



HIDROELECTRICA



**S.P.E.E.H. HIDROELECTRICA S.A.**

Societate administrată în sistem dualist

J40/7426/2000

RO 13267213

Capital social: 4.498.025.670 lei

Certificate SRAC ISO 9001, Nr. 325/ISO 14001, Nr. 95

ISO 45001, Nr. 22/ ISO 37001, Nr. 250

### STUDII TEHNICO - ECONOMICE

de analiză și justificare a disproporționalității costurilor sau a nefezabilității tehnice privind soluția tehnică constructivă de asigurare a debitului ecologic și de servitute în aval de lucrările de barare sau de captare a apei amplasate pe cursurile de apă de suprafață



### STUDIUL TEHNICO - ECONOMIC

de analiză și justificare a disproporționalității costurilor / nefezabilității tehnice privind soluția tehnică constructivă de asigurare a debitului ecologic și de servitute în aval de lucrările de barare a apei aferente  
*AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja*

**Octombrie 2024**

Sucursala Hidrocentrale Portile de Fier  
Str.I.Gh.Bibicescu,nr.2,220103,Drobeta Turnu Severin  
județul Mehedinți  
secretariat.PDF@hidroelectrica.ro



## STUDII TEHNICO - ECONOMICE

de analiză și justificare a disproporționalității costurilor sau a nefezabilității tehnice privind soluția tehnică constructivă de asigurare a debitului ecologic și de servitute în aval de lucrările de barare sau de captare a apei amplasate pe cursurile de apă de suprafață

## STUDIUL TEHNICO - ECONOMIC

de analiză și justificare a disproporționalității costurilor / nefezabilității tehnice privind soluția tehnică constructivă de asigurare a debitului ecologic și de servitute în aval de lucrările de barare a apei aferente AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja

Nr. și data avizului Comisiei de avizare CTE a studiilor Hidroelectrica S.A. – 150 din 11.10.2024

### Directorat Hidroelectrica S.A.

Președinte Directorat

Membru Directorat

### Colectivul de elaborare și avizare Hidroelectrica S.A.

Manager Departament Tehnic și Suport Producție

Manager Departament Management Energetic Dispecerat

Manager SH Porțile de Fier

Inginer Șef UHE Târgu Jiu

Șef Serviciu Tehnic și Suport Producție Executiv

Șef Serviciu Dispecerat

Manager Energetic

Șef Secție Exploatare Tismana

Șef Serviciu Tehnic și Suport Producție SH Porțile de Fier

Șef Serviciu Management Energetic Dispecerat SH Porțile de Fier

Inginer Serviciul Tehnic și Suport Producție SH Portile de Fier

Inginer Serviciu Management Energetic Dispecerat

Károly BORBÉLY

Ianás RÁDO

Ionelia ȘUTEU

Ovidiu ȘUTEU

Dragoș NOVAC

Marius Cristian GRECU

Ion Cristel GHEORGHIU

Ionuț Bogdan STOENESCU

Cătălin POPESCU

Ovidiu LOGOFETESCU

Sofia PRUNESCU

Vasile GRUESCU

Corina PĂTRUȚI

Iuliana CÎRSTONIU

STUDIUL TEHNICO – ECONOMIC de analiză și justificare a disproporționalității costurilor / nefezabilității tehnice privind soluția tehnică constructivă de asigurare a debitului ecologic și de servitute în aval de lucrările de barare a apei aferente AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja

## CUPRINS

<b>1. Contextul care a condus la necesitatea elaborării studiului.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Localizarea secțiunilor barate (baraje și captări secundare) (bazinul hidrografic, cursul de apă, denumirea și codul cadastral, corpul de apă de suprafață (denumire și cod), județul, localitatea sau localitățile din zonă).....</b>	<b>7</b>
2.1. Localizarea AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja .....	7
<b>3. Descrierea amenajării hidroenergetice, a centralelor hidroelectrice componente, a secțiunilor barate (barajelor și captărilor secundare), a instalațiilor existente de asigurare a debitului de servitute și a construcțiilor existente care asigură migrarea faunei acvatice.....</b>	<b>8</b>
3.1. Elementele componente ale AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja (centrale hidroelectrice, baraje, captări secundare, etc.) – prezentare succintă.....	8
3.2. Soluțiile tehnice existente de asigurarea a debitului de servitute, precum și a construcțiile existente care asigură migrarea faunei acvatice: descriere, caracteristici tehnice, etc.....	10
<b>4. Prezentarea rezultatelor obținute în “ Studiul pentru determinarea și calcularea debitului ecologic <math>Q_{ecologic}</math> în aval de secțiunea barată - AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja” elaborat de INHGA conform cerințelor H 148/2020, Legii 122/2020 și Legii Apelor nr.107/1996 cu modificările și completările ulterioare .....</b>	<b>10</b>
4.1. Debit ecologic.....	10
4.2. Debit utilizatori din aval.....	11
4.3. Debit de servitute .....	12
<b>5. Analiza fezabilității tehnice și prezentarea soluțiilor tehnice constructive (instalații, precum și, după caz, construcții care să asigure migrarea faunei acvatice, în special a ihtiofaunei, conform art.53 (4) din Legea Apelor nr.107/1996) care să asigure valoarea debitului de servitute cu componenta de debit ecologic determinat și calculat în cadrul Studiului pentru determinarea și calcularea debitului ecologic <math>Q_{ecologic}</math> în aval de secțiunea barată - AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja elaborat de INHGA. ....</b>	<b>13</b>
<b>6. Nominalizarea, după caz, a centralelor hidroelectrice din cadrul amenajării hidroenergetice care se alimentează din lacurile de acumulare aflate în administrarea ANAR și pentru care obligativitatea asigurării debitului de servitute cu componenta de debit ecologic este în sarcina acestei instituții. Prezentarea implicațiilor care derivă dintr-o astfel de situație. ....</b>	<b>14</b>
<b>7. Nominalizarea, după caz, a lacurilor de acumulare din cadrul amenajării hidroenergetice care alimentează centrale hidroelectrice aparținând unor terți și pentru care obligativitatea asigurării debitului de servitute cu componenta de debit ecologic este în sarcina Hidroelectrică S.A. Prezentarea implicațiilor care derivă dintr-o astfel de situație.....</b>	<b>14</b>
<b>8. Analiza și justificarea nefezabilității tehnice la nivelul fiecărei secțiuni barate .....</b>	<b>14</b>
<b>9. Analiza de disproporționalitate la nivelul fiecărui obiectiv în parte, amenajare hidroenergetică și Hidroelectrică S.A.....</b>	<b>14</b>
<b>9.1. Analiza de disproporționalitate la nivelul fiecărui obiectiv în parte din cadrul AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja.....</b>	<b>14</b>
Calculul procentelor pierderilor calculate pe baza producției la fiecare hidrocentrală din cadrul amenajării hidroenergetice într-un an hidrologic mediu comparativ cu valoarea prag, și anume reducerea producției hidroenergetice (cu mai mult de 2%/an pentru o singură hidrocentrală sau cu mai mult de 5%/an pentru amenajarea hidroenergetică a râului în ansamblul ei). Calculul și prezentarea reducerii producției	

hidroenergetice și a procentelor pierderilor de energie pentru fiecare centrală hidroelectrică din cadrul AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja.....	14
9.1.2. Prezentarea pierderilor care ar rezulta ca urmare a implementării unei soluții constructive tehnice fezabile de asigurare a debitului ecologic și de servitute, precum și, după caz, a construcțiilor care să asigure migrarea faunei acvatice, în special a ihtiofaunei, la nivelul fiecărei secțiuni barate Bistrița/ Barajul Vâja ...	20
9.2. Analiza de disproporționalitate la nivelul amenajării hidroenergetice. Agregarea la nivelul AHE aferente AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja a pierderilor determinate la nivelul fiecărui obiectiv în parte din cadrul acestei amenajări hidroenergetice.....	20
9.3. Analiza de disproporționalitate la nivelul Hidroelectrica S.A. Calculul și prezentarea reducerii producției hidroenergetice și a procentelor pierderilor de energie pentru fiecare centrală hidroelectrică din cadrul amenajărilor hidroenergetice din aval de aferente AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja. ....	21
10. Concluzii privind efectele semnificativ negative asupra folosințelor/activităților specifice de utilizare a apei pentru producerea de energie electrică de către Hidroelectrica S.A. ....	21

## STUDIUL TEHNICO – ECONOMIC

de analiză și justificare a disproporționalității costurilor / ne fezabilității tehnice privind soluția tehnică constructivă de asigurare a debitului ecologic și de servitute în aval de lucrările de barare a apei aferente AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja

### 1. Contextul care a condus la necesitatea elaborării studiului

1.1. Conformarea cu prevederile art.41 (2), art. 53 alin. (4) și ale pct. 26 din anexa nr. 1 la Legea apelor nr. 107/1996, cu modificările și completările ulterioare, pentru lucrările de barare sau de captare a apei amplasate pe cursurile de apă de suprafață ale căror debite constituie resursele de apă utilizate pentru producerea de energie electrică.

