sau GSM. Pe partea de radio sistemul va folosi protocoale de criptare AES de generatia 2,
- camera de comanda in cantonul barajistului, dotata complet cu echipamente necesare functionarii automate cu comanda si control .

### **Prezentarea generala al sistemului de achizitii date si control proces SCADA**

Pentru UCC Lesu se prevede implementarea unui sistem de achizitii de date, executie si inregistare distribuit de tip SCADA, folosind senzori dedicati pentru masurarea parametrilor tehnici, explicitati pe larg mai jos, achizitionarea datelor fiind facuta intr-un microcalculator

industrial sau PLC situat intr-un tablou electric dedicat . De asemenea , separat, se prevede un tablou electric pentru partea de actionari si monitorizari sisteme.

Sistemul de monitorizare si control a UCC Lesu va transmite datele local la cantonul barajistului cat si la distanta la un dispecerat. Sistemul va contine pe partea de achizitie doua unitati : un concentrator local ce va prelua datele de la toti senzorii aflati in proximitate precum si un sistem informatic de prelucrare si stocare aflat in cantonul de langa baraj.

Protocolul de comunicatie dintre toate unitatile de calcul va fi Ethernet TCP/IP

Sistemul de comunicatie va fi un sistem dedicat si se realizeaza se realizeaza cu fibra optica pe intregul traseu de la partea de achizitie pana la dispeceratul local (canton barajist).

Antreprenorul lucrarii va trebui sa predea Beneficiarului (Autoritatea Contractanta), lista de parametrii monitorizati, adresele registriilor, lista de taguri cu semnificatia fiecarui Tag. IP-urile tuturor perifericelor folosite, precum si toate softurile (kituri de instalare), codurile sursa, credentiale, parole, pentru toate echipamentele de automatizare folosite, aceasta conditie fiind obligatorie la Receptia la Terminarea Lucrarilor.

Din punct de vedere constructiv, tablourile vor fi metalice, cu usa dubla, pe usa interioara sunt montate echipamentele de automatizare si monitorizare precum si lampile, butoanele si selectoarele necesare, de asemenea, sursa neintreruptibila montata in interiorul fiecarui tablou electric si de automatizare asigura alimentarea cu energie electrica in mod continuu a acestuia.

Pentru comanda electrica a elementelor de executie se vor folosi servomotoare dotate cu dispozitive incrementale de pozitie si limitatoare de cap de cursa cu monitorizarea pozitiilor limita .

Parametrizarea/ajustarea, parametrilor de lucru din sistemele de calcul aferente tabloului electric si de automatizare se poate face cu:

- un echipament extern (ecran,Display) care are instalat un soft HMI (*Human Machine Interface*); echipamentul extern intra in furnitura tabloului electric si de automatizare fiind produs de acelasi producator al sistemului de calcul si fiind compatibil acesta, avand interfata grafica in limba romana.
- un program de configurare a sistemului de calcul propriu al tablourilor electrice de achizitie si de actionare, rulabil de pe un dispozitiv portabil (laptop) sau tableta
- din panourile operator locale sau cele aflate in dispeceratul local se pot da diverse comenzi sistemului.
- Pentru implementarea sistemului SCADA conditiile minim necesare vor fi urmatoarele:
- sa utilizeze tehnici de asigurare a calitatii pentru ca toate cerintele de securitate identificate in faza de proiectare sa fie dezvoltate, testate si puse in aplicare in cadrul produsului final
- sa ia in considerare utilizarea nivelurilor de securitate ISA S99 ca model pentru proiectarea sistemelor SCADA sistemelor de control bazate pe protocoale IP
- switch-urile, routerele, modemurile, trebuie sa foloseasca o comunicatie criptata intr-un tunel VPN

- in cazul in care accesul la distanta este permis in sistemul SCADA, trebuie facuta o verificare de autentificare pentru utilizatorii de la distanta, in plus fata de procesul de autentificare utilizat pentru conectarea in reteaua de IT
- accesul de la distanta nu trebuie sa fie activat in permanenta: accesul de la distanta trebuie sa fie acordat numai la cererea dintr-o sursa cunoscuta si de incredere, cu un timp de inchidere convenit, dupa care accesul trebuie intrerupt
- atunci cand gestioneaza dispozitive de telecomunicatii cu IP activat, echipamente de retea, PLC-uri, RTU-uri, convertoare de protocol, gateway-uri, precum si orice alte dispozitive integrate, trebuie sa dezactiveze orice servicii care nu sunt necesare,
- sa limiteze utilizarea unor protocoale de text clar, cum ar fi telnet, ftp, si http si sa forteze in schimb utilizarea protocoalelor criptate, cele mai multe dispozitive de telecomunicatii cum ar fi switch-uri, routere, firewall-uri, convertoare de protocol, convertoare media servere terminale seriale suporta SNMP (Simple Network Management Protocol) pentru monitorizarea starii de sanatate si a performantelor dispozitivelor; de asemenea va trebui sa se asigure ca cea mai recenta versiune a SNMP este activata si trebuie sa configureze alerte de securitate si de performanta de baza care urmeaza sa fie colectate printr-un sistem de SEM (Security Event Management), dispozitivele de control, cum ar fi PLC-uri, RTU-uri, contoare inteligente, si instrumentatie cu IP activat trebuie sa fie utilizate cu un cod PIN sau cu o parola; parola sau PIN-ul trebuie sa fie cerute pentru a putea face modificarile configuratiei printr-o conexiune Ethernets; in functie de nivelul de risc, unele echipamente pot fi configurate doar local printr-un cablu serial.

Alertele si jurnalele de la echipamentele de retea trebuie sa fie configurate pentru a fi trimise la un sistem SEM (*Security Event Management*) si vizualizate de catre personalul de securitate IT, sau sa fie traduse in etichetele OPC (*Open Platform Communications*) si vizualizate de catre operatorii SCADA de sistemul de control; trebuie convertite datele SNMP si Syslog la OPC .

Dezvoltarea (upgrade-ul) sistemului SCADA trebuie facuta prin implementarea unor politici de securitate care sa tina cont de amenintarile la care sistemul SCADA este expus si de vulnerabilitatile pe care le prezinta.

Sistemul trebuie sa fie capabil sa tiparesca grafice, tabele etc. privind evolutia in timp a tuturor parametrilor inregistrati.

Datele achizitionate vor putea fi vizualizate pe ecrane sinoptice care vor prezenta schematic pozitia stavlilarelor, a parametrilor de infiltratii, a parametrilor de deplasare , etc

Sistemul SCADA propus va avea o configuratie modulara, deschisa si scalabila, astfel incat sa permita dezvoltari ulterioare si integrarea ulterioara unor puncte de lucru noi.

Parametrii minim necesari pentru afisarea in ecranul de monitorizare SCADA vor fi:

- afisarea in timp real (on-line) pe schemele sinoptice specifice, a tuturor marimilor analogice achizitionate, sub forma de bargrafuri (similar unei scale gradate), trendgrafuri (curba specifica unei marimi analogice, privita in timp);
- afisarea in timp real (on-line) pe schemele sinoptice specifice a starii de functionare sau avarie a echipamentelor comandate electric (stavile, vane etc.).
- afisarea cu prioritate in timp real a aparitiei unei stari de atentionare sau avarie aparuta.

- afisarea modului de depanare in clar-text a unei avarii mentionate la paragraful anterior;
- afisarea cu prioritate in timp real a aparitiei unei stari de atentionare sau avarie aparuta.
- afisarea modului de depanare in clar-text a unei avarii mentionate la paragraful anterior;
- afisarea la cerere a fisierului istoric, continand toate evenimentele deosebite aparute in ultima perioada (24 ore, 72 ore, etc);
- posibilitatea de a initia comenzi de a conecta-deconecta echipamentele de la calculatorul aflat la dispecer, utilizand butoane destinate create "off-line" in schema sinoptica.

La centrul de operare vor fi afisate in clar-text, informatiile prioritare, in special evenimentele deosebite aparute instantaneu, precum: avarii de echipamente si avarii tehnologice si suplimentar la cerere toate celealte informatii specifice.

In cadrul proiectului tehnic se va asigura stabilirea si implementarea unor alarme, la nivel local si in SCADA, alarme care sa avertizeze vizual si acustic aparitia unor evenimente importante. Totodata, sistemul SCADA va asigura generarea de rapoarte cu privire la functionarea retelei.

Se recomanda ca personalul specializat care participa la executia tablourilor de automatizare sa realizeze si implementarea programelor specifice automatului programabil si SCADA, precizate in prezenata documentatie.

Intregul Software aferent va fi implementat de catre Antreprenor numai cu licenta, conform dispozitiilor legale. Se recomanda ca software-ul SCADA sa fie achizitionat in acelasi timp si de la acelasi furnizor de automate programabile, cu licenta aferenta.

Software-ul SCADA trebuie sa permita dupa parametrizarea specifica procesului, realizarea integrala a functiilor precizate. Vor fi furnizate cu softul SCADA si codurile sursa in format nativ, bine documentate, inclusiv toate programele, echipamentele si accesorii necesare dezvoltarii si extinderii in viitor a sistemului.

Echipamentele vor fi protejate contra supratensiunilor de origine atmosferica sau de comutatie prin montarea unor descarcatoare aferente, in conformitate cu prevederile normativului 17/2011.

Sistemul SCADA va fi capabil de procesarea informatiilor primite de la campul operational din retea (ex: valorile zilnice minime, maxime si medii) si le va inainta in vederea prelucrarii la programele detinute in sistem (ex: Excel).

