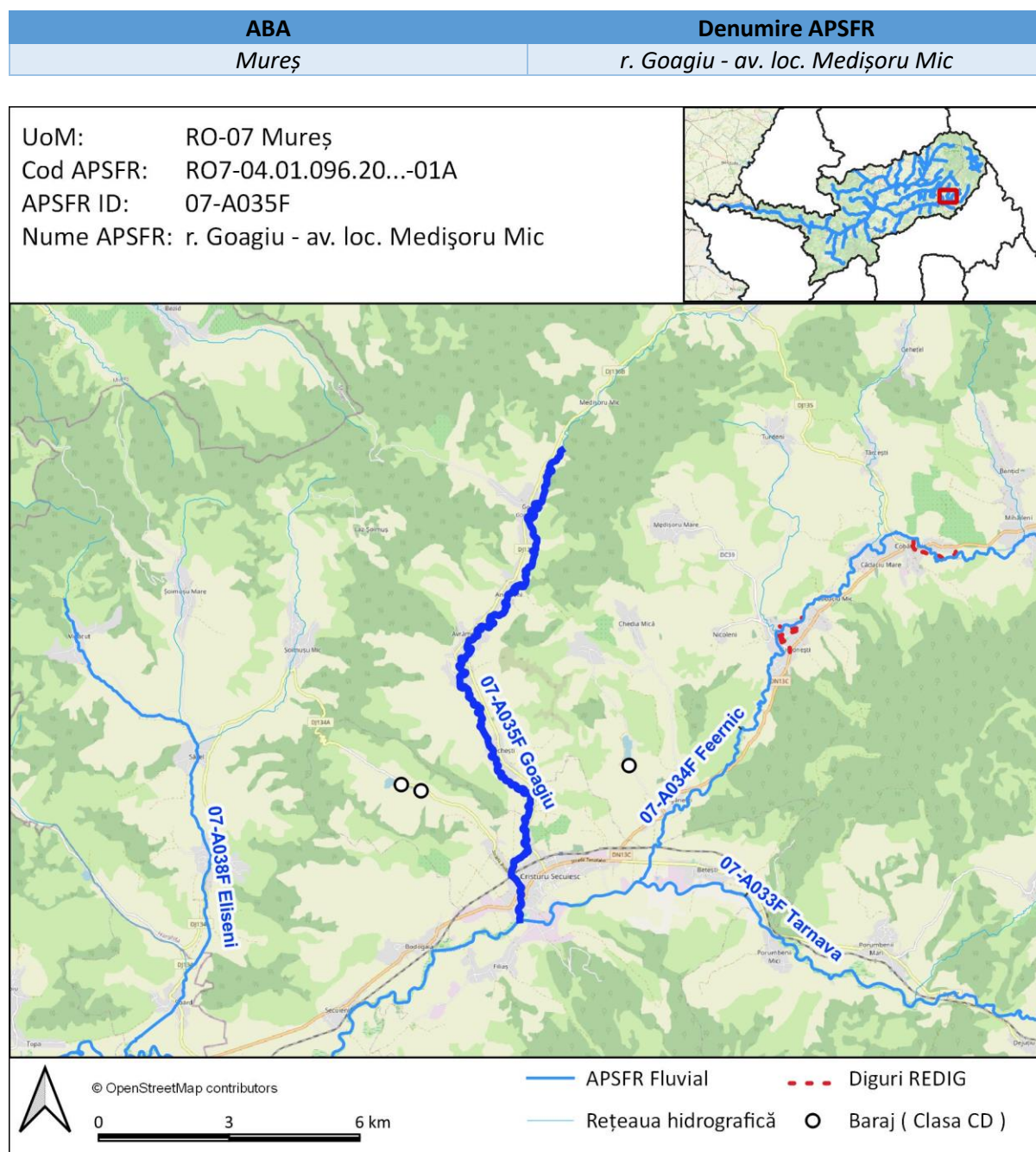


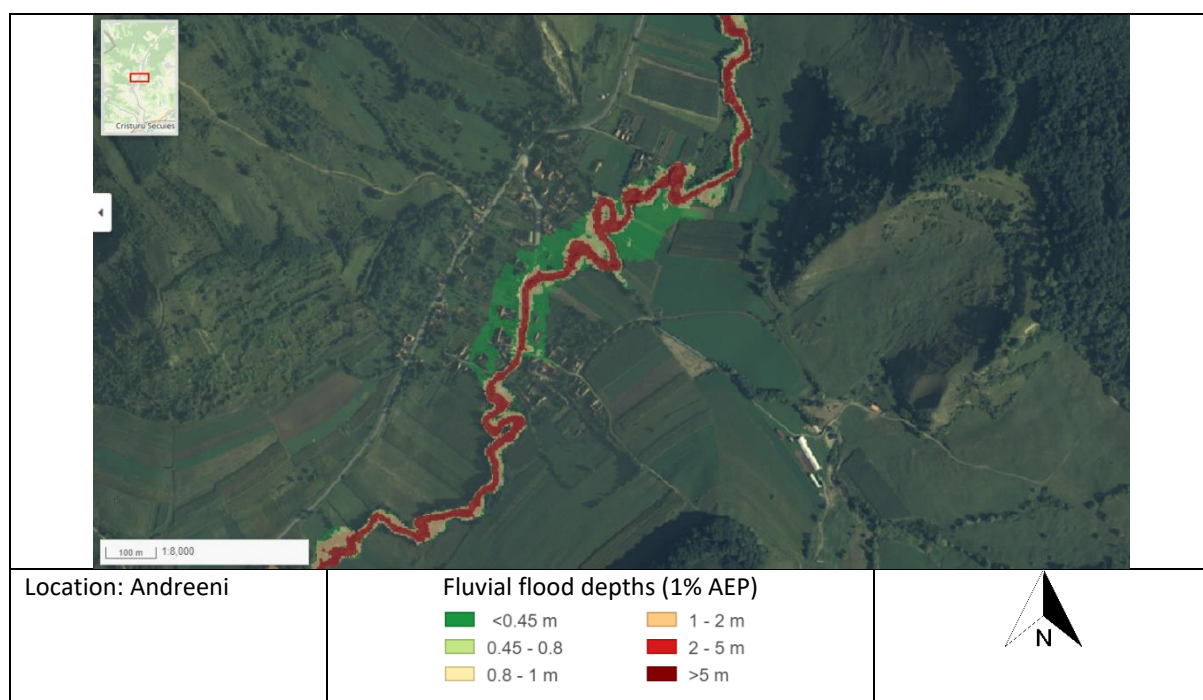