#### 1.2. **Articolul 41(2)** "[...]"

"(2) Debitele de servitute, obligatorii în albi, se calculează în cadrul studiilor hidrologice elaborate de unități publice sau private atestate de autoritatea centrală din domeniul gospodăririi apelor, se expertizează de către Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor și sunt prevăzute în avizul sau autorizația de gospodărire a apelor."

#### **Articolul 53** "[...]"

4) Noile lucrări de barare sau de captare a apei amplasate pe cursurile de apă trebuie să fie prevăzute cu instalații care să asigure în aval debitul de servitute, așa cum este definit la pct. 26 din anexa nr. 1, precum și, după caz, cu construcții care să asigure migrarea faunei acvatice, în special a ihtiofaunei, în vederea atingerii obiectivelor de mediu prevăzute la art. 2<sup>4</sup>, cu respectarea prevederilor art. 2<sup>4</sup>. Aceste prevederi se aplică și lucrărilor de barare sau de captare a apei existente amplasate pe cursurile de apă, în condițiile unor soluții fezabile din punct de vedere tehnic și dacă realizarea acestora nu implică costuri disproporționate."

#### **Anexa 1 punctul 26**

"debit de servitute: debitul minim necesar a fi lăsat permanent pe un curs de apă în aval de o lucrare de barare sau de captare a apei, format din debitul ecologic și debitul minim necesar utilizatorilor din aval;"

1.2. Conformarea cu prevederile art. 10 și anexa 1a din Hotărârea de Guvern nr. 148 din 20 februarie 2020 privind aprobarea modului de determinare și de calcul al debitului ecologic, și anume:

#### **Articolul 10**

"(1) Cerințele de asigurare a debitului ecologic, în condițiile prevăzute de art. 2<sup>4</sup> din Legea nr. 107/1996, cu modificările și completările ulterioare, ne fezabilitatea tehnică sau disproporționalitatea costurilor se vor justifica în cadrul unor **studii tehnico-economice**.

(2) Studiile tehnico-economice prevăzute la alin. (1) se realizează de către fiecare titular al autorizației de gospodărire a apelor în termenul prevăzut la art. III din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 78/2017 pentru modificarea și completarea Legii apelor nr. 107/1996, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 243/2018.

(3) Justificarea ne fezabilității tehnice și a disproporționalității costurilor pentru asigurarea debitului ecologic se va realiza potrivit cerințelor prevăzute în anexa nr. 1a.- Cadrul general și cerințe privind analiza de disproporționalitate și ne fezabilitatea tehnică, care face parte integrantă din prezenta anexă.

(4) Valorile prag privind efectul semnificativ negativ asupra folosințelor de apă, ca cerințe privind analiza de disproporționalitate, prevăzute în anexa nr. 1a, sunt definite în cap. 6 pct. 6.3 din Planul național de management actualizat aferent porțiunii din bazinul hidrografic internațional al fluviului Dunărea, care este cuprinsă în teritoriul României, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 859/2016. Pentru

producătorii de energie electrică prin hidrocentrale, valorile prag privind efectul semnificativ negativ reprezintă pierderea producției de energie cu mai mult de 2%/an la nivelul unei singure hidrocentrale sau cu mai mult de 5%/an pentru amenajarea hidroenergetică în ansamblul ei.

(5) În situația în care, în urma studiilor tehnico-economice efectuate, rezultă **costuri disproporționate pentru implementarea soluției constructive tehnic fezabil**, atunci lucrările de barare sau captare a apei prevăzute la art. 1, pentru care este justificată nefezabilitatea tehnică sau disproporționalitatea costurilor, sunt exceptate de la aplicarea prezentei hotărâri, păstrându-se condițiile inițiale de reglementare."

#### **Anexa 1a**

##### **"Cadrul general și cerințe privind analiza de disproporționalitate și nefezabilitatea tehnică**

**Cadrul general** Conceptul de costuri disproporționate și nefezabilitate tehnică este prevăzut de Directiva 2000/60/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 23 octombrie 2000 de stabilire a unui cadru de politică comunitară în domeniul apei la art. 4.4, 4.5 și 4.7, transpuse prin art. 2<sup>^</sup>3, 2<sup>^</sup>4 și 2<sup>^</sup>7 din Legea apelor nr. 107/1996, cu modificările și completările ulterioare, care prevăd excepțiile de la obiectivele de mediu. Conceptul de costuri disproporționate reprezintă unul dintre elementele-cheie privind abordarea aspectelor economice în cadrul managementului resurselor de apă, reglementat prin Legea apelor nr. 107/1996, cu modificările și completările ulterioare. Considerațiile din punct de vedere economic pot juca un rol determinant în procesul de justificare a excepțiilor de la obiectivele de mediu ale corpurilor de apă (atingerea stării bune a corpurilor de apă). Termenul „costuri disproporționate” este folosit în cadrul art. 2<sup>^</sup>3, 2<sup>^</sup>4 și 2<sup>^</sup>7 din Legea apelor nr. 107/1996 cu modificările și completările ulterioare. **Interpretarea practică a termenului „costuri disproporționate” se referă la măsura în care costurile depășesc beneficiile, atât pe cele ce privesc mediul, cât și pe cele sociale și economice.** Astfel, în cadrul procesului de analiză economică, măsurile propuse pentru atingerea obiectivelor de mediu pot fi analizate prin prisma influenței asupra unui sector economic în sine, în calitate de componentă a analizei cost-beneficiu. Astfel, analiza de disproporționalitate poate să fie realizată la nivelul sectoarelor socioeconomice separate, în special în cazul în care costurile implementării măsurilor reprezintă o problemă pentru sectorul economic respectiv în sensul disponibilității acestuia de a suporta acest cost. Justificarea acestei influențe este necesar a fi solid argumentată, pe baza unor analize economice reale și pertinente. Analiza disproporționalității la scara unui sector economic, din cauza unor costuri ridicate de implementare, impune o analiză cantitativă transparentă, reală și pertinentă, care să fie prezentată autorității competente în domeniul gospodăririi apelor, această analiză urmând a sta la baza justificărilor în cazul în care corpul de apă în cauză nu poate atinge obiectivul de mediu din cauza neimplementării unei anumite măsuri. Justificările sunt parte integrantă a actualizărilor planurilor de management la nivelul bazinelor/spațiilor hidrografice care sunt raportate Comisiei Europene. **Prevederile legate de excepții de la obiectivele de mediu cuprind și/sau „fezabilitatea tehnică”, în sensul existenței posibilității unei soluții constructive, care poate fi realizată, dar în același timp aceasta este disproporționată din punctul de vedere al costurilor ca urmare a analizei cost-beneficiu.** În ceea ce privește interpretarea costurilor disproporționate, aceasta este evidențiată în cadrul ghidurilor elaborate la nivel european în cadrul Strategiei comune de implementare a Directivei-cadru privind apa, respectiv Ghidul nr. 1 WATECO (Analiza economică și mediul), și în Ghidul nr. 20 privind excepțiile de la obiectivele de mediu, documente care stau la baza procesului de implementare a Directivei-cadru privind apa, dar și în cadrul proceselor de analiză și evaluare a planurilor de management ale bazinelor/spațiilor hidrografice. În conformitate cu Ghidul nr. 1 (WATECO) **„disproporționalitatea” se aplică în acele situații în care costul implementării măsurilor este atât de mare încât el depășește beneficiile măsurii respective.** Totodată, Ghidul nr. 20 privind excepțiile de la obiectivele de mediu precizează că **disproporționalitatea este o decizie luată pe baza unor informații economice, iar o analiză**

cost-beneficiu a măsurilor este necesară în luarea unei decizii de justificare a excepțiilor.

