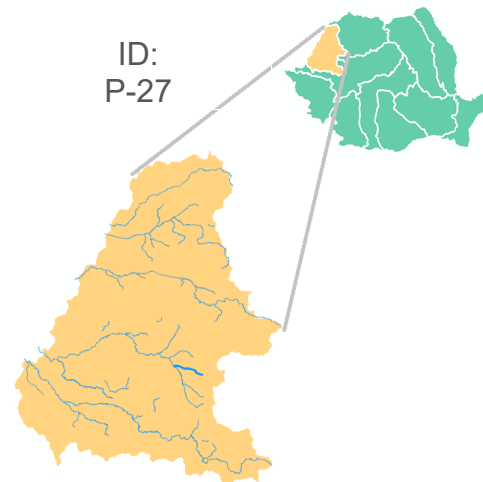


P-27-Crișul Pietros (Măsură individuală)

UoM:
CrișuriID:
P-27

APFSR-uri IMPLICATE

Nume	ID	EUCODE
Crișul_Pietros	08-A013FF	RO8-03.01.042.09...-01A
Lungime totală APFSR-uri: 19 km		

HAZARD

Hartă Extindere Inundații, P_{1%}

Localizarea APFSR-urilor din cadrul spațiului geografic asociat ABA-ului Crișuri

AEP	Arie Inundată
0,1%	775 ha
1%	448 ha
10%	227 ha
1%CC	561 ha

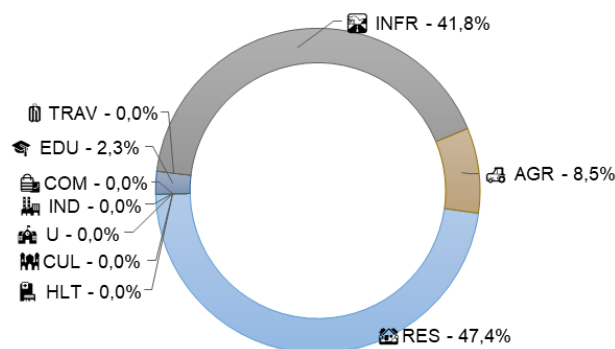
RISC

Variabilă Risc	UM	0,1%	1%	10%	AED**	AED CC***
Pagube Totale	mil €	21,8	3,7	1,2	0,5	0,6
Pagube Totale Tangibile Directe	mil €	15,1	2,4	0,8	0,3	0,4
Populație Afectată		981	307	8	22	30
Pagube de Mediu*	ha	3,2	2,4	1,0	0,4	0,5

*Suprafață totală inundată a ariilor protejate Natura 2000

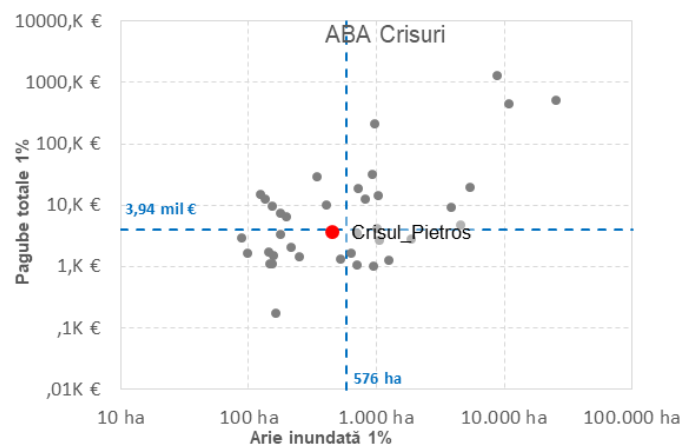
**AED - Valoarea Pagubelor Preconizate Anuale pentru momentul prezent

***AED CC - Valoarea Pagubelor Preconizate Anuale cu integrarea schimbărilor climatice

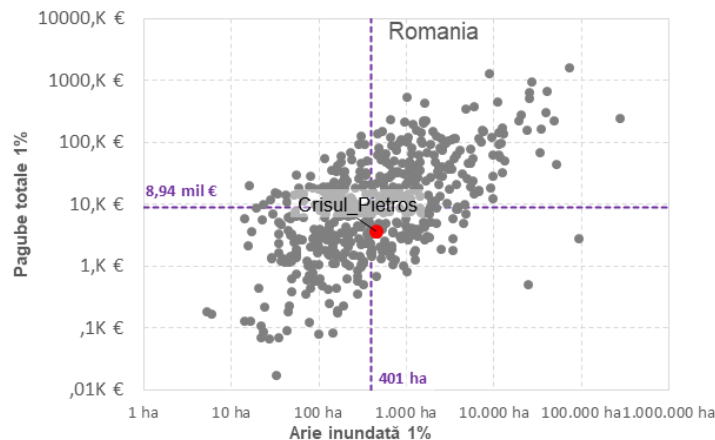
Distribuția Pagubelor Totale Directe Tangibile, P_{1%}