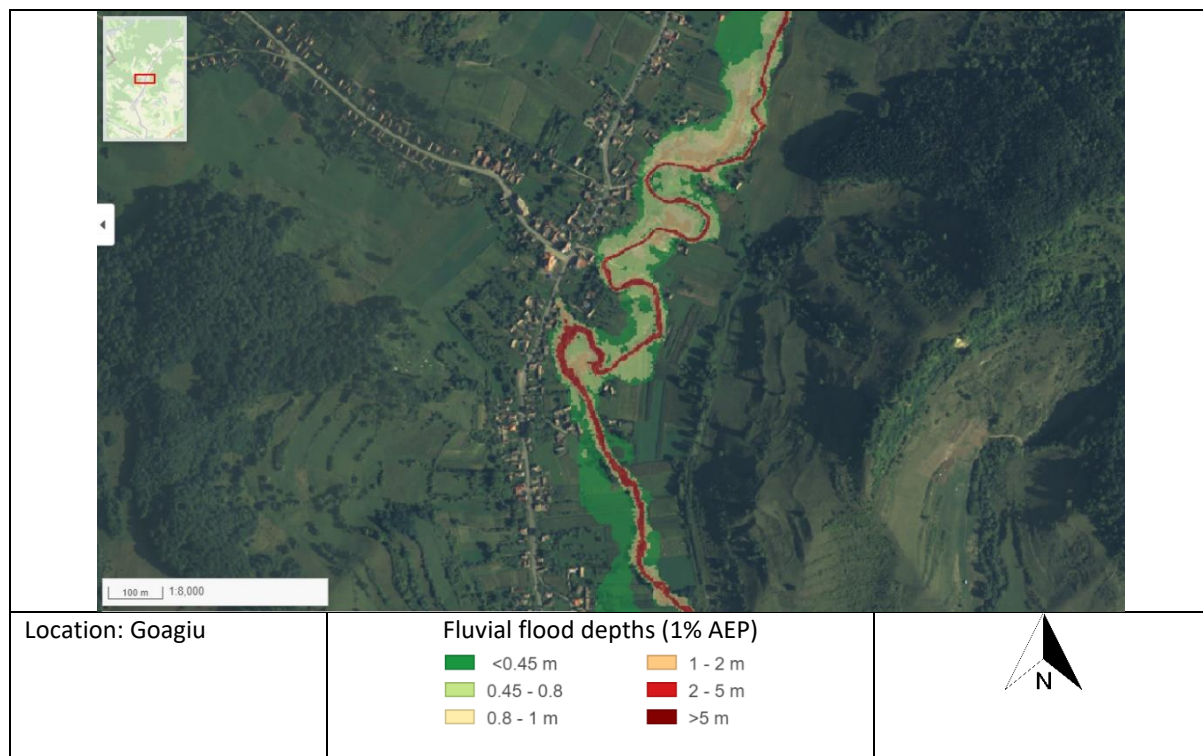
1. Localizare