#### **Cerințe privind analiza de disproporționalitate**

În cadrul procesului de elaborare a Planului național de management aferent porțiunii din bazinul hidrografic internațional al fluviului Dunărea care este cuprinsă în teritoriul României, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 80/2011, în cadrul procesului de desemnare a corpurilor de apă puternic modificate au fost evaluate efectele semnificativ negative asupra folosințelor/activităților specifice de utilizare a apei, prin stabilirea unor valori prag peste care se stabilește un efect semnificativ în planul folosințelor de apă. În cazul producerii de energie prin centrale hidroelectrice, în urma unui proces de consultare care a avut loc cu factorii interesați, inclusiv S.C. „Hidroelectrica” - S.A., acesta a fost stabilit ca fiind reducerea producției hidroenergetice (cu mai mult de 2%/an pentru o singură hidrocentrală sau cu mai mult de 5%/an pentru amenajarea hidroenergetică a râului în ansamblul ei). Aceste principii și criterii au fost menținute în Planul național de management actualizat, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 859/2016. În acest context, analiza de disproporționalitate aferentă valorilor de debit ecologic determinate pe baza metodologiei pentru determinarea debitului ecologic se realizează având în vedere următoarele aspecte: La nivelul fiecărui obiectiv în parte pentru care există soluții tehnic fezabile de asigurare a debitului ecologic, respectiv existența uvrajelor de tranzitare a debitelor, se calculează pierderile care ar rezulta ca urmare a implementării soluției constructive tehnic fezabile. Se vor evidenția procente pierderilor calculate pe baza producției la fiecare obiectiv într-un an hidrologic mediu comparativ cu valoarea prag indicată, potrivit prevederilor art. 10 din anexă. Datele care stau la baza analizei de disproporționalitate se vor prezenta în mod transparent, acestea fiind necesar a fi realiste, justificabile și cu un grad ridicat de confidență/încredere. În scopul unei justificări solide și obiective în ceea ce privește efectul măsurii de asigurare a debitelor ecologice, analiza de disproporționalitate este necesar a fi realizată la nivelul de unitate economică. Valorile pierderilor determinate la nivel de obiectiv în parte sunt agregate, la nivelul amenajării, în scopul unei justificări în termeni reali a ceea ce înseamnă pierderea rezultată ca urmare a implementării măsurilor de asigurare a debitelor ecologice, raportată la întreaga producție înregistrată la nivel de unitate.

#### **Cerințe privind nefezabilitatea tehnică**

Ghidul 20 al Comisiei Europene privind excepțiile de la obiectivele de mediu elaborate în cadrul Strategiei comune de implementare a Directivei-cadru privind apa 2000 face referire la elementele care definesc nefezabilitatea. Astfel, nefezabilitatea tehnică este justificată dacă:

- nu este disponibilă nicio soluție tehnică;
- este nevoie de mai mult timp pentru a rezolva problema decât timpul disponibil pentru atingerea obiectivului de mediu pentru corpul de apă;
- nu există informații privind cauza problemei, prin urmare, o soluție nu poate fi identificată.”

**2. Localizarea secțiunilor barate (baraje și captări secundare)** (bazinul hidrografic, cursul de apă, denumirea și codul cadastral, corpul de apă de suprafață (denumire și cod), județul, localitatea sau localitățile din zonă).

##### **2.1. Localizarea AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja**

Secțiunea barată – Barajul Vâja este situată pe se află pe râul Bistrița Gorjană (cod cadastral VII.1.031.06b), aparținând bazinului hidrografic al Jiului situat în partea de sud-est a țării, suprafața bazinului de recepție fiind de 100 km<sup>2</sup>. Lacul de acumulare Vâja se întinde pe o suprafață de aproximativ 14,07 ha, la nivelul normal de retenție.



Secțiunea de calcul	Elemente de identificare	
Barajul Vâja	Curs de apă	râul Bistrița Gorjană
	Cod cadastral	VII.1.31.6b
	Bazin hidrografic	Jiu
	Coordonate STEREO 70	$X = 342351.15$ $Y = 410018.58$
	Corp de apă de suprafață (pe care este amplasată secțiunea de calcul)*	Bistrița izvor cf Bistricioara și afl Lespezel Vija și Bistricioara (RORW7-1-31-6B_B47A)
	U.A.T.	Peștișani
	Județ	Gorj

### 3. Descrierea amenajării hidroenergetice, a centralelor hidroelectrice componente, a secțiunilor barate (barajelor și captărilor secundare), a instalațiilor existente de asigurare a debitului de servitute și a construcțiilor existente care asigură migrarea faunei acvatice

#### 3.1. Elementele componente ale AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja (centrale hidroelectrice, baraje, captări secundare, etc.) – prezentare succintă

Amenajarea Hidroenergetică AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja cuprinde: Lacul de acumulare Vâja, Barajul Vâja, CHE Clocotiș.



**Figura 1.** Încadrarea în zonă a barajului Vâja (sursa Google Earth)

**Lacul de acumularea Vâja** este realizat pe râul Bistrița Gorjană, aparținând bazinului hidrografic al Jiului situat în partea de sud-est a țării, suprafața bazinului de recepție fiind de 100 km<sup>2</sup>. Principalele caracteristici tehnice și constructive ale acumulării sunt:

- Niveluri:

Nivelul radier golire de fund:	527,00 mdMN
Nivelul minim de Exploatare:	542,00 mdMN
Nivelul Normal de Retenție:	546,00 mdMN

STUDIUL TEHNICO – ECONOMIC de analiză și justificare a disproporționalității costurilor / nefezabilității tehnice privind soluția tehnică constructivă de asigurare a debitului ecologic și de servitute în aval de lucrările de barare a apei aferente AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja



Nivel maxim de calcul:	551,74 mdMN
Nivelul maxim de verificare (NME):	566,96 mdMN
Volume:	
Volum total:	4,969 mil.m <sup>3</sup>
Volum brut:	0,750 mil.m <sup>3</sup>
Volum util:	0,363 mil.m <sup>3</sup>
Rezervă de fier:	0.310 mil.m <sup>3</sup>
Volum de atenuare	
1. între nivelul maxim de calcul și NNR:	0,820 mil.m <sup>3</sup>
2. între nivelul maxim de verificare și NNR:	4,219 mil.m <sup>3</sup>

**Barajul Vâja** (coordonate STEREO 1970:  $X = 342351.15$ ;  $Y = 410018.58$ ) este un baraj frontal, inițial executat din anrocamente cu nucleu central de argilă, dar în vederea urgentării punerii în funcțiune a C.H.E. Clocotiș s-a etapizat execuția, acumularea la ora actuală este realizată de barajul de greutate din beton care permite funcționarea centralei la nivelul minim energetic și situat în spatele barajului de beton este porțiunea barajului din anrocamente. **Barajul de greutate din beton constituie vatra barajului din anrocamente, cu înălțimea constructivă de 37 m, lungimea la coronament de 130 m și lățimea la coronament de 5 m. Barajul din anrocamente aflat imediat aval de cel din beton are înălțimea constructivă de 60 m, lungimea la coronament de 168 m și lățimea la coronament de 18 m.**



*Figura 1. Barajul Vâja*

Elementele componente ale barajului Vâja sunt următoarele:

- **descărcătorul de suprafață** – este o construcție din beton armat, amplasat în versantul stâng al acumulării, este de tip semipâlnie cu deversor liber, cu creasta situată la cota 546,00 mdM, lungimea crestei de 11 m și cu diametrul de 4 m. La capătul aval al galeriei descărcătorului de ape mari s-a prevăzut un dissipator de energie de lungime 14 m, prevăzut cu dinți și care se continuă cu o rizbermă. Pentru nivelul maxim de verificare, **Capacitatea de evacuare a descărcătorului este de 178 m<sup>3</sup>/s.**
- **priza de apă** - este amplasată pe malul stâng al acumulării, este o construcție care asigură admisia apei în galeria de aducțiune principală prin o galerie cu trei câmpuri de grătar rar vertical, având cota radier 534,00 mdM, echipată cu instalații de reglare a debitelor de tip vană plană. Prin priza de apă este prelevat un debit de instalare de 12 m<sup>3</sup>/s.
- **golirea de fund** - este amplasată în corpul barajului de beton și se continuă prin fundația barajului de anrocamente, fiind prevăzută cu o deschidere de formă circulară cu diametrul 1,7 m, cu două

vane plane pentru reglarea debitelor în aval, iar pe tronsonul aval galeria este exploatată cu nivel liber. Debitul evacuat prin golirea de fund, sunt restituite aval pe zona albiei. În casa vanelor golirii de fund este montat o conductă by-pass prin care se asigură aval debitul de servitute în albia râului  $0,100 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**Centrala hidroelectrică Clocotiș** este amplasată într-o cuvă îngropată la circa 1,2 km distanță față de barajul Vâja, având o putere instalată de 10 MW dar datorită neterminării lucrărilor de la barajul Vâja puterea disponibilă este de 4,5 MW. Ea este echipată cu o singură turbină Francis verticală cu cameră spirală metalică cu un debit instalat de  $12 \text{ m}^3/\text{s}$ , producția de energie în funcție de anul hidrologic fiind în medie de 20 GWh/an. În vederea urgentării PIF-ului la CHE Clocotiș s-a etapizat execuția barajului, finalizându-se etapa I, în anul 1987, la cota de coronament de 549 mdM, având un NNR de 546. Exploatarea la NNR 546 mdM impune limitarea puterii disponibile la 4,5 MW în CHE Clocotiș și debitul instalat la  $9 \text{ m}^3/\text{s}$ , iar producția de energie medie pentru CHE Clocotiș conform regulamentului de exploatare este de **10,6 GWh/an**.