RES=Rezidențial, COM=Comert, IND=Industria, CUL=Patrimoniu cultural, U=Utilități, HLT=Sănătate, EDU=Educație, TRAV=Căminări ale infrastructurii de transport, INFR=Infrastructura de transport, AGR=Agricultură

GAMĂ VALORI RISC-HAZARD



- Arie inundată vs. Pagube totale - APSFR-uri ABA Crișuri
- Arie inundată vs. Pagube totale - APSFR-uri implicate în proiect
- Valoare Mediană la Nivel de ABA Crișuri



- Arie inundată vs. Pagube totale - APSFR-uri la nivel Național
- Arie inundată vs. Pagube totale - APSFR-uri implicate în proiect
- Valoare Mediană la Nivel Național

P-27-Crișul Pietros (Măsură individuală)

1 Introducerea și justificarea propunerii

1.1 Descrierea proiectului

ABA	CRÎȘURI
Zona proiectului	Râul Crișul Pietros aval confluență Valea Mare Cărpinoasă (amonte loc. Pietroasa) până la vărsarea în râul Crișul Negru
APFSR-uri incluse	Râul Crișul Pietros – aval confluență Valea Mare Cărpinoasă (18.75 km)
Localități cu risc la inundații aflate în zona proiectului	Pietroasa, Gurani, Cociuba Mică, Poienii de Sus, Poienii de Jos, Buntești, Sebiș, Belejeni, Țigăneștii de Beiuș, Păcălești, Drăgănești