Analiza și strategia propusă se bazează pe următoarele informații (lista potențială indicativă):

- Matricea și Raportul de screening
- Analiza preliminară de risc
- Hărți de hazard pentru debite maxime cu probabilitatea de depășire de 10%, 1% și 1% cu schimbări climatice
- Hărțile de risc cu reprezentare graduală a Pagubelor Anuale Estimate
- Fișele de expunere la risc
- Lucrările de îndiguire și acumulările existente (REDIG și REBAR)
- Receptori aflați la risc – selecție de elemente în web viewer.

Hărțile de hazard și de risc la inundații folosite în această evaluare, pot fi consultate accesând următorul link: <https://harticiclul2.inundatii.ro/map@45.9891990,23.4491860,7z>. În continuare sunt inserate capturi de ecran ale acestor hărți pe sectoarele de risc relevante, ca exemple ale informației disponibile, indicând adâncimea apei în zonele inundate aferente debitului maxim cu probabilitatea anuală de depășire de 1%.



2. Considerații privind analizarea mai multor APSFR-uri ca o singură unitate spațială de evaluare / “cluster” (aplicabil de la caz la caz)

Nu este cazul.

3. Identificarea problemei de inundabilitate

Modul de gestionare al riscului la inundații în prezent; infrastructura existentă de apărare împotriva inundațiilor	Nu există infrastructură de apărare în administrarea ABA Mureș și nici alți deținători. Managementul riscului la inundații se rezumă la lucrări de întreținere.
Informații extrase din hărțile de hazard	Pe acest APSFR se situează localitățile Goagiu, Andreeni, Avrămești, Cechești și Cristuru Secuiesc care sunt expuse la inundare. Bandă de inundare (1%) este în general unică, centrată pe cursul de apă, cu lățimi variind între 40 și 1100 m. În localitatea Goagiu - conform datelor din harta de hazard este inundat axul central al localității. Cauza inundării pot fi cele două poduri situate pe drumurile locale. În localitatea Andreeni conform datelor din harta de hazard este inundată partea centrală a localității. Cauza inundării poate fi un pod situat pe un drum local. În localitatea Avrămești conform datelor din harta de hazard este inundată partea centrală a localității. Inundarea poate fi cauzată de trei poduri situate pe drumurile locale dar și podul situat pe drumul județean DJ 136. Este afectat și drumul județean DJ 136 pe o porțiune de cca. 120 m. În localitatea Cechești conform datelor din harta de hazard este inundat axul central al localității. Cauza inundării pot fi cele trei poduri situate pe drumuri locale. În localitatea Cristuru Secuiesc conform datelor din harta de hazard este inundată preponderent partea sudică a localității pe malul drept al râului unde se situează și zona industrială. Inundarea poate fi cauzată și de podul CF, de două poduri situate pe drumurile locale dar și de podul situat pe drumul județean DJ 136. Este afectat și drumul național DN 13C pe o porțiune de cca. 2350 m și drumul județean DJ44 pe o porțiune de cca. 400 m .