3.2. Soluțiile tehnice existente de asigurarea a debitului de servitute, precum și a construcțiile existente care asigură migrarea faunei acvatice: descriere, caracteristici tehnice, etc.

În aval de lucrările de barare a apei aferente AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja se asigură o valoare de  **$0,100 \text{ m}^3/\text{s}$**  aferentă debitului de servitute, prin conducta by-pass la golirea de fund pentru satisfacerea cerințelor de curgere salubă, protecția faunei acvatice, morfologia albiei.

Secțiunea barată – Baraj Vâja nu a fost proiectată cu scară de pești și prin urmare nu a fost realizată cu scară de pești.

#### 4. Prezentarea rezultatelor obținute în " *Studiul pentru determinarea și calcularea debitului ecologic $Q_{ecologic}$ în aval de secțiunea barată - AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja*" elaborat de INHGA conform cerințelor H 148/2020, Legii 122/2020 și Legii Apelor nr.107/1996 cu modificările și completările ulterioare

Debitele ecologice și de servitute aval de secțiunea barată Baraj Vâja au fost calculate de către I.N.H.G.A. în cadrul contractului nr. 605/6.03.2023 conform H.G. nr. 148/2020, Legii nr. 122/2020 pentru modificarea și completarea Legii apelor nr. 107/1996, art. 41, și Legii Apelor nr. 107/1996, și sunt prezentate în *Studiul pentru determinarea și calcularea debitului ecologic  $Q_{ecologic}$  în aval de secțiunea barată – AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja, nr. de înregistrare la INHGA 8178/21.12.2023 și nr. de înregistrare la Hidroelectrică S.A. 142292/21.12.2023;*

##### 4.1. Debit ecologic

Pe baza debitelor medii lunare multianuale din perioada 1991-2020, a coeficienților  $\beta$  selectați, precum și a condițiilor locale aferente, au fost determinate valorile debitului ecologic pentru fiecare lună a anului –  $Q_{eco \text{ lunar}}$  utilizând ecuațiile din metodologia prezentată în H. G. 148/20.02.2020. Valorile coeficienților  $\beta$  au fost aleși astfel încât să se asigure condiții optime (optim ecologic) pentru ihtiofauna caracteristică. Acest optim ecologic se situează între valoarea minimă din șirul de debite medii lunare în regim natural pentru fiecare lună calendaristică (s-a considerat limita inferioară a ecartului corespunzător optimului ecologic, respectiv un debit minim necesar supraviețuirii speciilor de pești) și valoarea maximă a aceluiași șir (considerată limita superioară a ecartului corespunzător optimului ecologic, respectiv un debit care să asigure și reproducerea speciilor de pești).

Cele 12 valori lunare rezultate ale debitului ecologic se grupează pe 3 tipuri de regim (în conformitate cu art. 11.5 al H. G. 148/20.02.2020), funcție de distribuția valorilor lunare ale debitelor ecologice și a valorii 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**.



Calculul regimului hidrologic prognozat s-a realizat în conformitate cu art.11.6. Corelarea debitelor ecologice cu valorile debitelor minime lunare prognozate s-a asigurat prin aplicarea unor coeficienți la debitele medii lunare prognozate (din intervalul 0,35-0,5 astfel: 0,35 pentru clasa de prognoză >100%, 0,40 pentru clasa de prognoză 80-100% și 0,5 pentru clasele prognoză 50-80%, 30-50% și <30%) conform cu același articol. Aceștia au fost estimați prin analiza raportului mediu între debitul minim lunar (valoare instantanee) și debitul mediu lunar pentru o serie de stații hidrometrice reprezentative cu regim natural de curgere. Valorile mai mari ale coeficienților aplicați pentru clasele cu debite medii lunare prognozate mai mici (<80%) se justifică prin variabilitatea mai redusă a debitelor zilnice în perioadele cu regim hidrologic deficitar semnificativ, respectiv printr-o diferență mai redusă între debitele minime și debitele medii lunare.

În operativ, cele 3 valori caracteristice regimului hidrologic: debitul ecologic pentru ape mici, pentru ape medii și pentru ape mari vor fi furnizate în aval funcție de condițiile hidrologice locale, respectiv prognoza hidrologică lunară și cu respectarea tuturor prevederilor H.G. 148/20.02.2020.

Valorile debitelor ecologice pentru secțiunea barată - **baraj Vâja** amplasată pe cursul de apă Bistrița, în funcție de lună și clasele de prognoză hidrologică utilizate în cadrul I.N.H.G.A. sunt prezintate în tabelul 3.1.

**Tabel 3.1.**

Clase de prognoză	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
>100%	0,474	0,474	0,866	1,350	0,866	0,866	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,866
80-100%	0,474	0,474	0,866	1,350	0,866	0,866	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,866
50-80%	0,474	0,474	0,866	0,866	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,866
30-50%	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474
<30%	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474

#### 4.2. Debit utilizatori din aval

Pentru calcularea debitului de servitute au fost aplicate prevederile H.G. 148/2020, unde se specifică:

- **Art. 12 - Corpuri de apă cu regim hidrologic influențat (cu folosințe de apă) / III. Cazul râurilor cu folosințe de apă sau derivații situate aval de secțiunea în care se evaluează debitul ecologic**

(10) La fiecare dintre valorile debitelor ecologice (pentru ape mici, medii, mari) obținute se adaugă debitul minim necesar funcționării folosințelor de apă din aval stabilite prin avizele/acordurile de gospodărire a apelor deținute de titularul lacului de acumulare, exceptând asigurarea folosințelor de alimentare cu apă pentru populație, rezultând astfel debitul de servitute, ținând cont în mod prioritar de asigurarea necesarului de apă pentru populație. Aceste valori de debite sunt cele care trebuie asigurate pe râu, în funcție de regimul hidrologic (ape mici, medii, mari) de către titularul autorizației de gospodărire a apelor.

(11) În acest context, debitul de servitute calculat pentru o secțiune de pe un râu pe care în aval există alte folosințe de apă va ține seama de necesarul folosințelor din aval.

Prevederile Legii Apelor nr. 107/1996 cu modificările și completările ulterioare, coroborate cu articolul 12 (III), alineatul 10 și alineatul 11 din H.G. 148/2020, conduc la necesitatea luării în considerare a tuturor folosințelor de apă situate imediat aval de orice secțiune în care se determină debitul ecologic.

Articolul 12(III)(10) este singurul articol din cadrul H.G. 148/2020 care se referă la modul de stabilire a debitului de servitute iar punctul 12(III) se aplică tuturor secțiunilor pentru care se determină debitul ecologic, situate pe un râu pe care în aval există alte folosințe de apă.

Prin urmare, debitul de servitute trebuie să țină seama de debitul minim necesar tuturor folosințelor din aval, situate până la confluența cu un curs de apă cu un aport de debit semnificativ, cu

STUDIUL TEHNIC – ECONOMIC de analiză și justificare a disproporționalității costurilor / nefezabilității tehnice privind soluția tehnică constructivă de asigurare a debitului ecologic și de servitute în aval de lucrările de barare a apei aferente AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja



excepția folosințelor de alimentare cu apă pentru populație care sunt prioritare și pentru care trebuie ținut seama de debitul mediu sau maxim.

Pentru studiile hidrologice care conțin și valorile debitelor ecologice/de servitute, I.N.H.G.A. s-a adresat Administrațiilor Bazinale de Apă (ca autorități care au competențe de emitere, modificare și retragere a avizului/autorizației de gospodărire a apelor) în vederea comunicării utilizatorilor de apă existenți în aval de captare/barare, tipul de folosință și debitele de apă autorizate (minime, medii, maxime), precum și orice alte informații necesare. Prin urmare, I.N.H.G.A. a determinat debitele ecologice iar debitele de servitute au fost calculate pe baza informațiilor privind utilizatorii de apă primite de la Administrațiile Bazinale de Apă.

Pentru identificarea folosințelor de apă din aval de secțiunea barată – *baraj Vâja* de pe cursul de apă Bistrița I.N.H.G.A. s-a adresat Administrației Bazinale de Apă Jiu care a transmis prin adresa nr. 1483/18.10.2023 înregistrată în I.N.H.G.A. cu nr. 5634/25.10.2023 că:

- în aval de secțiunea de studiu – barajul Vâja, până în lacul de acumulare Clocotiș nu există alte folosințe (captări) de apă de suprafață din sursa reprezentată de râul Bistrița.