1.2 Localizarea proiectului

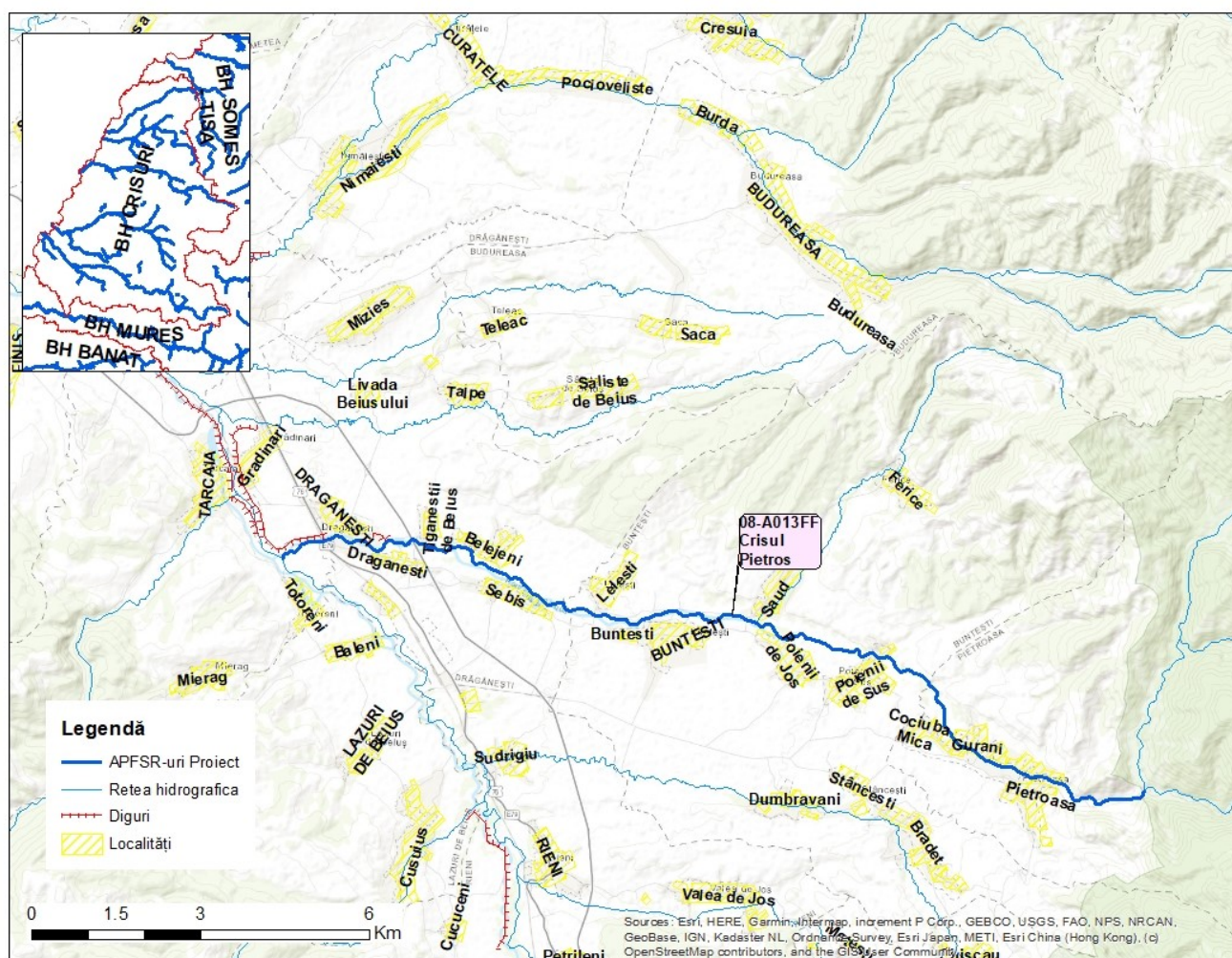


Figura 1: Zona de studiu a proiectului, localități afectate, harta de hazard corespunzătoare probabilității de 1% pentru situația actuală

1.3 Justificarea proiectului

Oportunitate implementare măsuri verzi	Datorită caracterului torențial (viitură rapidă) al cursului de apă și a abordării propuse (acumulare pentru reținerea debitului de viitură), alternativa propusă (alternativa 1) nu include măsuri verzi propriu-zise. În alternativa 2 s-a propus ca și măsură verde creșterea eficienței zonelor din albia majoră identificate ca și zone de atenuare / secțiuni active de curgere prin amplasarea pragurilor din materiale locale și mărirea volumului de apă reținut temporar.
Rezumatul justificării	Râul Crișul Pietros este unul din cei mai importanți afluenți ai Crișului Negru. Viiturile în bazinul râului Crișul Pietros sunt viituri rapide, datorate depășirii capacității de transport a albiei și depășirii infrastructurii de apărare existente. Transportul de material solid este ridicat. În ultimii ani, ca urmare a precipitațiilor căzute sub formă de aversă cu caracter torențial, au fost înregistrate mai multe evenimente: 2009 – 2010, 2011, 2013. Realizarea acumulării creează premisele atenuării undei de viitură pentru toate localitățile din aval cât și reducerea aportului râului în receptorul acestuia, respectiv în r. Crișul Negru (măsură individuală). Oportunitățile pentru măsuri verzi sunt reduse.

2 Descrierea măsurii propuse

2.1 Obiective hidraulice și standarde de protecție

Standardul de protecție poate fi diferit pentru localitățile care necesită a fi apărate la inundații în cadrul aceluiași proiect și este selectat conform prevederilor Strategiei Naționale de Management al Riscului la Inundații pe termen mediu și lung | Hotărâre 846/2010.

Tabelul de mai jos prezintă probabilitatea asociată standardului de protecție pentru fiecare localitate din cadrul proiectului de față.

Table 1: Standard pe protecție adoptat în proiect

Standard de protecție	Lista localităților asociate cu standardul de protecție
1%	Pietroasa, Gurani, Cociuba Mică, Poienii de Sus, Poienii de Jos, Buntești, Sebiș, Belejeni, Țigănești de Beiuș, Păcălești, Drăgănești
0.5%	-
0.2%	-
0.1%	-

2.2 Prezentarea alternativelor

Alternativa 1	Strategia se concentrează pe atenuarea viiturilor folosind măsura de retenție și stocare a apei. Alternativa propusă prezintă realizarea unei acumulări permanente în bazinul amonte, pe cursul principal al r. Crișul Pietros, amonte de localitatea Pietroasa. Acumularea permanentă Pietroasa, amplasată amonte de loc. Pietroasa și aval confl. cu Valea Mare Cărpinoasa, va avea un vol. de cca. 6.36 mil. mc.
Alternativa 2	A doua alternativă este reprezentată de realizarea de îndiguiri noi, împreună cu lucrări de creșterea a capacității de transport a albiei prin redimensionarea câtorva poduri și ca și măsura verde cu rol de atenuare a viiturii, crearea unor zone de retenție naturală a apei. Sunt propuse lucrări de realizare de diguri noi în loc. Poienii de Sus, Buntești, Belejeni și Țigăneștii de Beiuș. Măsura verde prevede creșterea eficienței zonelor din albia majoră identificate ca și zone de atenuare / secțiuni active de curgere prin amplasarea pragurilor din materiale locale și mărirea volumului de apă reținut temporar: -Aval loc. Poienii de Sus -Mal drept în zona loc. Poienii de jos -Amonte loc. Buntești -În zona loc. Țigăneștii de Beiuș.