Pentru controlul vizual pe teren a obiectivelor (mire de nivel, alarme de perimetru, vizualizare scara de pesti, etc ), sistemul SCADA va fi capabil de procesarea respectiv prelucrarea minim 10 semnale video. Sistemul va cuprinde echipamente (camera video, dispozitiv prelucrare semnale camere video, accesorii de montaj) si soft special. Se vor realiza inregistrari locale pe minim 60 de zile ani a parametrilor de tehnici si de comenzi, mai putin sistemul video, cu posibilitate de descarcare de la distanta a inregistrarilor in functie de necesitatii, vizualizare selectiva a obiectivelor si comanda de la distanta a miscarilor si zoom a camerelor video dupa caz.

Zonele de amplasare ale cofretelor cu echipamente AMC vor fi:

- mal stang ,
- camera vanelor,
- mal drept.

Zonele de amplasare ale cofretelor cu echipamente de actionari vor fi:

- camera troliului ,
- camera vanelor,

### **Accesul in sistem**

Utilizatorilor sistemului de preluare a datelor la distanta li se vor aloca parole individuale, permitand fiecarui utilizator un nivel de acces potrivit, corespunzator cu insarcinările pe care le are, responsabilitatile, sfera de cunoștințe și interes.

Trei categorii generale de acces au fost identificate: informația, informația și controlul, informația și managementul de sistem.

Doar informația va fi general valabilă pentru toți utilizatorii din sistem. Informația și controlul vor fi limitate aceluia personal cu cunoștințele și responsabilitatea de a prelua controlul asupra acțiunilor, iar managementul de sistem va fi accesibil doar personalului cu putere de decizie.

### **Grafice color**

Următoarele categorii de expuneri vor fi disponibile în toate culorile de terminale grafice: diagrame de simulare;

- pagini de „ajutor”;
- histograme;
- listari cu alarmele și evenimentele ce au avut loc;
- configurația sistemului.

Diagramele de simulare sunt necesare pentru a prezenta o interpretare ilustrată a mecanismului în funcțiune și starea sa prezenta. Caracteristicile cerute sunt după cum urmează:

- Prezentarea unui complex de informații și text grafic stabilit (fundal);
- Prezentarea unor informații variabile (ex: complex de prezentare a situației simbolurilor sau textului);
- Crearea de imagini usoare, posibil utilizând pachetul CAD.

### **Prezentarea variabilelor**

Variabilele pot fi considerate ca parametrii digitali on/ off, analogici sau totalizatori. Variabilele digitale pot fi puncte de situație (e.g. conectat / deconectat) sau de alarmare, și vor fi prezentate de către:

- schimbarea de text;
- schimbarea culorii simbolului;
- schimbarea formei simbolului;
- clipirea intermitentă a textului sau a simbolului.

Trebuie să fie posibila asocierea a mai mult de un punct digital cu un simbol astfel încât mai mult de două culori și forme pot avea înțelesuri operaționale. De exemplu, un intrerupător poate fi arătata în patru culori indicând conectat / deconectat eroarea sistemului de armare și indisponibilitatea sa.

In plus, va fi posibila asocierea oricarui numar de simboluri in simulari diferite cu un punct digital particular.

Valorile analogice si totalizatoare vor fi prezentate de catre:

- valoare numerica;
- histograma;
- diagrama.

Va fi posibila prezentarea tuturor acestor trei tipuri de indicatori in diagramele simulate. Schimbarile culorilor vor fi folosite pentru a indica informatii suplimentare despre un punct (ex: daca o limita de alarma a fost depasita).

#### Paginile de „ajutor”

Paginile de ajutor vor fi disponibile sa asiste operatorii in interiorul sistemului, in administrarea conditiilor de alarmare primite. Aceste pagini vor fi redactate de catre operatorii retelei si vor furniza informatii cu privire la personalul care va fi notificat in situatii de alarme. Paginile de ajutor ar putea fi prezentate ca pagini individuale accesate la o simulare sau ca o fereastra impusa intr-o simulare.

#### Grafice

Reprezentarile grafice ale datelor istorice sunt necesare, cu o baza de timp selectabila si abilitatea de a afisa pe display pana la patru grafice, utilizand culori diferite.

Sistemul trebuie sa fie usor de utilizati cu un minim de instructiuni care trebuie sa fie date sistemului pentru a obtine fiecare schita.

Caracteristici ce vor fi necesare sunt:

- Prezentari pre-configurate si orientari ad-hoc;
- Abilitatea de a compara grafice din perioade de timp diferite;
- Inregistrarea valorii actuale a unui grafic la un anumit moment;
- Abilitatea de a inainta si inapoi in timp un grafic;
- Abilitatea de stabili scala pentru fiecare grafic;
- Orientarea graficelor printr-o divizare a variabilelor selectate pana la ultima cercetare, si imbunatatirea atunci cand o noua valoare este primita;
- Abilitatea de a incorpora un grafic de orientare ca unul viitor intr-o diagrama de simulare;
- lesiri grafice atat ale semnalelor analogice cat si digitale (reale si derivate);
- auto clasificare doar daca nu este extinsa automat;
- Abilitatea de a prezenta informatii din situatii diferite in interiorul aceleiasi prezentari.
- Listele cu alarmele si evenimentele ce au avut loc

Toate alarmele si schimbarile de situatie (ex. evenimente digitale) in sistem vor fi inregistrate automat local si pe server. Va fi posibila revocarea acestei informatii pe ecran printr-un program ales si selectat. Acest program va sorta si prezenta informatii cel putin pe baza urmatoarelor puncte de plecare:

- Sfera de procesare;
- tipul situatiei;
- felul situatiei;
- perioada de timp;

- numerele de identificare a semnalului;
- situatia semnalului (on/ off);
- situatia alarmei (stearsa, acceptata si neacceptata);
- sunt cerute incidentele de alarma sau de situatie.

### **Descrierea statiei hidro-hidrometeo**

La momentul actual exista o statie hidrometrica amplasata pe malul stang in aval de baraj, aceasta se va moderniza pe partea de monitorizare si alarma

Statia va contine senzori si traductoare pentru masurarea marimilor dupa cum urmeaza:

- Senzor de măsurare a vitezei vântului- Anemometru
- Senzor de măsurare a direcției vântului
- Temperatura aerului
- Umiditate relativă
- Pluviometru .

Acestia vor fi completati cu o camera video IP de rezolutie minima 2 Mp ce va furniza imagini in timp real asupra starii acumularii de apa .

Datele astfel obinute se vor transfera catre dispeceratul local prin conexiune IP redundanta (2 cabluri separate de FO

### **Sisteme antiintruziune**

Dpdv al securitatii fizice vom defini urmatoarele zone pentru o acumulare de apa de tip baraj hidrotehnic:

- D. Zona de protectie reprezinta limita zonei construibile, asa cum este definita in L107/1996
- E. Zona echipamentelor tehnice de pe baraj reprezinta perimetru din zona barajului in care sunt amplasate echipamente tehnice (pompe, dulapuri de actionare electrica, AMC-uri, etc)
- F. Zona de cantonare a personalului tehnic permanent sau provizoriu ce deserveste barajul si instalatiile tehnice aferente.

Prin implementarea masurilor descrise mai sus riscul se va reduce onsiderabil pana la nivele tolerate.

Pentru indeplinirea acestor deziderate vor fi implementate urmatoarele sisteme:

Pentru **subsistemul de alarma la intruziune**, cerințele tehnice necesare sunt următoarele:

- Selectarea unei soluții care să permită alocarea unei zone pentru fiecare detector, cu o rezervă de cel puțin 5% (ca număr de zone disponibile în subsistem);
- Protecția personalului angajat;
- Posibilitatea de comunicare către dispeceratul de monitorizare a tuturor datelor relevante, folosind infrastructura de comunicație;
- Precizarea, detalierea, explicitarea măsurilor suplimentare de sporire a nivelului de securitate fizică, acolo unde structura constructivă a obiectivului nu asigură nivelul cerut de lege corelat cu activitățile care se desfășoară în spațiul respectiv;
- Pentru **subsistemul de control acces**, cerințele tehnice necesare sunt următoarele:

- Asigurarea accesului pe baza de identificare prin cartela si/sau cod individual in cantonul barajistului sau in interiorul zona turnului de pe baraj precum si a panourilor de automatizari;
- Controlul usilor de acces in individual in camera barajistului sau in interiorul barajului;

Pentru **subsistemul de supraveghere perimetrală**, cerințele tehnice necesare sunt următoarele:

- Dimensionarea imaginilor vizualizate conform cerințelor legale ale beneficiarului:
  - Coronamentul barajului folosind camere mobile tip PTZ (PanTilt Zoom) ;
  - Monitorizarea in timp real a indicatoarelor de nivel (mira) si a statilor hidro ;
  - Calea de acces catre canton ;
  - Instalatiile tehnologice de pe turn.
- Alegerea soluției de stocare și alegerea soluției de autonomie energetică pentru a asigura functionarea independentă a sistemului de 72 de ore cu asigurarea stocării imaginilor pe o perioada de timp minima de 60 de zile ;
- Dotarea sistemului video cu software de analiza a imaginilor capabil sa genereze alarme de intrare in perimetru, parasire perimetru, obiecte straine aflate in perimetru, identificare numere auto, urmarire tinta etc.

**C.1 Structura sistemului de alarma la intruziune** este alcătuită din centrală de alarmă cu tastatură de operare, elementele de detecție, echipamentele de avertizare și semnalizare și alte componente specifice acestui tip de aplicații.

Rolul funcțional al subsistemului este acela de a detecta pătrunderea în spațiile protejate a persoanelor neautorizate și de a sesiza stările de pericol din unitate.

Sistemul de alarmare împotriva efracției realizează o supraveghere și comandă unică asistată de unitatea centrală, precum și alarmare (acustică, optică și pe linie telefonică, sau prin GPRS) în scopul aplicării în timp util a măsurilor de securitate asigurate prin societatea de pază contractată.

Detectia la efracție este realizată de detectori de prezență în dubla tehnologie (infraroșu și microunde), pentru legatura cu centrala de alarma acestia folosind tehnologia wireless.