Ținând cont de cele menționate anterior, valorile debitului de servitute sunt egale cu valorile debitului ecologic în secțiunea barată – baraj Vâja.

#### 4.3. Debit de servitute

Debitul de servitute a fost calculat ținând seama de prevederile Legii Apelor nr. 107/1996 cu modificările și completările ulterioare (inclusiv art I.21 al Legii nr.122/2020 care modifică Art. 41 (2) din Legea Apelor nr. 107/1996) în care se arată că:

- **Art. 53 (4)** Noile lucrări de barare sau de captare a apei amplasate pe cursurile de apă trebuie să fie prevăzute cu instalații care să asigure în aval debitul de servitute, așa cum este definit la pct. 26 din anexa nr. 1, precum și, după caz, cu construcții care să asigure migrarea faunei acvatice, în special a ihtiofaunei, în vederea atingerii obiectivelor de mediu prevăzute la art. 2<sup>1</sup>, cu respectarea prevederilor art. 2<sup>4</sup>. **Aceste prevederi se aplică și lucrărilor de barare sau de captare a apei existente amplasate pe cursurile de apă, în condițiile unor soluții fezabile din punct de vedere tehnic și dacă realizarea acestora nu implică costuri disproporționate.**

- **Anexa 1 - 26.** debit de servitute: debitul minim necesar a fi lăsat permanent pe un curs de apă în aval de o lucrare debarare sau de captare a apei, format din debitul ecologic și debitul minim necesar utilizatorilor din aval;

De asemenea, debitul de servitute este în conformitate cu H.G. 148/2020, unde se specifică:

- **Art. 5 (2)** Debitul ecologic se poate asigura prin oricare dintre uvrajele de evacuare a debitelor cu care este echipată lucrarea de barare, inclusiv prin construcțiile care asigură migrarea faunei acvatice dacă acestea sunt prevăzute. Pentru calculul debitelor de servitute se vor lua în considerare și debitele tranzitate prin sistemele de asigurare a continuității longitudinale.

**Valorile debitelor de servitute pentru secțiunea barată - Baraj Vâja** amplasată pe cursul de apă Bistrița, în funcție de lună și clasele de prognoză hidrologică utilizate în cadrul I.N.H.G.A. sunt prezentate în tabelul 3.2.

**Tabel 3.2.**

Clase de prognoză	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
>100%	0,474	0,474	0,866	1,350	0,866	0,866	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,866
80-100%	0,474	0,474	0,866	1,350	0,866	0,866	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,866
50-80%	0,474	0,474	0,866	0,866	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,866
30-50%	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474
<30%	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474

5. Analiza fezabilității tehnice și prezentarea soluțiilor tehnice constructive (instalații, precum și, după caz, construcții care să asigure migrarea faunei acvatice, în special a ihtiofaunei, conform art.53 (4) din Legea Apelor nr.107/1996) care să asigure valoarea debitului de servitute cu componenta de debit ecologic determinat și calculat în cadrul Studiului pentru determinarea și calcularea debitului ecologic Qecologic în aval de secțiunea barată - AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja elaborat de INHGA.

**Prezentarea instalațiilor, inclusiv a valorii parțiale a debitului de servitute (cu componenta de debit ecologic) ce ar putea fi asigurat.**

În casa vanelor golirii de fund este montat o conductă by-pass prin care s-ar putea asigura aval debitul de servitute actual în albia râului de 0,1 m<sup>3</sup>/s.

Diferența până la valoarea de 1,35m<sup>3</sup>/s nu se poate asigura prin instalațiile existente, respectiv, prin conducta by-pass a golirii de fund a Barajului Vâja deoarece, desi, prin secțiunea golirii de fund se poate descărca 29 m<sup>3</sup>/s la NNR, Regulamentul de exploatare interzice exploatarea golirii de fund pe termen lung la deschidere intermediară (nu este proiectată să asigure debit de servitute).

O soluție de asigurare a valorilor calculate a debitului de servitute (cu componenta de debit ecologic) ar fi o microhidrocentrală, cu condiția însă a asigurării nedisproporționalității costului.

**Prezentarea construcțiilor care să asigure migrarea faunei acvatice, în special a ihtiofaunei, inclusiv a valorii debitului de servitute (cu componenta de debit ecologic) ce ar putea fi asigurat.**

Din Planul Național de Management actualizat (2021) aferent porțiunii din bazinul hidrografic internațional al Fluviului Dunărea care este cuprinsă în interiorul României rezultă următoarele:

**Măsuri necesare pentru reducerea efectelor presiunilor hidromorfologice**

Măsuri realizate în ciclul doi de implementare a DCA (Planul de Management actualizat aprobat prin HG nr. 859/2016)

În ceea ce privește măsurile suplimentare de tipul asigurarea conectivității longitudinale a corpurilor de apă, în cadrul Planului de Management aprobat prin HG nr. 859/2016 s-au avut în vedere măsuri care să asigure în primul rând conectivitatea longitudinală în cazul barajilor transversale existente, cu înălțimi mai mici de 15 m (considerate fezabile tehnic) pe cursurile de apă.

Referitor la barajele cu înălțimi mai mari de 15 m (cazul barajului Vâja), în anul 2017, a fost finalizat "Studiul privind analiza prefezabilității lucrărilor pentru facilitarea migrării ihtiofaunei pentru baraje cu înălțimi mai mari de 15 m. Studii de caz." **Rezultatele studiului prezintă o serie de considerații de natură tehnică care vin să susțină nefezabilitatea tehnică a unor potențiale soluții de migrare a faunei piscicole pentru aceste tip de baraje, ținând cont atât de particularitățile geomorfologice ale amplasamentului acestor baraje în România (zona de munte), dar și considerații ce țin de soluția în sine.**

Astfel se pot enumera:

- existența versanților abrupti cu pante foarte mari care implică suprafețe foarte mari pentru realizarea pasajelor de migrare a ihtiofaunei;
- lungimi foarte mari ale pasajelor de migrare a ihtiofaunei;
- sensibilitate ridicată la fluctuațiile apei în bazinul din amonte, lucru care duce la construcții suplimentare la intrarea apei în pasajul de migrare (la ieșirea peștilor);
- volume mari de săpătură

6. **Nominalizarea, după caz, a centralelor hidroelectrice din cadrul amenajării hidroenergetice care se alimentează din lacurile de acumulare aflate în administrarea ANAR și pentru care obligativitatea asigurării debitului de servitute cu componenta de debit ecologic este în sarcina acestei instituții. Prezentarea implicațiilor care derivă dintr-o astfel de situație.**

Nu este cazul.

7. **Nominalizarea, după caz, a lacurilor de acumulare din cadrul amenajării hidroenergetice care alimentează centrale hidroelectrice aparținând unor terți și pentru care obligativitatea asigurării debitului de servitute cu componenta de debit ecologic este în sarcina Hidroelectrică S.A. Prezentarea implicațiilor care derivă dintr-o astfel de situație.**

Nu este cazul.

### **8. Analiza și justificarea nefezabilității tehnice la nivelul fiecărei secțiuni barate**

Valorile calculate ale debitului de servitute cu componenta de debit ecologic s-ar putea asigura conform justificărilor prezentate la punctul 5.

### **9. Analiza de disproporționalitate la nivelul fiecărui obiectiv în parte, amenajare hidroenergetică și Hidroelectrică S.A.**

Analiza de disproporționalitate aferentă valorilor de debit ecologic determinate pe baza metodologiei pentru determinarea debitului ecologic s-a realizat având în vedere următoarele aspecte: La nivelul fiecărui obiectiv în parte pentru care există soluții tehnic fezabile de asigurare a debitului ecologic, respectiv existența uvrajelor de tranzitare a debitelor, se calculează pierderile care ar rezulta ca urmare a implementării soluției constructive tehnic fezabile. Se evidențiază procente pierderilor calculate pe baza producției la fiecare obiectiv într-un an hidrologic mediu comparativ cu valoarea prag indicată, potrivit prevederilor art. 10 din anexă – H 148/2020.

#### **9.1. Analiza de disproporționalitate la nivelul fiecărui obiectiv în parte din cadrul AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja**

Calculul procentelor pierderilor calculate pe baza producției la fiecare hidrocentrală din cadrul amenajării hidroenergetice într-un an hidrologic mediu comparativ cu valoarea prag, și anume reducerea producției hidroenergetice (cu mai mult de 2%/an pentru o singură hidrocentrală sau cu mai mult de 5%/an pentru amenajarea hidroenergetică a râului în ansamblul ei). Calculul și prezentarea reducerii producției hidroenergetice și a procentelor pierderilor de energie pentru fiecare centrală hidroelectrică din cadrul AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja.