Măsura individuală reprezintă o măsură cu necesitate imediată și prioritate ridicată la nivel de bazin, recomandată de A.B.A. Crișuri care rezolvă o problema semnificativă de inundabilitate cunoscută, fiind selectată independent de strategia propusă sau de alternativa preferată din cadrul APFSR-ului sau clusterul-ului din care face parte.

2.3 Descrierea și justificarea măsurii individuale

Descrierea măsurii	Măsura de bază este prioritară și independentă de Alternativa preferată. Alternativa 1 a avut un scor BCR mai mare față de Alternativa 2 - scor rezultat pe baza Analizei Cost - Beneficiu si Analizei Multi-Criteriale, luând în considerare o aproximare a zonelor beneficiare (protejate la inundații) pe baza opiniei expertului, zona nebeneficiind de modelarea hidraulică a măsurilor propuse. De asemenea Alternativa 1 are potențial de a oferi protecție / de a scădea riscul la inundații pentru zonele din aval de APSFR (pe râul Crișul Negru).	
Justificare	Măsura prezintă următoarele beneficii: - asigură apărarea integrală a localităților aflate la risc - mărește garda lucrărilor existente - va avea influență pozitivă și pe cursul râului Crișul Negru - poate reprezenta o sursă de apă pentru localitățile din aval.	
Localizarea măsurii (Figura 2)		
Cod măsură	Tip măsură	Râu
M32-RO21	Realizarea unei acumulări permanente, amplasată amonte de localitatea Pietroasa și aval de confluența cu Valea Mare Cărpinoasa ($S_{1\%}$ =44.87 ha, $V_{1\%}$ =6.36 mil. m ³ , H_{max} =42.8m, golire 2 x 1x2.5 m, deversor L=25 m).	Crișul Pietros