Există zone de retenție/lacuri de acumulare în bazinul hidrografic superior al APSFR? Există potențial pentru retenție volume în acumulări ori alte măsuri de retenție propuse în cadrul Abordării MRI 1 (Adaptarea infrastructurii existente cu/fără rol de apărare împotriva inundațiilor) ?	Actual nu există zone de retenție/lacuri de acumulare în bazinul hidrografic superior al APSFR. Amonte de localitatea Goagiu există potențial pentru retenție volume în acumulări.
Sunt identificate obstrucționări ale curgerii în albia majoră / albia minoră?	Da. În toate localitățile din APSFR podurile de pe străzile locale sau județene pot obstrucționa curgerea în albia minoră.
Există zone de albie majoră care pot fi considerate ca zone de atenuare sau ca secțiuni active de curgere?	Nu există zone de albie majoră care pot fi considerate ca zone de atenuare.

4. Analiza calității datelor

Scor Calitatea Datelor	Date despre infrastructura existentă	Informații de tip Model și Date
A Ideal	Incluse în REDIG. REBAR. Regulamente exploatare lacuri de acumulare disponibile.	Model din Ciclul 2 cu măsurători și date DTM din ciclul 2.
B Acceptabil	Incluse în REDIG. REBAR. Regulamente exploatare lacuri de acumulare disponibile.	Model din Ciclul 2 cu o îmbinare a măsurătorilor și datelor DTM din ciclurile 1 și 2.
C Limitat	Localizare cunoscută. Nu sunt disponibile alte informații.	Model din Ciclul 1 sau Ciclul 2 bazat în totalitate pe măsurători și date DTM din ciclul 1.
D Insuficient	Nu sunt disponibile informații suficiente.	Model din Ciclul 1 sau Ciclul 2 în care nu este clar dacă măsurătorile sau modelul includ date cu privire la structurile existente, infrastructuri de apărare sau reguli de operare.

[Text explicativ asupra semnificației acestui scor: A. Strategia APSFR include alternative robuste și identifică o alternativă preferată. B. Strategia APSFR include alternative descrise suficient pentru a putea identifica o alternativă preferată. C. Strategia APSFR poate necesita studii adiționale. Alternativele pot fi definite, dar vor avea un grad de confidență mai redus (incertitudine ridicată). În acest caz, alternativele ar fi mai puțin evidente. D. Vor fi necesare studii suplimentare viitoare, nu se pot defini alternative realiste la acest moment.]

5. Formarea Alternativelor

5.1. Dezvoltarea strategiei

Verificarea ierarhiei măsurilor verzi	
Există potențial pentru măsuri verzi în bazinele superioare care să satisfacă singure standardul de protecție vizat?	✗
Există potențial pentru măsuri de reconectare albie majoră sau zone umede care să satisfacă singure standardul de protecție vizat?	✗
Există potențial de reducere a nivelului apei în dreptul digurilor prin măsurile verzi propuse (după caz, acolo unde există diguri)	✗
Pot fi identificate alte măsuri verzi potențiale în scopul managementului regimului de sedimente actual sau al îmbunătățirii protecției împotriva inundațiilor?	✓

[Dacă o bifă ✓ este introdusă pentru oricare dintre aspectele evidențiate mai sus, atunci se așteaptă ca aceste informații să fie incluse cel puțin în cadrul unei alternative pentru a fi evaluate.]