**Date de intrare:**

**Conform proiectului Barajul Vâja și CHE Clocotiș aveau următoarele caracteristici:**

Baraj:	CHE Clocotiș:
- Cota coronament - 604 mdM	- $P_i=10$ MW
- NNR 600 mdM;	- $Q_d=12$ m <sup>3</sup> /s
- Înălțime - 92 m	- $E_{mp}=20$ GWh/an

În vederea urgentării PIF-ului la CHE Clocotiș s-a etapizat execuția barajului, finalizând-se etapa I, în anul 1987, la cota de coronament de 549 mdM, având un NNR de 546.

STUDIUL TEHNICO – ECONOMIC de analiză și justificare a disproporționalității costurilor / nefezabilității tehnice privind soluția tehnică constructivă de asigurare a debitului ecologic și de servitute în aval de lucrările de barare a apei aferente AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja



Exploatarea la NNR 546 mdM impune limitarea puterii disponibile la 4,5 MW în CHE Clocotiș și debitul instalat la 9 m<sup>3</sup>/s, iar producția de energie medie pentru CHE Clocotiș conform regulamentului de exploatare este de 10,6 GWh/an.

- Datele din **Regulamentul de exploatare pentru AMENAJAREA HIDROENERGETICĂ VÂJA- căderea Râul Bistrița - (acumulare / baraj Vâja // CHE Clocotiș //** aprobat de ANAR și înregistrat la Hidroelectrică S.A. cu nr. 120131/22.10.2021, semnificative pentru calculul energiei produse în CHE Clocotiș, precum și a energiei pierdute pentru asigurarea debitului de servitute (cu componenta debit ecologic), sunt :
  - Căderea netă de calcul la CHE Clocotiș: 66,50 m;
  - Producția de energie medie pentru CHE Clocotiș: 10,6 GWh/an
- Valorile debitului ecologic și de servitute în aval de Secțiunea barată – Baraj Vâja din **Studiul pentru determinarea și calcularea debitului ecologic  $Q_{ecologic}$  în aval de secțiunea barată – Baraj Vâja** întocmit de INHGA și înregistrat la Hidroelectrică SA cu nr. 142292/21.12.2023;

Calcul pierderilor de energie s-a raportat la producția de energie medie pentru CHE Clocotiș de 10,6 GWh/an conform **Regulamentului de exploatare pentru AMENAJAREA HIDROENERGETICĂ VÂJA- căderea Râul Bistrița** aprobat de ANAR. În cazul calculului raportat la energia medie de proiect de 20 GWh/an (date inițiale ale proiectului) valorile procentuale a pierderilor de energie rezultate sunt mai mari decât cele prezentate cu aproximativ 1%.

### III. Considerente generale:

Centralele hidroelectrice transformă energia potențială a apei în energie electrică prin intermediul turbinei hidraulice care antrenează generatorul electric. Transformarea se face conform legilor fizicii cu un randament global subunitar.

Formulele de calcul utilizate în cadrul prezentului studiu sunt preluate din literatura de specialitate și anume din **Turbine hidraulice și echipamente hidroenergetice**, autori: Dorin Pavel și Ștefan Zarea - Editura Didactică și Pedagogică București, 1965.

Astfel că:

- Energia electrică produsă = randamentul global \* energia potențială =  $\eta mgH$ .
- Energia potențială:  $mgH = V[m^3] * 1000[kg/m^3] * g * H$
- Volumul aferent unui stoc de apă dat de un debit afluent mediu  $Q$  în intervalul de timp  $T$ , este:

$$V = Q[m^3/s] * 3600 * T[ore]$$

- Energia potențială corespunzătoare acestui stoc de apă:

$$E_p = Q[m^3/s] * 3600 * T[ore] * 1000[kg/m^3] * g * H$$

- Energia electrică produsă  $E$  = randamentul global \* energia potențială

$$E = \eta * Q[m^3/s] * 3600 * T[ore] * 1000[kg/m^3] * g * H$$

- Puterea se definește ca energie în unitatea de timp, astfel că puterea medie aferentă timpului  $T$  [s], este:

$$P = E/T = \eta * Q [m^3/s] * 1000 [kg/m^3] * g * H = \eta * Q * 1000 * 9,81 * h [N*m/s] = \eta * Q * 1000 * 9,81 * H [W] = \eta * Q * 9,81 * H [kW]$$

- Puterea medie aferentă timpului  $T$  în kW =  $\eta * Q * g * H$   $Q$  în  $m^3/s$ ;  $g = 9,81$ ;  $H =$  căderea [m].

Ținând cont de randamentul global de transformare:

$$P = \eta * Q * g * H \quad Q \text{ în } m^3/s; \quad g = 9,81; \quad H = \text{căderea [m]},$$

unde  $P$  este puterea medie cu care ar funcționa centrala pe intervalul de timp  $T$  în care stocul de apă turbinată corespunde debitului mediu afluent  $Q$  din perioada  $T$ , turbinarea apei realizându-se la căderea medie  $h$  în condițiile unui randament global de transformare al energiei potențiale a apei ( $\eta$ ), în energie electrică.

În acest mod se calculează energia de proiect a unei centrale pentru anul hidrologic mediu, luând pentru  $T = 1$  an, 8760 ore\*3600[s].

Aceste considerente se regăsesc și în cărțile de specialitate, de exemplu în cartea *"Turbine hidraulice și echipamente hidroenergetice"* autori Dorin Pavel și Ștefan Zarea - Editura Didactică și Pedagogică, București 1965.

În cadrul capitolului 4: *Factori energetici necesari proiectării turbinelor hidraulice*, din cartea *"Turbine hidraulice și echipamente hidroenergetice"* autori: Dorin Pavel și Ștefan Zarea - Editura Didactică și Pedagogică București, 1965, este prezentată formula de calcul pentru:

- **Energia efectivă  $E$  la bornele generatoarelor**, adică producția uzinei hidroelectrice calculată pe intervalul de timp  $T$  oarecare ( $n$  pe zi  $T=24$  h, iar în an normal  $T = 8760$  ore), prin integrare,  $E = \int_0^T P dt$  cu  $P=P(t)$ , conform planului de exploatare pentru anii caracteristici. Totodată, sub formă aproximativă, se mai poate exprima producția UHE cu ajutorul factorilor energetici medii:

$$E = 9,81 * Q_m * H_m * \eta_{tm} * \eta_{gm} * \epsilon * T$$

În această relație intră: debitul mediu anual  $Q_m [m^3/s]$ , căderea medie  $H_m$ , randamentul mediu al turbinei  $\eta_{tm}$ , randamentul mediu al generatorului  $\eta_{gm}$ .

Fiindcă anual se pierde un stoc de apă deversată la ape mari  $\Delta V_d$  față de stocul râului  $V = Q_m * T$ , în formula intervine un factor de utilizare  $\epsilon = 1 - \Delta V_d / V$ , subunitar.

Autorii dau valori estimate admisibile pentru  $\epsilon$  funcție de tipul acumulării și gradul de supraechipare, și anume:

- la uzine cu acumulare supranuală  $\epsilon = 0,98$ ;
- la acumulare anuală  $\epsilon \approx 0,95$ ;
- la cea sezonieră  $\epsilon \approx 0,9$ ;
- la uzine pe firul apei  $\epsilon = 0,75-0,85$  variază funcție de gradul de supraechipare al uzinei  $k_f = Q/Q_m$ .

Statistic,  $\epsilon > 0,99$  putând fi luat 1 în cazul acumulărilor cum e cazul Baraj Vaja, energia deversată pe perioada 2013 – 2023 din cauza debitului afluent mai mare decât al celui instalat, a fost de 5.268 MWh

STUDIUL TEHNICO – ECONOMIC de analiză și justificare a disproporționalității costurilor / ne fezabilității tehnice privind soluția tehnică constructivă de asigurare a debitului ecologic și de servitute în aval de lucrările de barare a apei aferente AHE sector de râu Bistrița/Barajul Văja

care raportată la o producție corespunzătoare a 10 ani medii, respectiv  $10 \times 10.600 \text{ MWh}$ , reprezintă un coeficient  $\varepsilon = 0,95$ .