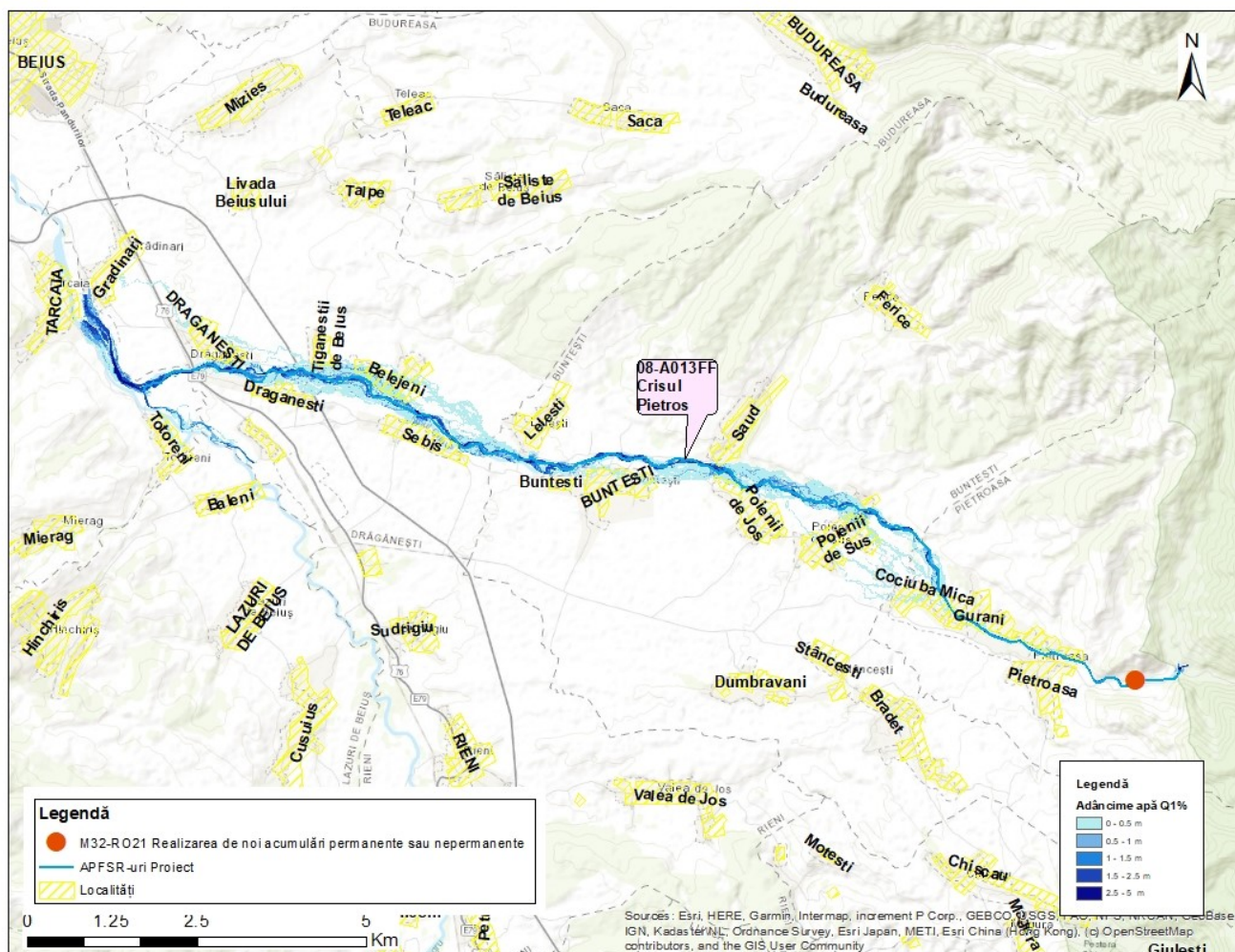


Figura 2: Localizarea măsurii aferente alternativei preferate și limita de inundabilitate pentru probabilitatea de 1% în situația actuală

3 Cadru social și de mediu

3.1 Teste de robustețe

Directiva Cadru Apă

Orice activitate în albia râului sau în lunca inundabilă care are potențialul de a avea un impact asupra oricăruia dintre Elementele de Calitate definite în Directiva Cadru Apă (așa cum este detaliat mai jos) trebuie să fie analizată pentru a se stabili dacă ar putea cauza o deteriorare a stării unui corp de apă. Principalele lucrări de gestionare a riscului la inundații propuse pentru Crișul Pietros sunt susceptibile de a avea un potențial impact asupra Elementelor de Calitate Hidromorfologică din Directiva Cadru Apă și sunt susceptibile de a cauza o deteriorare a stării Elementelor Ecologice generale ale corpului de apă.

Propunerea, care include o singură măsură - o acumulare permanentă frontală (6,36 milioane de metri cubi), are potențialul de a avea un impact negativ asupra Elementelor de Calitate ale corpului de apă din cadrul DCA, din următoarele motive:

- Cantitatea și dinamica debitului: Lucrările propuse sunt susceptibile de a modifica regimul hidrologic, precum și viteza apei.
- Structura și substratul albiei râului: Lucrările propuse sunt susceptibile de a avea un impact potențial asupra dimensiunii, distribuției și structurii sedimentelor din interiorul albiei minore. Lucrările propuse sunt susceptibile să ducă la o pierdere a caracteristicilor morfologice și a formei patului albiei minore, considerate esențiale pentru diverse condiții de habitat.

	Structura zonei riverane: Lucrările propuse sunt susceptibile de a duce la o pierdere directă de vegetație în zona riverană prin construirea acumulărilor. În etapa viitoare de elaborare a Studiului de Fezabilitate, este posibil să se efectueze o evaluare a impactului asupra corpurilor de apă, în cazul în care sunt susceptibile potențiale efecte asupra DCA. Aceasta ar presupune colectarea de date și observații hidromorfologice de bază pentru fiecare sit, pentru a facilita deciziile viitoare de proiectare. Se va lua în considerare, atenuarea potențialului impact la nivel local.
Directiva Habitate	Măsura propusă se suprapune cu ariile naturale protejate, ROSCI0002 Apuseni, ROSPA0081 Munții Apuseni și RONPA0004 Parcul Natural Apuseni. Astfel, trebuie avut în vedere impactul măsurii asupra speciilor de pești de pe Crișul Pietros care sunt menționate în formularul standard al sitului ROSCI0002 Apuseni. Specii cum ar fi: <i>Barbus petenyi</i> , <i>Cottus gobio</i> , <i>Eudontomyzon danfordi</i> , <i>Romanogobio uranoscopus</i> dar și a altor specii și habitate protejate din siturile menționate.
Schimbări climatice	Modelarea măsurii propuse în cadrul proiectului, care se concentrează pe realizarea unei acumulări în zona amonte a cursului de apă, indică faptul că nu există noi zone inundabile (în cazul evenimentului cu probabilitatea de depășire de 1%) care să rezulte după implementarea măsurii. Măsurile au fost concepute pentru a oferi protecție împotriva evenimentelor extreme, protejând localitățile Pietroasa, Gurani, Cociuba Mică, Poienii de Sus, Poienii de Jos, Buntești, Sebiș, Belejeni, Țigănești de Beiuș, Păcălești și Drăgănești în cazul evenimentului cu probabilitatea de depășire de 1%. În vederea atingerii standardului de protecție, parametrii acumulării sunt concepuți astfel încât să realizeze o atenuare a debitelor extreme (1%, 0,1%) până la valori similare debitelor actuale cu probabilități de depășire cuprinse între 33% și 10%. Astfel, calculele de dimensionare și verificare au fost realizate la probabilități de depășire 1%, respectiv 0,1%. Strategia este robustă la schimbările climatice, terenurile expuse fiind reprezentate doar de terenuri agricole și pășuni.