La ieșirea din incaperi , angajatul care părăsește ultimul locația, tastează codul de acces alocat și beneficiază de un timp de maxim 25 secunde pentru a părăsi locația. Se mentioneaza ca toate panourile electrice vor fi dotate cu elemente de protectie împotriva intruziunii : contacte magnetice montate pe usile cofretelor de aparataj electric și senzori de miscare .

Unitatea centrală a sistemului de detecție și alarmare la efracție supraveghează starea elementelor de detecție conectate la intrările sale (detectori de mișcare) și comandă, în caz de efracție elementele de avertizare acustice și ieșirile programabile.

Unitatatile centrale vor fi amplasate în interiorul spațiului unde sunt respectate toate condițiile de siguranță și de mediu pentru asigurarea unei funcționări normale a echipamentelor, conform normativului 118/2-02, sabotarea acesteia pe perioada cât sistemul este dezarmat fiind semnalată de circuitul antisabotaj (microcontact) instalat în interiorul cutiei.

Tastaturile sistemului permit o interfațare ușoară cu utilizatorul, prin intermediul tasturii, utilizatorul, cu ajutorul unui meniu interactiv, efectuează armarea și dezarmarea partiiilor sistemului și de asemenei are acces la o serie de informații privind starea sistemului (vizualizare memorie evenimente, a zonei în care a fost declanșată alarma, avariile sistem, armare, dezarmare, setare data și oră, etc).

Detectia automata a prezenței persoanelor neautorizate se realizează cu ajutorul detectoarelor de mișcare cu tehnologie infraroșu.

Tehnologia infraroșu folosește proprietatea corpurilor calde de a emite radiații în infraroșu, pe care le detectează și le prelucrează digital în funcție de amplitudinea și densitatea semnalelor receptate, astfel încât să poată fi eliminată posibilitatea apariției alarmelor false. Acest tip de detector este imun la câmpurile de radiofrecvență și trebuie amplasat astfel încât să ofere o protecție complete a spațiului în care este amplasat.

Toate elementele de detecție și semnalizare sunt prevăzute cu circuit de protecție la deschiderea acestora (circuit anti-sabotaj sau tamper). Situația de sabotaj a sistemului va declanșa starea de alarmă indiferent de starea sistemului (armat sau dezarmat).

Instalarea echipamentelor se va face în conformitate cu normativele în vigoare, planurile de amplasare și specificațiile din manualele de instalare.

Sistemul propus pentru instalare asigură protecția centralizată și autorizarea accesului personalului numai prin coduri de acces individuale, cu nivele de securitate diferite.

Programarea parametrilor sistemului se va face de către personal autorizat și specializat, consultând reglementările legislative în vigoare, opțiunile beneficiarului și regulamentul de ordine interioară a spațiului ce urmează a fi protejat.

Elementele de detecție vor fi montate conform planurilor livrate de către proiectantul instalatiei astfel încât să acopere la maxim orice posibilitate de pătrundere în obiectiv și să utilizeze la maxim capacitatea lor de detecție. Montarea detectorilor se va face prin intermediul suportilor care permit orientarea acestora în funcție de topografia obiectivului (acolo unde este cazul).

Alarmarea se face prin intermediul sirenei cu dublă avertizare (sonoră și luminoasă) amplasate la exterior. Sirena este protejată la deschidere și la tăierea cablului de alimentare. Programarea centralei se face prin intermediul tastaturii sau prin intermediul interfeței RS232, protecția programului fiind asigurată prin codul secret de programator (aflat în posesia instalatorului).

Datele introduse în memoria centralei sunt permanente; datele nu se vor pierde nici în cazul decuplării tensiunilor de alimentare.

Suplimentar, pentru creșterea gradului de protecție, vor fi fost prevăzuti și senzori optici de fum montati pe tavan, ce vor actiona în cazul în care în incaperi va fi degajat fum. Sistemul va fi integrat SCADA la nivel de protocol IP, sistemul SCADA putând interoga centralele cu privire la parametrii de stare și de istoric (alarme, armări/.dezarmări) .

## C.2 Sistemul de control al accesului

Propunerea pentru acest sistem este pentru un sistem integrat cu sistemul de intruziune la nivel de magistrala de comunicatie . Aceasta va permite restrictionarea accesului persoanelor în perimetru unui obiectiv. Acest tip de sistem oferă posibilitatea reducerii (sau în anumite cazuri eliminarea) personalului ocupat cu paza și asigură confortul managementului fluxului de personal în cadrul obiectivului (prin programarea de zone restrictionate la acces, orare zilnice și de vacanță pentru acordarea accesului, generarea de rapoarte pe diferite criterii etc.) Echipamentul furnizat va fi un sistem de control al accesului functionând în rețea interconectată cu sistemul de alarmă (cu o gamă extinsă de funcții și cu posibilitatea de comunicare a evenimentelor către unitatea centrală programabilă cu ajutorul unui software specific și este integrat cu sistemul de alarmă, cele două sisteme fiind conectate pe o magistrală de comunicații și schimbând informații esențiale. De asemenea la uși se vor folosi unități de control, cititoare de carduri și coduri integrate și sistem de blocare a ușilor cu incuietori electomagnetice.

## C.3 – Subsistemul de supraveghere video.

Sistemul de supraveghere video cu circuit închis va fi alcătuit dintr-un NVR (Network Video Recorder) de minim 8 canale, un număr de 3 camere video de exterior fixe , 4 camere de

exterior mobile tip PTZ, si 1 camere video de interior, un monitor și un UPS , iar stocarea imaginilor se realizează pe unitati de stocare ce vor asigura minim 60 de zile de stocare pentru toate camerele video la rezolutia maxima pe care acestea o permit. Separat va fi inclusa si o unitate de stocare a datelor suplimentara tip NAS ca solutie de rezerva pentru stocarea datelor. Sursele de alimentare vor include baterii de back-up pentru ca sistemul video sa functioneze minim 72 ore in lipsa alimentaria de la retea. Camerele folosite vor avea posibilitatea de alimentare pe cablul de legatura Poe (Power Over Ethernet) .Conecțarea camerelor la NVR sau switch-uri se va face folosind cabluri FTP de exterior protejate la conditiile de mediu. Camerele video vor fi instalate la o înălțime suficient de mare pentru a împiedica un acces facil al persoanelor neautorizate, fiind montate astfel încât să corespundă normelor de montare în vigoare .

Imaginiile de pe camerele video vor putea fi monitorizate din camera de control locala (canton barajist) pe un monitor dedicat iar comanda camerelor motorizate se va face de la o consola dedicata. Fluxurile de date video vor fi integrate in aplicatia SCADA in ferestre de vizualizare, aplicatia SCADA putand genera alarme in functie de imaginile vizualizate. De asemenea, se vor folosi la maximum facilitatile individuale ale camerelor pentru generarea de rapoarte de intruziune sau alarme specifice.

Sistemul de urmarire a comportarii va fi completat cu un Sistem informational destinat exploatarii acumularii si cu un Sistem de alarmare a populatiei in caz de dezastre.

Se prevede totodata, dotarea beneficiarului cu aparatura portabila necesara masurarii parametrilor : puturi piezometrice, cleme dilatometrice etc. precum si un necesar de SDV pentru verificarea si intretinerea echipamentelor.

Sistemul de achizitii de date se bazeaza pe comunicatii in sisteme de Fibra optica, Cablu - Retea RS485 (pentru culegerea datelor din zona barajului), Satelit Orbcomm (pentru culegerea datelor affluentilor), retea de Unde radio 403-409 Mhz (pentru controlul si comanda sistemului de alarmare -linia principală), GSM (pentru controlul si comanda sistemului de alarmare - linia de rezerva) si legaturi la Internet (prin VPN).

**Reabilitare drum coronament, iluminat coronament, reabilitare pilaștri de urmărire a comportării, execuția de accese la pilaști, amenajare platforme adiacente coronamentului, poarta acces, reabilitare scări pe paramentul aval**

Se realizeaza urmatoarele lucrari:

- executie de noi accese la pilastri;
- reabilitare iluminat si drum pe coronament;
- platforme adiacente acestuia si poarta de acces;
- reabilitare scări de pe paramentul aval

*Reabilitarea pilaștrilor* reprezintă o protecție a lor și soclului

Se prevede *reasfaltarea coronamentului* (drumul de pe coronament și trotuarele) și amenajarea platformelor de la capetele coronamentului, inclusiv a drumului de acces la poartă până la coronament.

Execuția unei porți noi de acces pe coronament baraj, dublă (auto și pietonală), împreună cu trei panouri de gard pe taluzul dinspre vale.

Spre versant, planul porții se închide în zidul de sprijin dintre drumul județean și drumul de acces la coronament, astfel încât nu este necesară o extensie de împrejmuire.

*Reabilitare scări pe paramentul aval* - din rațiuni de protecția muncii, scările de pe paramentul aval vor fi reabilitate prin introducerea de grinzi laterale, care constituie atât protecții laterale împotriva alunecării, cât și suporturi pentru balustrade.

Treptele existente se extind la 0,75 m lățime, vor fi egalizate și se "îmbrăca" cu un strat de beton armat cu plasă Bihor.

*Pontoane* - se propune construcția a două pontoane (pentru ambele maluri) alcătuite din câte 2 bucăți țeavă sudată elicoidal cu lungimea de 2 m, sudeate între ele, închise la capete cu tablă striată, de care se fixează, prin intermediul unor gusee, o podină din dulapi de lemn montată pe profile laminate, prevăzută cu balustrade pe ambele părți.

### **Reabilitarea echipamentelor hidromecanice și electrice**

#### **Situatia existenta si remedieri**

Conform Caietului de sarcini concluziile expertizei tehnice pentru echipamentele barajului evidențiază urmatoarele elemente:

La elementele hidromecanice de la priza de apă din galeria de evacuare (by-pass MHC), nu este necesara intervenția.