### Calculul pierderilor de energie în CHE Clocotiș

Astfel, ținând cont de cele de mai sus, se verifică calculul energiei medii corespunzătoare debitului mediu multianual, calcul care se face la căderea de calcul (66,5 m în cazul CHE Clocotiș) și a cărei valoare este de 10600 MWh pe an.

$$E = 9,81 * \text{randamentul global} * 2,71[\text{m}^3/\text{s}] * 9,81 * 66,5[\text{m}] * 8760[\text{ore}] = 10600 \text{ MWh}$$

$$\text{Randamentul global} = \eta_{tm} * \eta_{gm}.$$

Rezultă un randament global de 0,720 care a stat la baza calculului energiei în anul mediu hidrologic.

Din *Studiul pentru determinarea și calcularea debitului ecologic  $Q_{ecologic}$  în aval de secțiunea barată – Baraj Vâja*, elaborat de INHGA (nr. de înregistrare la INHGA 8178/21.12.2023 și nr. de înregistrare la Hidroelectrică S.A. 142292/21.12.2023), au rezultat următoarele valori pentru debitul de servitute (incluzând componenta de debit ecologic) pentru secțiunea barată- Baraj Vâja, funcție de încadrarea în valorile de prognoză a debitelor afluențe:

Luna/ debit	ian	feb	mar	apr	mai	iun	iul	aug	sep	oct	nov	dec	val medie/ an
mediu multianual	2,12	2,64	3,64	4,96	3,04	2,97	2,26	1,72	1,35	1,73	2,31	3,79	<b>2,709</b>
>100%	0,474	0,474	0,866	1,350	0,866	0,866	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,866	0,678
80-100%	0,474	0,474	0,866	1,350	0,866	0,866	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,866	0,678
50-80%	0,474	0,474	0,866	0,866	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,866	0,573
30-50%	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474
<30%	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474

Se constată astfel că, la un an cu hidraulicitate:

- peste 100% față de medie, debitul de servitute are valoarea de  $0,678 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- între 80-100% față de medie, debitul de servitute are valoarea de  $0,678 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- între 50-80% față de medie, debitul de servitute are valoarea de  $0,573 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- între 30-50% față de medie, debitul de servitute are valoarea de  $0,474 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- sub 30% față de medie, debitul de servitute are valoarea de  $0,474 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Așa cum s-a arătat anterior, **Energia corespunzătoare anului mediu (E)** este:

- $E = 9,81 * Q_m * H_m * \eta_{tm} * \eta_{gm} * T$ , luând  $\varepsilon = 1$  aferent gestionării resursei de apă pentru a evita deversarea din cauza debitelor afluențe crescute.

**Stocul de volum de apă corespunzător acestei energii pentru anul mediu este  $V = Q_m * 8760[\text{ore}] * 3600[\text{s}]$ .**

**Pierderea de energie pentru asigurarea debitului de servitute** este energia corespunzătoare stocului de volum necesar asigurării debitului de servitute  $V_{ec} = Q_{ecm} * 8760[\text{ore}] * 3600[\text{s}]$ , adică:

$$E_{ec} = 9,81 * Q_{ecm} * H_m * \eta_{tm} * \eta_{gm} * T$$

Având în vedere că asigurarea debitului de servitute este continuă, practic, **pierderea de energie corespunzătoare asigurării debitului de servitute are riguros aceeași cădere și randamente cu cea a anului mediu hidrologic.**



#### A. Calculul pierderii de energie la CHE Clocotiș pentru asigurarea debitului de servitute prin deversare

Pentru calculul procentului pe care îl reprezintă pierderea de energie datorată asigurării prin deversare a debitului de servitute din energia corespunzătoare anului mediu hidrologic, se utilizează formula:

$$p = E_{ec} * 100 / E = 9,81 * Q_{ecm} * H_m * \eta_{tm} * \eta_{gm} * T / E = 9,81 * Q_m * H_m * \eta_{tm} * \eta_{gm} * T = Q_{ecm} / Q_m$$

Debit de servitute	Val medie/an [m³/s]			Energie an mediu (MWh)		10.600
mediu multianual	2,709	val min Qm	val max Qm	p max	p min	Energie pierdută
	Val medie/an Qecm [m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[%]	[%]	[MWh]
>100%	0,678	2,709		25,028		2652,958
80-100%	0,678	2,167	2,709	31,289	25,028	2652,958
50-80%	0,573	1,355	2,167	42,289	26,431	2241,015
30-50%	0,474	0,813	1,355	58,324	34,994	1854,453
<30%	0,474		0,813		58,324	1854,453

Asigurarea debitului de servitute (cu componenta de debit ecologic) prin deversare în secțiunea barată Vâja, conduce la pierderi de energie în CHE Clocotiș între 25,028 % și 58,324 % din valoarea energiei electrice ce poate fi produsă corespunzătoare claselor de debite afluate.

În valori absolute, calculate pornind de la energia corespunzătoare anului mediu hidrologic, pierderea de energie se încadrează între 1854,453 MWh pentru an cu debite afluate sub 30% din cele multianuale și 2652,958 MWh pentru an cu debite afluate >100% față de cele multianuale.

#### B. Calculul pierderii de energie la CHE Clocotiș pentru asigurarea debitului de servitute prin turbinare printr-un MHC

Energia recuperată corespunzătoare asigurării debitului de servitute în secțiunea barată Vâja prin intermediul unui MHC se determină prin formula folosită în calculele anterioare, evident diferind căderea de calcul și randamentul total.

Dacă în ceea ce privește randamentul total se poate pleca de la ipoteză că el este similar cu cel al centralei de bază, căderea este factorul principal în determinarea cuantumului energiei recuperate față de situația când debitul de servitute s-ar asigura prin deversare.

Căderea pentru presupusul MHC la Baraj Vâja este de 28 m conform regulamentului de exploatare.

Astfel, se va recupera un procent de energie  $r$  (%):  $r = E_{rec} * 100 / E_{ec} = 100 * 9,81 * Q_{ecm} * H_{mMHC} * \eta_{tm} * \eta_{gm} * T / 9,81 * Q_{ecm} * H_{mCHE} * \eta_{tm} * \eta_{gm} * T = 100 * H_{mMHC} / H_{mCHE} = 100 * 28[m] / 66,5[m] = 42,11\%$

Deci asigurarea debitului de servitute prin turbinare cu un MHC asigură o recuperare de 42,11 % din cantitatea corespunzătoare asigurării debitului de servitute prin deversare.

Astfel, dacă pentru un an hidrologic mediu cantitatea absolută de energie electrică pierdută datorată asigurării debitului de servitute este de 2652,958 MWh, cantitatea recuperată de energie prin turbinare cu MHC ar fi de 1.117 MWh, rezultând o pierdere de energie de 1.536 MWh, pentru un an hidrologic mediu, ceea ce reprezintă un procent de 14,490%, chiar dacă asigurarea debitului de servitute se face prin turbinare printr-un MHC amplasat la baza barajului.

Această pierdere se datorează turbinării stocului de apă la o cădere de 28 m într-un MHC față de turbinarea la o cădere de 66,5 m în cazul CHE Clocotiș.

În tabelul următor sunt prezentate pierderile de energie electrică în cazul asigurării debitului de servitute prin turbinare cu MHC, pentru ani pe clasele de hidraulicitate în care au fost calculate debitele ecologice și de servitute în secțiunea barată Vâja.

Debit de servitute	val medie/an [m³/s]			Energie an mediu [MWh]			10.600		
mediu multianual	2,71	val min Qm	val max Qm	p max	p min	Energie pierduta	Energie recuperata MHC	En. Pierduta cu turbinare MHC Qec	
	val medie /an Qecm (m³/s)	[m³/s]	[m³/s]	[%]	[%]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[%]
>100%	0,678	2,709		25,028		2652,958	1117,035	1535,923	14,490
80-100%	0,678	2,167	2,709	31,289	25,028	2652,958	1117,035	1535,923	14,490
50-80%	0,573	1,355	2,167	42,289	26,431	2241,015	943,585	1297,430	15,300
30-50%	0,474	0,813	1,355	58,324	34,994	1854,453	780,822	1073,631	20,257
<30%	0,474		0,813		58,324	1854,453	780,822	1073,631	33,762

Se observă că și în ipoteza în care toată valoarea calculată a debitului de servitute (cu componenta de debit ecologic) s-ar asigura printr-un MHC, pierderea de energie în procente ar fi de 14,490% atât pentru debite medii peste cele multianuale cât și pentru debite egale cu cele multianuale.

Evident, așa cum rezultă și din tabel, în cazul anilor deficitari hidrologici procentul energiei pierdute pentru asigurarea debitului de servitute raportat la energia productibilă crește semnificativ, ajungând pentru debite anuale sub 30% din anul mediu la valori de peste 33,762%.