3.2 Implicarea părților interesate

Ca parte a Planului de Management al Riscului la Inundații, strategia preliminară a proiectului a fost publicată spre consultare publică. În timpul perioadei de consultare, nu a fost primit niciun răspuns.

Se recomandă ca A.B.A. Crișuri să organizeze o consultare extinsă cu părțile interesate, ca parte a procesului de promovare viitoare a acestui proiect. În mod particular, pentru această strategie trebuie consultate Ministerul Transporturilor/ Autoritățile locale / U.A.T.- le implicate/ Instituțiile Prefectului implicate / Consiliile Județene implicate / potențiale ONG-uri / deținători privați după caz.

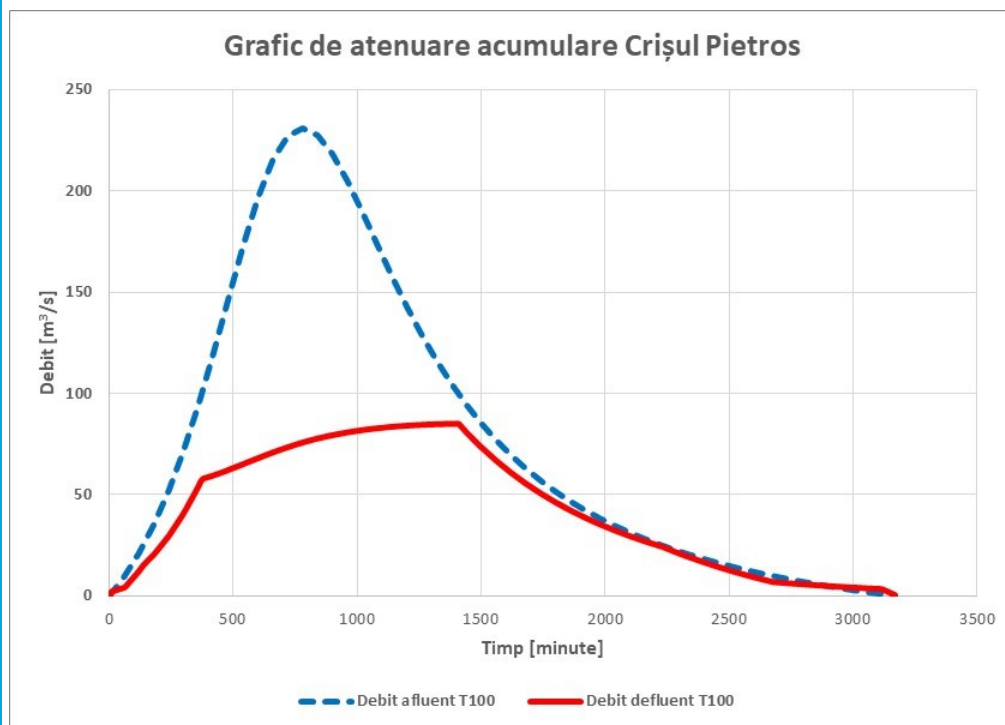
4 Evaluarea fezabilității proiectului

4.1 Evaluarea eficienței măsurilor din punct de vedere hidraulic

Abordarea utilizată în modelarea / evaluarea hidraulică a măsurilor	Pentru râul Crișul Pietros s-a realizat o acumulare permanentă, amplasată amonte de loc. Pietroasa și aval confl. Cu Valea Mare Cărpinoasa plecând de la ipoteza reținerii unui volum de aproximativ 4.3 mil. m³ necesari pentru a reduce substanțial riscul la inundații în aval. Acumularea permanentă a fost dimensionată și verificată la debitele corespunzătoare cu ajutorul unui model 1D. Odată stabiliți parametrii finali ai barajului și descărcătorilor, aceștia au fost implementați în modelul 2D în care se modelează integrat zona de interes și cu ajutorul căruia au fost obținute hărțile de hazard din scenariul de bază. Pentru testarea eficienței măsurilor a fost utilizat modelul 2D construit în cadrul ciclului 2 pe râul Crișul Pietros, folosind soluția MIKE 21 Flexible Mesh. Modelul are la bază date de precizie ridicată (DTM rezoluție 0,5m completat cu DTM 2x2m în zona acumulării nepermanente) și date hidrologice furnizate de INHGA în 2022.
---	---

În vederea reducerii semnificative a riscului aval de acumulare Crișul Pietros s-a realizat o analiză inițială a limitelor de inundabilitate din scenariul de bază și a debitelor maxime la care se produc pagube. Astfel, s-a stabilit că debitul aval de acumulare trebuie să fie situat între debitele maxime cu probabilitățile de 33% și 10%. Astfel, în urma calculelor de dimensionare și verificare la probabilitățile de 1%, respectiv 0.1% (barajul este încadrat în categoria a II-a de importanță) a rezultat o acumulare cu înălțimea de 42.8m și un volum total de 7.45 mil. m³, respectiv V_{1%} de 6.36mil. m³.