Echipamentele hidromecanice de la golirea de fund și priza de apă din lac nu respectă în totalitate cerințele de calitate pentru a fi menținute în exploatare și anume la:

**a. Vana fluture VF 140-72:**

- Sistemul de etansare este deteriorat, pierderi mari de apă;
- Proces periodic de coroziune cu exfolieri de vopsea și crateră de rugina, în special carcasa vanei;
- Instalația hidraulică de acționare în stare de funcționare, uzată fizic și moral;
- Vana fluture propriu-zisă este uzată fizic și moral;
- Vana ac Dn100/80 by-pass este blocată pe poziția închis;
- Grupul de pompă are o singură pompă nu funcționează;
- Blocurile de aparat pentru acționările hidraulice sunt depestat fizic și moral;
- S-au făcut măsurători de grosimi la tronsonul amonte, carcasa vana fluture și tronsonul aval. S-a constatat o diminuare a grosimii, de la 20 mm la 17 mm.

**b. Vana conica VK120-72**

- Grupul electro-mecanic de acționare, tip REGMO, este de pezis fizic și moral, nu prezintă siguranță în exploatare;
- Proces puternic de coroziune cu exfolieri de vopsea și crateră de rugina carcasa VK;
- Reabilitarea vanei plane 1,6x2,5/55 (Inlocuirea sistemului, refacerea protecției anticorozive, verificarea structurii de rezistență);
- Inlocuirea vanei fluture de la golirea de fund cu vana fluture nouă Dn1400, Pn10 cu acționare hidraulică;
- Grup de pompă VF nou, dotat cu două pompe; Circuit hidraulic VF de acționare nou; Inlocuirea vanei conice cu o vana reglare debit (needle valve) Dn 1200, de ultima generație, cu acționare electrică;
- Inlocuirea tronsonului de legătură între VF și VK;
- Inlocuirea palanului cu carucior manual 3,2°tf cu un electropalan 3,2 tf; Inlocuirea caii de rulare palan 3,2 tf;

- Reabilitarea vanei plane 1,6x2,5/55 (Inlocuirea garniturii, refacerea protectiei anticoroziva, verificare structura);
- Inlocuirea instalatiei electrice de fonta, a dulapurilor electrice de comanda si automatizare.

3. Se procura si monta urmatoarele echipamente mecanice si electrice: Vana fluture Dn 1400, Pn100, cu actionare hidraulica;

- Grup de pompare VF nou, dotat cu doua pompe; Circuit hidraulic de actionare VF nou; Vana reglare debit (needle valve ) Dn 1200, de ultima generatie; Inlocuirea tronsonului de legatura intre VF 9i VK;
- Inlocuirea palanului cu cariucior manual 3,2 tf cu un electopaljen de 3,2 tf;
- Inlocuirea instalatiei electrice de forta , a dulapurilor electrice de comanda si automatizare.

Pentru reabilitarea echipamentelor si instalatiilor electrice s-au propus urmatoarele:

*Elementele de protectie vor fi de trei tipuri:*

- Prize de pamant - care asigura scurgerea in sol a eventualelor potentiiale periculoase.
- Centurile de protectie - care asigura echipotentializarea elementelor care ar putea intra accidental sub tensiune si transportul potentiialelor de priza.
- Paratrasnetul - constand in captatoare tip tija sau liniare ale efectelor electro-atmosferice, al caror rol va fi de protectie a cladirilor si echipamentelor impotriva supratensiunilor atmosferice. Pentru completarea sigurantei si stabilizarea impotriva supratensiunilor de comutatie si/sau atmosferice se prevad protectii de tip descarcator care se limiteze supratensiunile aparute in retea.
- Distributia energiei electrice se face inelar, buclele urmand a fi deschise la capetele cele mai departate, cu posibilitatea de a putea fi alimentate independent. Separarea consumatorilor normali si auxiliari de consumatorii de siguranta urmand a fi prevazute si interconectarile cu grupurile electrogene - care sunt surse de interventie / avarie, astfel incat sa se poata realiza gradul de siguranta necesar impus de actualele cerinte.
- Traseele electrice aferente consumatorilor normali si auxiliari se separa de cele aferente consumatorilor vitali, acestia urmand a avea dubla alimentare, atat din tabloul/bara de consumatori normali, cat si din tabloul / bara de siguranta (vitali); vor putea urma acelasi traseu doar circuitele alimentate din tablou/bara de consumatori normali.
- Monitorizarea principalilor parametri vor fi separata in trei tipuri:
- Parametrii esentiali - care au redundanta, completare si corectare, cu afisare locala, la dispecerat si posibilitatea de vizualizare prin internet de la orice utilizator inregistrat si protejat;
- Parametrii secundari - care au monitorizare manuala, locala, frecventa citirii acestora si importanta masuratorilor nefiind critica. Monitorizarea starii sau a modului de lucru a echipamentelor se face in principiu din sistemul de automatizare/comanda/control al acestora, echiparea cu aparate separate de supraveghere fiind decisa doar in situatia elementelor critice si justificate de gradul de redundanta. Transmisia datelor se face pe canale fizice – acolo unde este posibil, pentru elementele critice urmand a fi asigurate minim 2 canale de comunicatie redundante cu verificarea reciprocitatii informatiilor transmise.

- Preluarea si prelucrarea informatiilor monitorizate se face atat dintr-un dispecerat local existent la baraj, cat si cu vizualizarea de catre un dispecerat regional sau bazinal - prin canal unisens.

Actionarea echipamentelor se face local, de la cate un panou operator individual, comanda la distanta urmand a fi posibila doar in urma unui protocol cu identificatori neechivoci ai operatorului si in urma confirmarii operatiilor de catre un supervisor, toate aceste protocoale urmand a fi stabilite de catre exploatarea sistemului.

Pentru asigurarea unui control vizual si impotriva patrunderii neautorizate in zona se recomanda instalarea unui sistem de monitorizare prin televiziune cu circuit inchis (TVCI) precum si a unor sisteme de avertizare anti-intruziune in principalele puncte de interes. Stabilirea acestora se face in conformitate cu gradul de siguranta al locatiilor, tabelul intocmit de beneficiar continand elementele de risc asociat urmand a se constitui.

Avand in vedere ca natura terenului nu permite santiuri normale si o priza de pamant naturala nu poate asigura suficienta descarcare in sol, priza existenta se completeaza si extinde cu prize locale execute conform tehnologiilor specifice, care pot fi separate de prizele de paratrasnet.

Astfel, din punct de vedere electric se optimizeaza pe noduri energetice sau centre de consum, care sunt in zona principalilor consumatori electrici, astfel:

- **Casa troliu, inclusiv priza de apa a CHE:** care nu necesita neaparat dubla alimentare la troliu, dar necesita restul echipamentelor, inclusiv integrarea intr-un sistem de telegestiune si telecontrol; instalatiile tehnologice urmeaza a fi separate de instalatiile auxiliare de iluminat si prize de exploatare si interventie, astfel incat orice eventual defect sau interventie asupra unora din elemente sa nu scoata din functionare restul.
- **Casa vanelor Golirii de fund:** necesita dubla alimentare cu energie electrica, avand in vedere ca indeplineste conditiile pentru alimentarea de siguranta, se propune dubla alimentare a consumatorilor tehnologici aferenti, prin doua surse independente de SEN. In cadrul urmatoarei etape de proiectare se vor stabili posibilitatile de alimentare dubla, avand in vedere ca Grupul electrogen reprezinta o sursa de interventie, in functie de posibilitatile reale ale furnizorilor de energie urmand a se definitiva si schemele de alimentare.
- **Tablou Mal Drept:** care contine iluminatul pe coronament, iluminatul galeriei de injectii si alimentarea consumatorilor din zona necuprinsa in celealte tablouri, alimentat in prezent prin sursa independenta din SEN, care se interconectaza cu consumatorii tehnologici.
- **Sistemul de monitorizare:** include echipamentele si cablajul aferent, software si montajul elementelor din sistem, care se coreleaza si completeaza cu sistemul informational, in conformitate cu necesitatii reale de urmarire a parametrilor cuantificabili, urmand a se stabili parametrii monitorizati si limitele acestora, inclusiv defalcarea pe specialitati si interferentele cu elementele de automatizare si control.
- **Sistemul de avertizare - alarmare:** constand in sirenele de avertizare-alarmare a populatiei in caz de dezastre, sistemul de propagare/ transmitere a informatiilor si comunicarea cu acestea sunt stabilite in conformitate cu studiile de inundabilitate.

- **Alimentarea cu energie electrică:** în funcție de posibilitatile reale de conectare, în conformitate cu prevederile normativului PE 022-2/89 "Prescripții generale de proiectare a amenajărilor hidrotehnice" aprobat prin Ordinul M.E.E. nr. 618/12.VII.1989, paragraful 13.1.8 prevede "alimentarea cu energie electrică normală și de rezerva prin două cai independente, folosind linii cu trasee separate sau dublu circuit cu grad marit de siguranță", barajul Lesu indeplinând chiar toate cele 3 condiții, nu doar una, astă cum este indicat. Astfel, considerăm necesar introducerea în cadrul proiectului și a capitolului dedicat refacerii alimentării cu energie electrică și optimizarea acesteia pentru a putea preîmpinge eventuale accidente.
- **Sistem antiintruziune:** va consta în elemente de monitorizare a dinamicii (senzorii de miscare) sau termoelemente în principalele zone ale obiectivului, trecerile critice, precum și incintele cu elemente de siguranță. Toate perifericele se interconectează la o centrală locală care va comunica la dispecerat orice schimbare de stare. Semnalizarea locală a schimbărilor de stare se face prin sirena optică și acustică la stadiul de preventie, adresabilitate unitatii master și apoi organismelor indicate cu transmitere fără operator uman.
- **Sistemul de televiziune cu circuit inchis:** pentru supravegherea permanentă a accesului la incintele din teren, zonei de manevra din interiorul acestora, precum și a principalelor cai de circulație către acestea se recomandă să se instaleze un sistem constant în camere video de supraveghere, inclusiv cu funcție nocturnă, un sistem de preluare a imaginilor, iar la dispeceratul local să fie unui sistem de înregistrare 9 s vizualizare cu stocare pentru minim 72 de ore, sistem care va putea permite accesul la vizualizarea instantaneă și prin platformă ethernet configurabilă și criptată, fără a permite modificarea sau accesul la înregistrări.