Se poate constata cu ușurință că pierderile de energie în CHE Clocotiș care ar rezulta în cazul obligativității asigurării debitului ecologic și de servitute calculat în aval de secțiunea barată – Baraj Vâja depășesc semnificativ valoarea prag de 2% pentru o centrală hidroelectrică, ba mai mult, chiar și în ipoteza în care s-ar lua în calcul construirea unui alt MHC pentru turbinarea în totalitate a acestui debit de servitute (cu componenta de debit ecologic) calculat.

**C. Calculul pierderii de energie la CHE Clocotiș pentru asigurarea debitului de servitute la data elaborării prezentului studiu prin turbinare prin MHC**

În cele ce urmează este descrisă situația existentă în secțiunea barată Vâja.

Este de precizat ca în Acordul de gospodărire a apelor nr. 94/12.04.1974 este prevăzută ca se va lăsa permanent un debit minim de albie necesar în aval de barajul Vâja de 100 l/s prin conducta by-pass a golirii de fund.

În autorizația de gospodărire a apelor nr. 60/01.11.2021 valabilă până la 01.11.2026 și în toate actele de reglementare emise anterior este prevăzut un debit de apă aval de baraj de 0,1 mc/s evacuat prin conducta by-pass la golirea de fund.

Astfel, considerând debitul de servitute mediu anual de 0,1 mc/s se prezintă situația actuală:

debit multianual	debit servitute actual	En. proiect produsa	En. proiect produsa an mediu daca ar	Pierdere en. in CHE ptr.	Pierdere en. in CHE ptr. asigurarii Qserv	Pierdere de en. ptr. asigurarea Qserv calculat conf.
------------------	------------------------	---------------------	--------------------------------------	--------------------------	---	--

STUDIUL TEHNICO – ECONOMIC de analiză și justificare a disproporționalității costurilor / nefezabilității tehnice privind soluția tehnică constructivă de asigurare a debitului ecologic și de servitute în aval de lucrările de barare a apei aferente AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja

		an mediu CHE	exista un MHC la baza barajului	asigurarea Q serv actual	calculat conf. H148/2020	H148/2020 dacă ar exista un MHC la baza barajului
[mc/s]	[mc/s]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
2,71	0,10	10600,00	1117,035	391,144	2652,958	1535,923
procent din energia multianual CHE [%]		100	10,538	3,69	25,028	14,490

9.1.2. Prezentarea pierderilor care ar rezulta ca urmare a implementării unei soluții constructive tehnic fezabile de asigurare a debitului ecologic și de servitute, precum și, după caz, a construcțiilor care să asigure migrarea faunei acvatice, în special a ihtiofaunei, la nivelul fiecărei secțiuni barate Bistrița/Barajul Vâja

Soluția constructivă tehnic fezabilă de asigurare a debitului ecologic și de servitute calculat ar consta în realizarea unui MHC care să asigure debitul de servitute (cu componenta de debit ecologic) în gama 0,474 mc/s – 0,866 mc/s - 1,35 mc/s. Orientativ pentru această soluție, putem afirma că la data prezentei **costul MHC Poiana Ruscă recent pusă în funcțiune s-a ridicat la 5.727.732,60 lei**

#### COSTURI PIF MHC

Proiectare	358.352,66
Echipamente	1.912.000,00
Lucrări C+I+M	3.186.724,32
Taxe avize/acorduri/ISC	17.590,52
Tarif racordare	146.779,00
Cheltuieli proiect management MHC Poiana Ruscă	90.786,10
Audit finaciar MHC	15.500,00
TOTAL	5.727.732,60

9.2. Analiza de disproporționalitate la nivelul amenajării hidroenergetice. Agregarea la nivelul AHE aferente AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja a pierderilor determinate la nivelul fiecărui obiectiv în parte din cadrul acestei amenajări hidroenergetice.

Pierderile la nivelul AHE aferente AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja sunt egale cu cele prezentate la punctul 9.1.

Se observă că și în ipoteza în care toată valoarea calculată a debitului de servitute (cu componenta de debit ecologic) s-ar asigura printr-un MHC, pierderea de energie în procente ar fi de 14,490% atât pentru debite medii peste cele multianuale cât și pentru debite egale cu cele multianuale. Evident, așa cum rezultă și din cele prezentate mai sus, în cazul anilor deficitari hidrologici procentul energiei pierdute pentru asigurarea debitului de servitute (cu componenta de debit ecologic) raportat la energia producibilă crește semnificativ, ajungând pentru debite anuale sub 30% din anul mediu la valori de peste 33,762%.

Se constată faptul că, în mod clar, pierderile de energie la nivelul amenajării hidroenergetice depășesc valoarea prag de 5% stabilită prin H 148/2020 și H 392/2023.

La pierderile de energie s-ar adăuga costul soluției constructive tehnic fezabile de asigurarea debitului de servitute (cu componenta de debit ecologic), respective costul realizării unui MHC care să asigure debitul de servitute, în gama 0,474 mc/s – 0,866 mc/s - 1,35 mc/s adică peste costul MHC Poiana Ruscă recent pusă în funcțiune care s-a ridicat la 5.727.732,60 lei.



**9.3. Analiza de disproporționalitate la nivelul Hidroelectrica S.A. Calculul și prezentarea reducerii producției hidroenergetice și a procentelor pierderilor de energie pentru fiecare centrală hidroelectrică din cadrul amenajărilor hidroenergetice din aval de aferente AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja.**

Nu este cazul.

**10. Concluzii privind efectele semnificativ negative asupra folosințelor/activităților specifice de utilizare a apei pentru producerea de energie electrică de către Hidroelectrica S.A.**

- Se poate constata cu ușurință că pierderile de energie în CHE Clocotiș care ar rezulta în cazul obligativității asigurării debitului ecologic și de servitute calculat în aval de secțiunea barată – Baraj Vâja depășesc semnificativ valoarea prag de 2% pentru o centrală hidroelectrică stabilită prin H 148/2020 și H 392/2023;
- Asigurarea debitului de servitute calculat conform H 148/2020, integral prin deversare, ar reprezenta o pierdere de 25,028% din valoarea energiei de proiect a CHE Clocotiș.
- Asigurarea debitului de servitute calculat conform H 148/2020, integral prin turbinare într-un MHC suplimentar ar însemna în continuare o pierdere de energie pentru anul hidrologic mediu de 14,490% din energia de proiect a CHE Clocotiș.
- Se constată faptul că, în mod clar, pierderile de energie la nivelul amenajării hidroenergetice depășesc valoarea prag de 5% stabilită prin H 148/2020 și H 392/2023. Aceste pierderi de energie la nivel de amenajare hidroenergetică AHE sector de râu Bistrița/Barajul Vâja conduce la pierderi de energie în CHE Clocotiș între 25% și 59% din valoarea energiei electrice ce poate fi produsă corespunzătoare claselor de debite afluențe.

La pierderile de energie s-ar adăuga costul soluției constructive tehnic fezabile de asigurarea debitului de servitute (cu componenta de debit ecologic), respectiv costul proiectării și execuției unei microhidrocentrale. Orientativ pentru această soluție, putem afirma că la data prezentei, costul realizării MHC Poiana Ruscă (echipată cu un singur hidroagregat) recent pusă în funcțiune s-a ridicat la 5.727.732,60 lei.

Se adaugă și pierderile de energie datorate retragerii din exploatare a centralei din amenajarea hidroenergetică Bistrita pe durata lucrărilor de execuție a microhidrocentralei.

- În cazul ipotetic în care s-ar construi o microhidrocentrală, la nivelul AHE sector Bistrita vor exista în continuare pierderile de energie la CHE Clocotiș.
- Prin urmare, în urma prezentului studiu efectuat rezultă costuri disproporționate pentru implementarea soluției constructive tehnic fezabile.
- În acest caz, costurile de implementare a măsurii de asigurare a debitului de servitute calculat ar fi atât de mari încât ar depăși beneficiile, atât pe cele care privesc mediul, cât și pe cele sociale și economice.

Astfel că, din prezentul studiu efectuat, se constată că au rezultat efecte semnificativ negative asupra folosințelor/activităților de utilizare a apei, și anume reducerea producerii de energie electrică în CHE Clocotiș cu mult peste valoarea prag stabilită prin H 148/2020 și în H 392/2023, precum și costuri foarte mari de implementare a soluției constructive tehnic fezabile și, în această situație lucrările de barare a apei – Barajul Vâja - trebuie exceptat de la aplicarea H 148/2020 păstrându-se condițiile inițiale de reglementare.

Având în vedere concluziile rezultate din prezentul studiu, Hidroelectrica S.A. solicită păstrarea condițiilor inițiale și actuale de reglementare/autorizare la Barajul Vâja adică păstrarea debitului de servitute la valoarea de 0,100m<sup>3</sup>/s.