În imaginea de mai jos se poate observa graficul de atenuare prin acumulare Crișul Pietros pentru probabilitatea de 1%.



Prin atenuarea debitelor ce intră în capătul amonte al sectorului de râu analizat se obține de asemenea o reducere semnificativă a limitei de inundabilitate pentru probabilitatea de 1%, precum și a riscului asociat scenariului de schimbări climatice.

Pentru zonele în care debitele reduse prin acumulare nu sunt suficient de mici pentru a asigura standardul de protecție se recomandă implementarea de măsuri locale temporare pentru închiderea căilor de acces ale apei, precum saci de nisip sau echipamente de pompare a apei în vederea reducerii riscului.

Acumularea propusă are un efect semnificativ și în zona confluenței cu Crișul Negru în condițiile în care viitura principală apare pe Crișul Pietros, în urma simulării modelului hidraulic rezultând că debitul amonte de confluența cu Crișul Negru scade de la valoarea de 300m³/s la valoarea de 146m³/s. Analizând suprafețele bazinelor hidrografice aferente Crișului Negru și Crișului Pietros se observă că există un raport de aproximativ 1:4 (500km² pentru Crișul Negru și 130km² pentru Crișul Pietros). Din acest punct de vedere, în lipsa datelor hidrologice amonte și aval de confluența cu Crișul Pietros, se poate estima calitativ că pe Crișul Negru ar putea apărea o reducere de aproximativ 20% a debitului maxim aval de confluența cu Crișul Pietros (analiza a fost realizată prin similitudine având la bază o situație asemănătoare din cadrul bazinului Jiu).

În imaginea de mai jos este prezentată o comparație între limita de inundabilitate din scenariul de bază și limita de inundabilitate aferentă scenariului post-proiect.

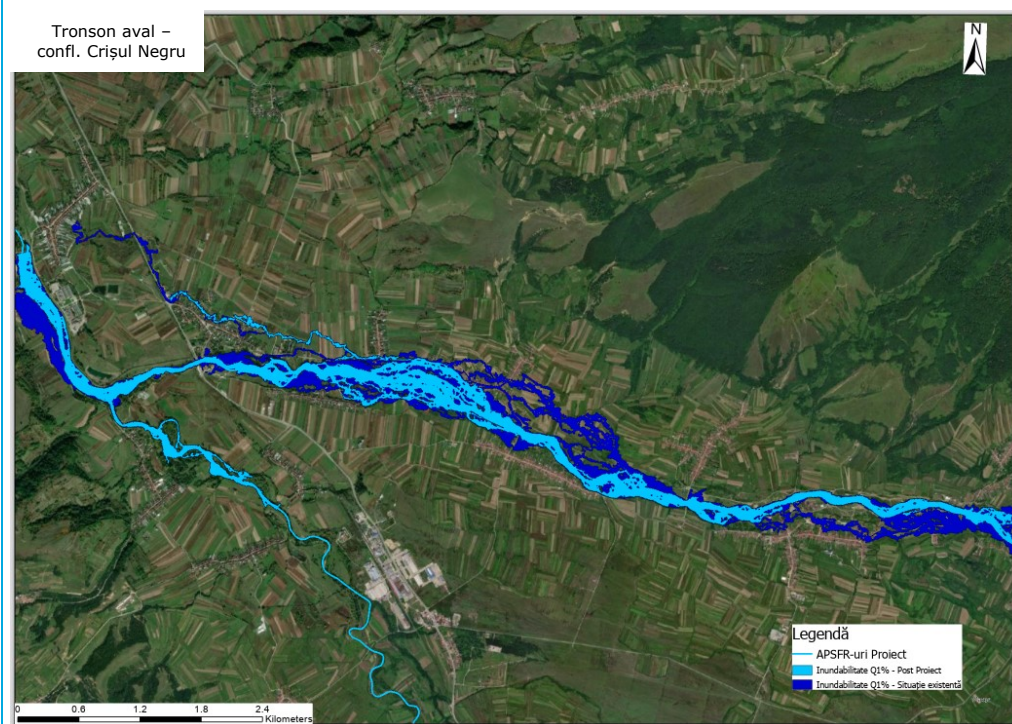
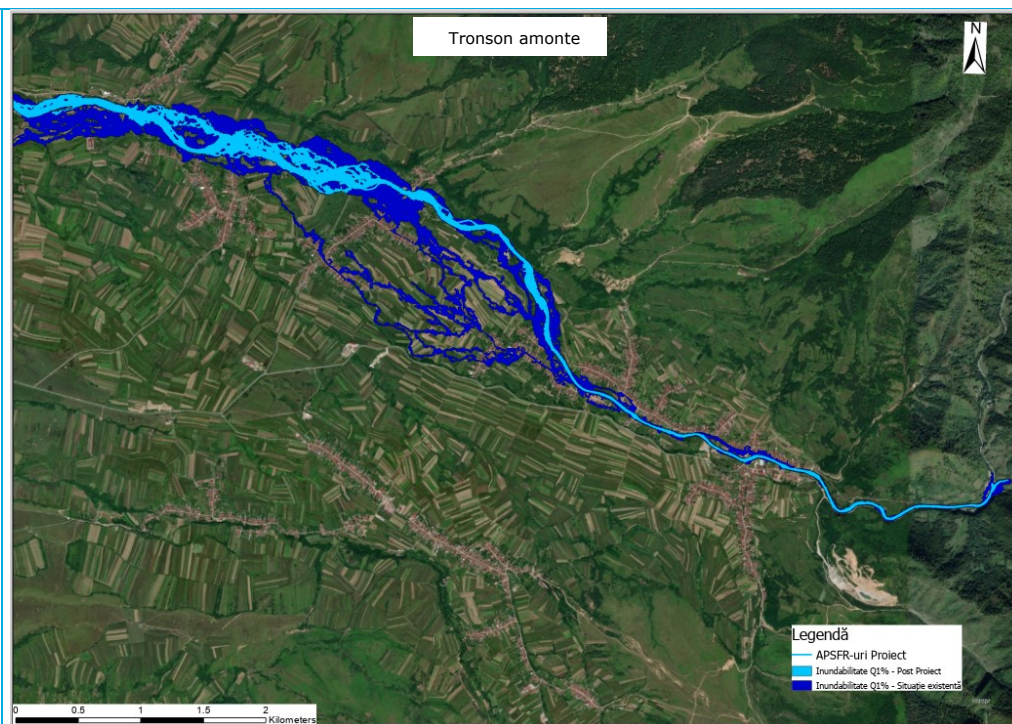