Pentru elementele sistemului de monitorizare și al celui de avertizare-alarmare a populației sunt necesare studiile de inundabilitate actualizate care vor sta la baza Analizei de risc, Studiului de audibilitate și Studiului radio, în masura în care acestea vor fi necesare la următoare faze de proiectare, perioada de valabilitate a acestora fiind relativ mică se efectueză la PTE.

#### **Priza de apă și Casa troliului**

- Înlocuirea electropalanului și căruciorului cu un echipament similar, de aceeași capacitate cu cel existent (3,2 tf);
- Verificarea și eventual remedierea defectelor grinzi de rulare a electropalanului și refacerea protecției anticorozive;
- Remedierea protecției anticorozive a electropalanului (pentru eventuale defecte provocate de manipulare și transport).

Pentru mecanismul de acționare (troliu) al grătarului/batardoului vana de la priza de apă a CHE se propun următoarele:

- Demontarea și inspectarea mecanismului de acționare (înlocuirea pieselor sau subansamblelor defecte sau care nu mai prezintă siguranță - angrenaje, mecanism cu clichet, etc.).
- Remedierea deformărilor din șasiu apărute în urma forțării troliului;
- Înlocuirea electromotorului și servofrânei;
- Refacerea protecției anticorozive.

Pentru mecanismul de acționare (troliu) al grătarului/batardoului vana de la priza de apă a CHE se propun următoarele:

- Demontarea si inspectarea mecanismului de acționare (înlocuirea pieselor sau subansamblelor defecte sau care nu mai prezinta siguranță - angrenaje, mecanism cu clichet, etc.).
- Remedierea deformățiilor din șasiu apărute in urma forțării troliului.
- Înlocuirea electromotorului si servofrânei;
- Refacerea protecției anticorozive.

Grătarul des 3,0x7,0-24/12 necesită lucrări de reabilitare:

- grătarele se vor demonta și se vor transporta într-un loc special amenajat unde se vor supune unui proces complex de verificare și reabilitare care va cuprinde, cel puțin, următoarele lucrări:
- curățirea și sablarea la luciul metalic a construcțiilor metalice și controlul vizual și prin alte metode nedistructive (US, LP, PM etc.), la cordoanele de sudură sau pe zonele unde rezultă a fi necesar în urma controlului vizual;
- efectuarea tuturor lucrărilor de reabilitare necesare, astfel încât să se asigure prelungirea duratei de viață a cu încă 30 ani;
- refacerea protecției anticorozive pe toate suprafețele metalice corodabile după o rețetă care va garanta rezistența acesteia cel puțin 10 ani;
- înlocuirea limitatorilor de cursă;
- reabilitarea căilor de rulare;
- montajul echipamentelor reabilitate și completarea pașapoartelor de montaj;
- efectuarea probelor de funcționare în gol și în sarcină.

Batardoul 3,0x7,0/38 necesită lucrări de reabilitare:

- batardoul se va demonta și se va transporta într-un loc special amenajat unde se vor supune unui proces complex de verificare și reabilitare care va cuprinde, cel puțin, următoarele lucrări:
- curățirea și sablarea la luciul metalic a construcției metalice și controlul vizual și prin alte metode nedistructive (US, LP, PM etc.), la cordoanele de sudură sau pe zonele unde rezultă a fi necesar în urma controlului vizual;
- refacerea sistemului de etanșare;
- efectuarea tuturor lucrărilor de reabilitare necesare, astfel încât să se asigure prelungirea duratei de viață a cu încă 30 ani;
- refacerea protecției anticorozive pe toate suprafețele metalice corodabile după o rețetă care va garanta rezistența acesteia cel puțin 10 ani;
- înlocuirea limitatorilor de cursă;
- reabilitarea căilor de rulare;
- montajul echipamentelor reabilitate și completarea pașapoartelor de montaj;
- efectuarea probelor de funcționare în gol și în sarcină.

### **Priza golirii de fund**

- Grătar des mobil B x H = 1.6 x 2,5 mp.

Se propune: Achiziționarea si montarea in fata vanei de fund a unui grătar des, mobil, 1.6x2,5 mp, cu lumina intre bare de 60 mm, prevăzut cu posibilitatea de scoatere pentru curățire si remedieri la golirea lacului, cel puțin pana la nivelul platformei de manevra, protejat anticoroziv (protecție pentru echipamente imersate).

- Grătar rar fix B x H = 1.6 x 4 mp.

Se propune:

- Achiziționarea și montarea în fața grătarului des a unui grătar rar, fix, 1.6 x 4 mp cu lumina între bare de 160 mm.
- Vană plană 1,6x2,5/55, vana se va demonta și se va transporta într-un loc special amenajat unde se vor supune unui proces complex de verificare și reabilitare care va cuprinde, cel puțin, următoarele lucrări:
- curățirea și sablarea la luciul metalic a construcției metalice și controlul vizual și prin alte metode nedistructive (US, LP, PM etc.), la cordoanele de sudură sau pe zonele unde rezultă a fi necesar în urma controlului vizual;
- înlocuirea tuturor pieselor defecte sau care lipsesc (etanșare role, lagăre, ghidaje, limitatori de fine cursă);
- refacerea sistemului de etanșare;
- efectuarea tuturor lucrărilor de reabilitare necesare, astfel încât să se asigure prelungirea duratei de viață a cu încă 30 ani;
- refacerea protecției anticorozive pe toate suprafețele metalice corodabile după o rețetă care va garanta rezistența acesteia cel puțin 10 ani;
- verificarea ghidajelor și înlocuirea lor pe zonele puternic corodate sau deformate;
- montajul echipamentelor reabilitate și completarea pașapoartelor de montaj;
- efectuarea probelor de funcționare în gol și în sarcină;

#### **Casa de vane golire de fund**

Conducta golirii de fund. Se propun următoarele măsuri după inspectarea / verificarea grosimii peretelui conducte în zonele corodate și a protecției anticorozive:

- Refacerea grosimii peretelui conductei în zonele cele mai afectate, pentru a permite o durată de viață minimă de încă 30 de ani;
- Curățarea de rugină și alte impurități;
- Aplicarea unei noi protecții anticorozive pe întreaga lungime a conductei.
- Vana fluture (de revizie). Dn 1400, cu acționare hidraulică. Se vor executa următoarele lucrări de retehnologizare:
- Demontarea vanei fluture, inclusiv instalația de by-pass și instalația de acționare hidraulică;
- Înlocuirea totală a vanei fluture dezafectate cu o vana fluture Dn 1400, Pn 10, nouă (cu acționare hidraulică) și a instalației de by-pass. Noul echipament va fi prevăzut cu indicator local de poziție a vanei, precum și cu interfață de conectare la sistemul SCADA, cu posibilitatea de comandă a vanei de la distanță, precum și cu transmiterea poziției vanei și a altor parametri de funcționare). Vana conică (de serviciu), Dn 1200, cu acționare electromecanică. Se vor executa următoarele lucrări de retehnologizare:
- Demontarea vanei conice;
- Înlocuirea totală a vanei conice cu o vana nouă, Dn 1200 Pn 10, tip needle valve, prevăzută cu grup de acționare electromecanică, prevăzut cu posibilitate de acționare manuală (roată de manevră); noul echipament va fi prevăzut cu indicator local de poziție a vanei, precum și cu interfață de conectare la sistemul SCADA, cu posibilitatea de comandă a vanei de la distanță, precum și cu transmiterea poziției vanei și a altor parametri de funcționare).

Pe timpul executării lucrărilor de retehnologizare privind partea de construcție a barajului, în casa de vane golire de fund se va demonta întregul echipament hidrodinamic și se va

montă o conductă metalică Dn 1600 pentru evacuarea debitelor de apă ce intră în lacul de acumulare.

#### Echipamentul hidromecanic din dotarea acumulării includ:

Grătarul metalic și batardoul de la priza de apă cu instalația de manevrare a acestora și vana fluture (acționare hidraulică) și vana conică (acționare AUMA) de pe conductă metalică de la golirea de fund, instalația de alimentare cu energie electrică și alte instalații sau dispozitive

Mecanismul de acționare din casa echipamentelor priza de apă are ca scop manevrarea alternativă a batardoului și grătarului într-o nișă comună. În zona superioară nișă comună se ramifică în două nișe, o nișă pentru batardou și o nișă pentru grătar.

Coborârea batardoului sau grătarului deasupra prizei se face sub acțiunea greutății proprii, iar ridicarea se realizează cu mecanismul de acționare prin intermediul unui cablu flexibil. Același mecanism de acționare se utilizează atât la manevrarea batardoului cât și a grătarului. Această adaptare a mecanismului se realizează numai prin agățarea lui cu role de agățare la batardou sau la grătar.

Motorul electric care intră în componența mecanismului de acționare a batardoului și a grătarului este de tipul ASI 200 M, alimentat cu curent trifazic 380/220 – 50 Hz cu o putere de 17 KW având o turărie de 750 rotații/min. Având în vedere tipul constructiv al motorului electric se recomandă ca regimul de lucru să nu depășească 6 porniri/oră.

Mechanismul de acționare este prevăzut cu limitator de cursă pentru poziția ridicată sau coborâtă a batardoului și, respectiv, a grătarului, cu limitator de cursă pentru cursa activă a by-pass-ului și un limitator de sarcină pentru protecția mecanismului de ridicare la suprasarcină. Ridicarea sau coborârea batardoului sau a grătarului se face numai în regim echilibrat. În cazul batardoului echilibrarea se face cu ajutorul by-pass-ului care se deschide cu mecanismul de acționare.

Urmărirea poziției batardoului (grătarului) se realizează printr-un encoder optic cu semnale de ieșire:

- 4-20 mA;
- 6 limitatoare de poziție;
- modul de comunicație Profibus-DP sau cod binar.

Comenzile de ridicare/coborâre batardoului/grătarului se realizează numai în prezența personalului.

Comanda de ridicare a batardoului se poate realiza în regimurile:

- local - manual;
- distanță:
  - o manual, cu inițierea comenzii de ridicare de la cutia locală;
  - o automat - după egalizarea nivelor amonte și aval.

Comanda de coborâre a batardoului se poate realiza în regimurile:

- local - manual;
- distanță:
  - o manual, cu inițierea comenzii de coborâre de la cutia locală.

Canalele de comunicație pe fibră optică

Canalele de comunicație pe fibră optică vor asigura legătura directă între nodurile de comunicație aferente acumulării Leșu, aceste noduri sunt:

- casa echipamente priza de apă;
- casa echipamente golirea de fund.

Realizarea sistemului de comunicație voce – date între aceste obiective se va realiza prin intermediul unor cabluri cu fibre optice subacvatice sau OPUG, de tip mono mod, fiecare cablu conținând 48 fibre optice.

Cablurile cu fibre optice sunt armate cu o bandă de oțel ondulat, cu protecție la rozătoare și rezistente la apă datorită unei benzi de etanșare împotriva apei realizată pe direcție longitudinală și transversală umplută în întregime cu gel. Protecția exterioară a cablului este realizată dintr-un înveliș exterior HDPE.

#### **AMC - uri**

Pentru urmarirea comportarii lucrarilor de barare si a fundatiei acestora se masoara si se urmareste evolutia deplasarilor si a infiltratiilor prin corpul si fundatia barajului cu ajutorul urmatoarelor aparate de masurat si control

Categorii de aparat/dispozitiv	Numar	
	Necesa suplimentar	Existente
Foraje piezometrice exterioare	1	5
Camine echipate cu deversoare	0	5
Pilastri microtrangulatie	0	13
Reperi nivelitici	0	31
Foraje piezometrice galerie	8	
Foraje de drenaj galerie	14	
Cleme dilatometrice galerie	14	6

Dispozitivele AMC existente se reabiliteaza cu sisteme noi de colectare a informatiilor pentru transmiterea de date la distanta

Acste dispozitive de masura se vor conecta la sistemul de monitorizare intergral al barajului prin SCADA.

#### **Masuri pentru asigurarea conectivitatii longitudinale si asigurarea debitelor ecologice**

In cadrul documentatiei faza DALI au fost analizate masuri pentru asigurarea conectivitatii longitudinale (scara de pesti), cat si masuri pentru asigurarea debitelor ecologice pe cursurile de rau, precum si preventirea eutrofizarii lacurilor de acumulare.

Optiunea 1A include scara de pesti ca masura de asigurare a migratiei pestilor in aval si in amonte (structuri de ghidare a pestilor, pasaje de ultima generatie si pe deplin functionale pentru pesti, masuri de oprire sau de reducere la minimum, pe durata migratiei sau a depunerii icrelor, a functionarii si a deversarilor), in functie de ecosistemele prezente in mod natural in corpurile de apa (acolo unde este tehnic posibil).

In cadrul proiectului se prevăd si masuri de asigurare a debitului ecologic (inclusiv atenuarea variatiilor rapide, pe termen scurt, ale debitului sau ale operatiunilor cu debite pulsatorii) si a unui debit minim al sedimentelor. In situatia in care constructia hidrotehnica

existenta nu este echipata cu instalatii de asigurare a debitului ecologic, se va realiza o analiza privind impactul economic al realizarii masurii.

Debitul ecologic se asigură prin funcționarea MHC-lui. În perioadele cand MHC-ul nu funcționează debitul affluent în lac este deversat prin deversorul cu nivel liber.

**Determinarea parametrilor hidrologici care stau la baza calculului debitelor ecologice in vederea asigurarii acestora aval de barajul lacului de acumulare Lesu**

Debitul ecologic, calculat în secțiunea unei lucrări de barare sau de captare a apei amplasată pe un curs de apă, trebuie să fie dinamic (variabil în timp) și, prin urmare, este calculat în funcție de condițiile hidrologice locale.

În vederea realizării calculului debitelor ecologice, au fost determinați, pentru secțiunea de calcul și pentru o perioadă de 30 de ani (1986 - 2015), următorii parametri hidrologici:

- debitele medii lunare anuale pentru fiecare lună calendaristică;
- debitul mediu multianual;
- debitul mediu lunar minim anual cu probabilitatea de 95%.

Determinarea acestor parametri hidrologici a presupus mai multe etape de lucru.

Pentru început, a fost calculată valoarea debitului mediu multianual, pe perioada 1986 - 2015. Deoarece în secțiunea acumulării nu s-a realizat activitate hidrometrică, aceasta a fost determinată pe baza unor relații de sinteză zonale, valabilă pentru bazinul hidrografic în care este situată secțiunea de calcul, de forma  $q_{med} = f(H_m)$ , pentru perioada mai sus menționată. Din această relație a fost extrasă valoarea corespunzătoare secțiunii de calcul, care corespunde regimului natural de curgere.

Deoarece de interes sunt atât valorile debitelor medii lunare, cât și valoarea debitului mediu lunar minim anual cu probabilitatea de 95%, în lipsa datelor hidrometrice directe în secțiunea solicitată, pentru determinarea acestora s-a apelat la metoda analogiei hidrologice cu o stație hidrometrică situată pe același curs de apă, care prezintă condiții asemănătoare de surgere.

În cazul de față stația de bază este S.H Leșu Amonte, situat pe râul Iad, în amonte de acumularea Leșu.

În tabelul este prezentată stația de bază.

*Tabelul Stația hidrometrică de bază selectată*

Lacul de acumulare	ABA	Râul	Stația hidrometrică
Leșu	Crișuri	Iad	Leșu Amonte

Valorile debitelor medii lunare anuale înregistrate la această stație în perioada 1986 - 2015 au fost transmise în secțiunea de calcul cu ajutorul coeficientului ( $k$ ) rezultat din raportul debitului mediu multianual din secțiunea de calcul și cel de la stația hidrometrică Leșu Amonte.

Ulterior, din fișele cu debitele medii lunare anuale obținute pentru acumulare au fost extrase cele mai mici valori ale debitelor medii lunare pentru fiecare an în parte. Sirurile de valori minime lunare anuale pentru fiecare secțiune în parte au fost prelucrate statistic, din curba de probabilitate fiind extrasă valoarea corespunzătoare debitului mediu lunar minim cu probabilitatea de 95%.

Valorile debitelor medii multianuale și debitelor medii lunare minime anuale cu probabilitatea de 95% determinate pentru secțiunea de calcul sunt prezentate în *tabelul de mai jos*.

*Valoarea debitului mediu multianual și a debitului mediu lunar minim anual cu probabilitatea de 95% pentru secțiunea de calcul*

ABA	Râul	Lacul de acumulare	F (km <sup>2</sup> )	H <sub>med</sub> (m)	Q <sub>mm</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>mim95%</sub> (m <sup>3</sup> /s)
Crișuri	Iad	Leșu	88,5	1007	2,41	0,190

Barajul Leșu este situat pe cursul râului Iad, affluent al râului Crișul Repede. Cursul râului Iad constituie limita dintre Munții Pădurea Craiului (vest) și Masivul Vlădeasa (est), subunități ale Munților Apuseni. Întrucât în secțiunea de calcul nu s-a desfășurat activitate hidrometrică, deci nu există date directe provenite din observații și măsurători, pentru calculul valorilor solicitate s-a recurs la metode hidrologice specifice, respectiv analogia cu o stație hidrometrică care se află în condiții asemănătoare de scurgere cu aceasta. Stația hidrometrică Leșu Amonte, amplasată pe râul Iad, în amonte de lacul de acumulare, care dispune de caracteristici asemănătoare din punct de vedere al condițiilor fizico-geografice și al regimului hidrologic, a fost considerată ca stație de referință. La stația hidrometrică amintită s-au analizat șirurile de valori ale debitelor medii lunare pentru perioada 1986 - 2015. Aceste valori analizate s-au transmis în secțiunea de calcul cu ajutorul unui coeficient de transmitere rezultat din raportul debitului mediu multianual din secțiunea de calcul și cel de la stația hidrometrică Leșu Amonte. Pe baza debitelor medii lunare valabile în secțiune au fost calculate debitele medii lunare multianuale și se referă la regimul natural de scurgere. Ulterior, pe baza valorilor debitelor medii lunare minime anuale, în regim natural de scurgere, s-a întocmit o curbă de probabilitate din care s-a extras valoarea debitului aferent probabilității de 95%, care va sta la baza determinării debitelor ecologice.

**Determinarea debitelor ecologice corespunzătoare regimului hidrologic de ape mici, medii și mari corelate cu clasele de prognозă hidrologică lunară, în vederea asigurării acestora aval de barajul Acumulării Leșu**

#### **Descriere scară de pești**

Pentru asigurarea conectivității longitudinale a cursului de apă și asigurarea migrației peștilor în aval și în amonte de baraj, în opțiunea 1A se prevede o scară de pești tubulară tip sifon denumită FishFlow. Acest tip de scară se bazează pe principiul unui sifon care funcționează cu eficiență redusa; adică un sifon cu o bulă de aer ce definește debitul prin sistem.