Figura 3: Limita de inundabilitate pre și post implementare proiect
Q1% - tronson APSFR

4.2 Analiza multi-criterială și analiza cost-beneficiu

Pagube evitate prin măsurile propuse Notă: valorile prezentate în tabel reprezintă diferența dintre pagubele potențiale din scenariul de referință și valoarea pagubelor potențiale post implementare măsură	Pagube totale evitate (1%)	€ 2,701,504
	Populație protejată (1%)	302
	Pagube totale evitate (1% CC)	€ 4,472,367
	Populație protejată (1% CC)	508
Pagube evitate pentru obiectivele culturale	Obiective culturale protejate (1%)	1
	Obiective culturale protejate (1% CC)	0
Costul estimat al măsurilor	Investiția inițială (capital): € 40,511,877 Înlocuire: € 0 Mentenanță (anuală): € 181,605 Costuri pentru atenuarea impactului asupra mediului și crearea de potențiale habitate naturale: € 5,587,845	
Sursa de finanțare	Bugetul de Stat / Fonduri Europene	
Rezumat		
Rezultatele modelării și ale analizei de risc indică faptul că proiectul este viabil, pentru etapa de Studiu de Fezabilitate fiind necesare:		
- Considerarea unor măsuri locale pentru asigurarea standardului de protecție, precum închiderea căilor de acces a apei cu saci de nisip sau utilizarea echipamentelor de pompare a apei. - Luarea în considerare a observațiilor privind DCA și Directiva Habitate indicate în secțiunea 3.1. - Pagubele evitate sunt cuantificate strict la nivelul ASPFR-ului Crișul Pietros, însă având în vedere estimarea calitativă că pe Crișul Negru ar putea apărea o reducere de aproximativ 20% a debitului maxim aval de confluența cu Crișul Pietros, este recomandat ca analiza economică derulată la nivelul Studiului de Fezabilitate să ia în considerare și eventuale reduceri ale pagubelor înregistrate pe râul Crișul Negru.		
Proiectul propus este un baraj și un lac de acumulare permanent, care ar putea să nu fie în conformitate cu politica UE. Pentru ca acest proiect să fie realizat, ar putea fi necesar să se asigure că nu există alte alternative viabile din punct de vedere tehnic care să asigure protecția împotriva inundațiilor.		
NOTA: Valorile prezentate în Secțiunea 4.2 sunt orientative și ar putea face obiectul unor ajustări suplimentare în etapele viitoare de planificare.		