Scara de pești cu sifonare, este echipată cu o pompă de vid care controlează volumul bulei de aer pentru a preveni modificarea debitului datorat importului sau exportului de gaz din apă. O supapă de aerisire este prevăzută ca măsură de siguranță pentru a se asigura că sifonul nu poate începe să funcționeze la debitul maxim în cazul în care pompa de vid ar funcționa defectuos și ar pompa neîntrerupt. Apa care este sifonată curge în consecință peste o scară convențională pentru pești în secțiunea din amonte a barajului

Acest tip de scară pentru pești oferă peștilor migratori din amonte posibilitatea de a trece bariere în orice moment înnotând împotriva curentului bland. Scara pentru pești FishFlow

este potrivită pentru speciile de pești migratoare, având pantă de 7% în fața fiecărui perete despărțitor pentru a permite speciilor care locuiesc pe fund să treacă și pe scara peștilor.

Caracteristici:

- debit reglabil;
- costuri reduse de construcție;
- necesar redus de energie;
- poziționare flexibilă;
- nu este nevoie să achiziționați terenuri;
- întreținere relativ ușoară;
- design flexibil;
- reglabil pentru integrare în peisaj, în scop decorativ sau educativ.

Specificații tehnice zona sifonată:

- atrbutele speciale permit speciilor care locuiesc pe fund să folosească pasajul;
- este realizată din material compozit armat cu fibră de sticlă;
- diametrele standard sunt 800, 1000, 1200 și 1600 mm;
- diametru de până la 2400 mm posibil pentru scopuri speciale;
- lungimea scării de pești cu 2 sifoane pe amonte este determinată de diferența de înălțime de 10 m, cu o pantă de 1:7;
- pe aval scara de pești se desfășoară pe o lungime de 650 m.
- traseul scării de pești se amplasează pe o porțiune din malul drept, după care urcă pe paramontul aval al barajului.
- debit reglabil de la 100 la 500 l/s la o viteză maximă de curgere de 1,5 m/s;
- este echipată cu cutii la ambele capete, peștii o pot folosi ca ascunzătoare;
- alimentare cu energie optională de la panou solar;
- forma este determinată în funcție de locație sistudiul ihtiologic
- S-a analizat in teren traseul scarii de pesti care trebuie sa urmeze o diferența de nivel de 50 m.
- Scara de pesti se studiaza pe paramentul aval folosind un sistem de sifonare dublu circuit. Pentru fauna din elementul acvifer zonei, pantă scarii de pesti se va optimiza pentru 7%.
- Amplasarea v-a pleca din albia raului aval de baraj si se va desfasura pe paramentul barajului.

### Sisteme de colectare a deseuriilor plutitoare si cordoane forestiere de protecție

In cadrul proiectului sunt prevăzute solutii/sisteme pentru colectarea deseuriilor plutitoare (sticle plastic, crengi, gunoaie etc), colectare selectiva si transportul de catre firme autorizate in domeniu catre depozite zonale de deșeuri.

#### *Descriere sisteme de colectare deșeuri plutitoare*

Pentru a realiza operațiunea de reținere a plutitorilor la coada acumulării se va realiza o incintă de captare a deșeurilor realizată din o parte fixă: palplanșe reciclate de tip GU13N cu lungimi de 6 m și 8 m (ce pot fi și reutilizate) și o parte mobilă: un braț flotor alcătuit din tuburi din PEHD și șufă metalică, constituindu-se într-un sistem de balize ce va sta la suprafața apei și va împiedica trecerea deșeurilor, direcționându-le către capcană. Sistemul de balize va fi echipat și cu un sistem de plase de mică adâncime ce vor fi folosite pentru a capta deșeurile care nu plutesc la suprafața apei.

Partea fixă poate fi mutată, palplanșele se pot extrage oricând. Deasemenea partea fixă cuprinde și o soluție de captură deșeurile plutitoare implementată sub forma unor plase ce vor putea fi curățate de pe uscat fără ajutorul bărcilor sau utilajelor.

### ***Insulă plutitoare verde***

Se propune o construcție din paleți de lemn și stuf ce poate curăța și regenera natural apă lacurilor și râurilor. Împletitura de rizomi de stuf favorizează strângerea diverselor resturi din apă lacului și fixarea rădăcinilor de plante acvatice și de resturi organice, acestea dezvoltându-se și extragând din apă nutrienți dăunători pentru faună și floră, ajutând astfel la purificarea lacului.

Insulele plutitoare vor fi în număr de 3, cu o suprafață medie totală de 150 mp.

Calculul IPG s-a realizat cu ajutorul metodologiei profesorului Rojanschi.

### **Factorul de mediu AER**

Activitatea obiectivului nu va determina modificarea calității aerului deoarece emisiile rezultate din sursele de ardere au un nivel relativ redus. În perioada de funcționare a Ac.Leșu impactul global asupra calității aerului este pozitiv prin producerea de energie furnizată sistemului energetic național din surse nepoluante.

E= -1, Ic<sub>AER</sub>=1/-1= -1, Nb=9

Aerul afectat în limite admisibile-nivel 1- aerul este afectat în limite admisibile ca urmare a emisiilor de poluanți din sursele nedirigate: pulberi, CO, NOx, SOx, etc.

### **Factorul de mediu APA**

Transportul pe centura Barlad va afecta într-o mică măsură factorul de mediu APA, pentru apele pluviale existând mijloace de epurare, astfel încât s-a acordat

E= +1, Ic ape = 1/1=1 ,Nb=10

Apa - fără efecte decelabile cazuistic - apă nu este afectată în mod semnificativ de prezența șantierului și a lucrărilor de construcție aferente realizării proiectului și pozitiv după implementarea proiectului

### **Factorul de mediu SOL SI SUBSOL**

Solul va fi afectat pe suprafață de implementare a proiectului, în cadrul lucrarilor de amenajare.

E= +1, Ic sol subsol = 1/1=1,Nb=9

*SOL-8-* afectat în limite admisibile-nivel 1- solul este afectat în limite admisibile de organizările de șantier și efectuarea lucrărilor specifice proiectului.

### **Factorul de mediu VEGETATIE SI FAUNA**

**Vegetatia si fauna din vecinatatea amplasamentului vor fi afectate în mod nesemnificativ.**

**E= +1, Ic biodiversitate = 1/1=1 ,Nb=9**

**BIODIVERSITATE- 9 – afectată în limite admisibile-nivel 1, fără efecte decelabile casuistic**

#### **Factorul de mediu Mediul social si economic (IC MSE)**

Pe perioada de funcționare a Ac.Leșu se va genera o creștere economică generată de dezvoltarea activităților turistice

**E= +1, Ic mediu socio-economic = 1/1=1 ,Nb=10**

#### **Factor sănătatea populație**

**E= +1, Ic sănătatea populației = 1/1=1 ,Nb=10**

**FACTORUL UMAN - este afectat în limite admisibile- nivel 1, se elimină riscul producerii de calamități asupra mediului din aval datorate inundațiilor**

#### **Factorul de mediu PEISAJ (IC Peisaj)**

Proiectul propus nu afecteaza peisajul zonei. El prevede un amplasament intr-o zona nepopulată la peste 6 km față de cea mai apropiată localitate, Remeți.

**E=0, Ic peisaj=0, Nb=10**

#### **Evaluarea impactului global**

Pentru simularea efectului sinergic al poluantilor, s-a utilizat Metoda ilustrativa V. Rojanski, construindu-se o diagrama cu ajutorul notelor de bonitate pentru indicii de calitate atribuiti factorilor de mediu. Starea ideală este reprezentata grafic printr-o figura geometrica poligonală inscrisa intr-un cerc cu raza egala cu 10 unitati de bonitate.

Metoda de evaluare a impactului global, are la baza exprimarea cantitativa a starii de poluare a mediului pe baza indicelui de poluarea globala I.P.G. Acest indice rezulta din raportul dintre starea ideală Si si starea reală Sr a mediului.

Metoda grafica, propusa de V. Rojanski, consta in determinarea indicelui de poluare globala prin raportul dintre suprafata ce reprezinta starea ideală si suprafata ce reprezinta starea reală, adica:

$I.P.G. = S_i / S_r$ ,

unde:  $S_i$  = suprafata stării ideale a mediului;  $S_r$  = suprafata stării reale a mediului;

Pentru  $I.P.G. = 1$  - nu există poluare;

Pentru  $I.P.G. > 1$  – există modificări de calitate a mediului.

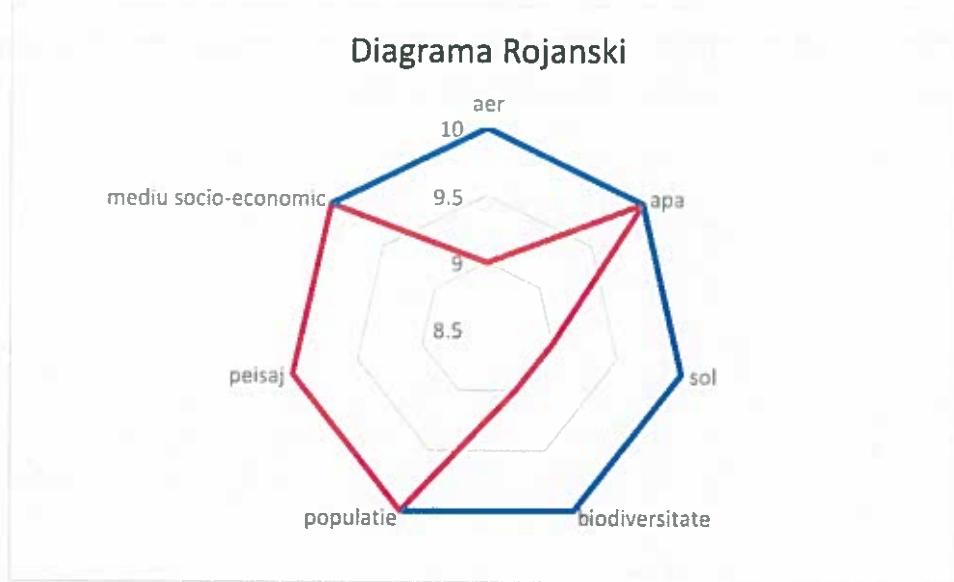
Pentru calcularea indicelui de poluare globala - IPG - s-a folosit metoda in care notele obtinute pentru fiecare componentă a mediului, se transpun pe o scara de bonitate, care este impartita in 6 clase, cu valori intre 1 si 6 si in care:

clasa 1 - reprezinta mediul natural neafectat de activitatea umana;

clasa 6 - reprezinta mediul degradat, impropriu formelor de viata

Calculul s-a facut pentru 7 factori de mediu aer, apa, sol / subsol, biodiversitate, mediul economic si social, peisaj) si s-a intocmit diagrama Rojanschi.

Rezulta ca I.P.G. determinat de activitatea obiectivului studiat va fi:



**Indicele de poluare globală I.P.G. are valoarea 1,09 ceea ce arată că activitatea analizată va afecta mediul în limite admisibile.**

#### **10. O listă de referință care să detalieze sursele utilizate pentru descrierile și evaluările incluse în raport.**

- Legea 292 din 2018, privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului Ordonanța de urgență nr. 195/2005 privind protecția mediului, cu modificările și completările ulterioare Agenția Europeană de Mediu (AEM) [www.eea.europa.eu/ro](http://www.eea.europa.eu/ro)
- Planul de Management al Bazinului Hidrografic Crișuri
- Directiva 2000/60/CE a parlamentului european și a consiliului european din 23.10.2000 de stabilire a unui cadru de politica comunitara in domeniul apei
- Directiva Habitare 92/43 EEC
- BOTNARIUC, N., VĂDINEANU, A. - Ecologie, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982.
- Badea L. (1983) - Geografia României, Ed. Academiei RSR, Bucuresti
- Dumitrescu Anca (2000) - Comunicarea riscului pentru sănătate generat de mediu, Ed. Institutului de Sănătate Publică București
- Holton J.R., (1996) - Introducere în meteorologia dinamică, Ed. Tehnică
- Mihăilescu V. (1966)-Dealurile și campiile României, Ed. Științifică și Enciclopedică
- Mintăș Olimpia (2008) Meteorologie, climatologie, Ed. Universitatii Agora, Oradea
- Monografia județului Bihor
- Strategia Națională pentru Schimbări Climatice a României
- Strategia Națională privind Gestionaarea Deșeurilor

- Directiva 2008/50/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa
- Legea 104 din 15 iunie 2011 privind calitatea aerului înconjurător
- Legea nr. 292/2018 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice private asupra mediului
- Ordinul MAPM nr. 863/2002 privind aprobarea Ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii-cadru de evaluare a impactului asupra mediului
- <http://www.dsoradea.ro/>
- <http://statistici.insse.ro>
- <http://data.gov.ro/dataset/>
- <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013, 2016>
- [www.calitateaer.ro](http://www.calitateaer.ro)
- Baza de date Acormed SRL
- Proiect tehnic SC Contemporan Proiect SRL
- Barbieru N., Radulescu D., Modificările climatice - influența asupra amenajărilor bazinelor hidrografice și resurselor de apă, comunicare ASAS, 2017
- Birsan MV, et al. (2014) Changes in annual temperature extremes in the Carpathians since AD 1961. Natural Hazards 74(3): 1899–1910. DOI: 10.1007/s11069-014-1290-5
- Boris Divinsky, Ruben Kosyan, Parameters of wind seas and swell in the Black Sea based on numerical modelling, Oceanologia, Volume 60, Issue 3, July–September 2018, Sursa: Science Direct
- Ciprian Corbuș, Rodica-Paula Mic, Marius Mătreață, Viorel Chendeș, Alexandru Preda, Potential Climate Change Impact on Mean Flow in România, Danube Conference, 2017
- Dumitrescu A, et al. (2015) Recent climatic changes in România from observational data (1961–2013). Theoretical and Applied Climatology 122: 111–119. DOI: 10.1007/s00704-014-1290-0
- Ivan Jaric, Population viability analysis of the Danube sturgeon populations, Source: ResearchGate
- Liliana Rusu , Alina Beatrice Raileanu, Florin Onea, A Comparative Analysis of the Wind and Wave Climate in the Black Sea Along the Shipping Routes, 2018
- Marius Matreata (2016), Flash Flood Forecasting and Early Warnings in România, WMO, Oslo, Norway
- Mic Rodica-Paula, Ciprian Corbuș, Marius Mătreață, Alexandru Preda, Efectul schimbărilor climatice potențiale asupra debitelor maxime în bazine hidrografice din România, Conferinta stiintifica anuala, I.N.H.G.A, 2017
- Potential climate change impact on mean flow in România, Corbuș C., Mic R-P., Mătreață M., Chendeș V., Preda A., Danube Conference, Bulgaria, 2017
- Viorel Gheorghe Ungureanu, Adrian Stanica, Impact of human activities on the evolution of the Romanian Black Sea beaches, Lakes & Reservoirs: Research and Management 2000 5: 111–115
- Viorel Malciu, Vasile Diaconu, Long-term trend of the sea level at the Romanian littoral, Romanian Marine Research Institute
- Bojaru R, Birsan MV, Cică R, Velea L, Burcea S, Dumitrescu A, Dascălu SI, Gothard M, Dobrinescu A, Cărbunaru F, Marin L (2015) Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare. Printech, București. 200 p
- Scenarii de schimbare a regimului climatic în România pe perioada 2001-2030,ANM)
- Rapoarte de sinteza 2006, 2010 ale Comitetului pentru Situatii de Urgenta al Judetului Tulcea
- Resursele de apa din România. Potential, calitate, distribuție teritoriala, management, Petre GASTEANU, Resursele de apa din România, Vulnerabilitate la Presiunile Antropice, Lucrările primului Simpozion Național 11-13 iunie 2010
- Variations in the Black Sea water salinity from its latest salinization to the present state: Estimation based on mathematical modelling, A. V. Leonov, P.P. Shirshov Institute of Oceanology
- \*\* Non-paper Guideline for Project Managers: Making vulnerable investments climate change resilient, DG CLIMA, EC
- \*\*\* Planul de management actualizat al Fluiului Dunărea, Deltei Dunării, spatiului hidrografic Dobrogea și Apelor Costiere
- \*\*\* Planul de Management al Riscului la Inundații – Administratia Bazinala de Apa Crișuri
- \*\*\* Planul de Management al Riscului la Inundații – Fluiul Dunărea

- \*\*\* Evaluarea riscurilor din statele membre ale UE și orientările pentru gestionarea dezastrelor, CE
- \*\*\* Raportul Consolidat RO-RISK, 2016, IGSU
- \*\*\* Strategia UE privind adaptarea la schimbările climatice
- \*\*\* Strategia Națională de Managementul Riscului la Inundații
- \*\*\* Strategia Națională privind Schimbările Climatice
- \*\*\* Planul Național de Acțiune privind Schimbările Climatice 2016-2020
- \*\*\*Comunicarea Comisiei Europene – Orientări referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027
- \*\*\*Ghid cu privire la Integrarea Schimbărilor Climatice și a Biodiversității în Evaluarea Impactului asupra Mediului
- \*\*\*[http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/non\\_paper\\_guidelines\\_project\\_managers\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf)
- \*\*\* <http://eur-lex.europa.eu/legal-content /RO /TXT /PDF /?uri=CELEX :52013 DC0216 &from=EN>
- \*\*\*[https://ec.europa.eu/echo/files/about/COMM\\_PDF\\_SEC\\_2010\\_1626\\_F\\_staff\\_working\\_document\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/echo/files/about/COMM_PDF_SEC_2010_1626_F_staff_working_document_en.pdf)
- \*\*\* <http://mmediu.ro/categorie/strategia-națională-privind-schimbările-climatice-rezumat/171>
- \*\*\*[http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/2015-07-14\\_Plan\\_acțiune\\_schimbări\\_climatice\\_2016-2020.pdf](http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/2015-07-14_Plan_acțiune_schimbări_climatice_2016-2020.pdf)
- \*\*\*<http://www.wmo.int/pages/prog/hwrp/RA6/documents/2016/session3/FF-EW-România-Matreata.pdf>
- \*\*\*  
[http://atlas.usv.ro/www/pagini\\_profesori/radoane/articole\\_rad/GeogAplic\\_hazard\\_e\\_nat.pdf](http://atlas.usv.ro/www/pagini_profesori/radoane/articole_rad/GeogAplic_hazard_e_nat.pdf)
- \*\*\*<http://www.fonduri-ue.ro/images/files/studiianalize/48145/Raport%20A.2.2.%20Monitorizare%20efecte%20si%20riscuri%20climatice%20RO.pdf>
- \*\*\*[http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/non\\_paper\\_guidelines\\_project\\_managers\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf)
- \*\*\*<http://mmediu.ro/categorie/strategia-națională-privind-schimbările-climatice-rezumat/171>
- \*\*\*[sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=country\\_historical\\_climate&ThisRegion=Europe&ThisCcode=ROU#](http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=country_historical_climate&ThisRegion=Europe&ThisCcode=ROU#)
- \*\*\*[http://old.unibuc.ro/prof/grecu\\_f/docs/res/2011decHazardesi\\_riscuri08.pdf](http://old.unibuc.ro/prof/grecu_f/docs/res/2011decHazardesi_riscuri08.pdf)
- \*\*\*<https://www.researchgate.net/publication/227252726>
- \*\*\*[www.elsevier.com/locate/ocecoaman](http://www.elsevier.com/locate/ocecoaman)
- \*\*\*<https://www.mdpi.com/>
- \*\*\*<https://www.icpdr.org/main/publications/preparing-climate-change-danube-delta>
- \*\*\*<http://www.mmediu.ro/categorie/ghiduri/179>