Abordarea de management a riscului la inundații	Q1. Abordare viabilă ce oferă singură protecție zonelor de risc ridicat ale APSFR?	Q2. Abordare viabilă ce oferă singură protecție întregului APSFR?	Q3. Măsuri <i>low-regret</i> (asociate abordării) care ar trebui incluse în alternative	Q4. Măsuri <i>low-regret</i> a căror viabilitate este incertă (sunt necesare studii suplimentare ori implicarea altor instituții)	Q5. Măsuri <i>high-regret</i> (asociate abordării) care ar trebui incluse în alternative	Q6. Abordare de baza în strategia APSFR ori complementară altor abordări
						V. nota subsol tabel
1: Adaptarea infrastructurii existente cu/fără rol de apărare împotriva inundațiilor	x	x	x	x	x	x
2: Reabilitarea ori redimensionarea lucrărilor de apărare existente	x	x	x	x	x	x
3: Amenajări în bazinele hidrografice superioare	x	x	x	x	x	x
4a: Acumulări cu bararea cursului de apă și acumulări nepermanente	✓	✓	x	x	x	De bază
4b: Acumulări laterale	x	x	x	x	x	x
5: Redirecționarea curgerii la distanță de zona de risc	x	x	x	x	x	x
6: Creșterea capacității de transport a albiei	✓	x	x	✓	x	Compl.
7: Îndiguiri noi sau reabilitarea celor existente	✓	✓	x	✓	x	De bază

Notă Q6: Abordare de baza – De bază.; Abordare complementară – Compl.; Propunere Posibilă / incertă – Posibil; Răspuns negativ - x

Def: Low Regret – Măsuri sau abordări ale căror beneficii sunt evidente, merită luate în considerare oricum;

High Regret - Măsuri ce fără o fundamentare temeinică se pot dovedi o greșeală regretabilă(de ex. măsuri sau abordări viabile, dar cu costuri foarte mari - excesive)

5.2. Descrierea alternativelor

Alternativa 1	Descriere
Abordarea principală de Management al Riscului la Inundații	Abordare principală: Abordarea 4a: Acumulări cu bararea cursului de apă și acumulări nepermanente
Descrierea succintă a Alternativei	Complementar abordării principale se propun abordările: Abordarea 2: Măsuri de reducere a scurgerii de suprafață la scara întregului bazin și acțiuni disperse de reducere a scurgerii în aval Această alternativă propune realizarea a două acumulări frontale nepermanente, una amonte de localitatea Goagiu și una amonte de localitatea Cristuru Secuiesc. Descrierea acumulării frontale nepermanente amonte de localitatea Goagiu. Debitul cu probabilitatea de depășire de 1% în secțiunea acumulării este de 108 mc/s. Pentru reținerea volumului de viitură aferent unui debit de 98 mc/s și evacuare a 10 mc/s este nevoie de o acumulare cu capacitatea de 1,76 mil mc. Acumularea propusă are o capacitate de 1,85 mil mc, (fără a fi necesar devierea drumului județean DJ 136B, ceea ce înseamnă că acumularea reține 100% volumul viiturii din secțiunea acumulării și se evacuează 10 mc/s. În această situație, nu mai este nevoie de lucrări de îndiguire pentru localitățile Goagiu, Andreeni, Avrămești, și Checești, și nici de redimensionarea podurilor. Descrierea acumulării amonte de localitatea Cristuru Secuiesc. Amonte de localitatea Cristuru Secuiesc debitul cu probabilitatea de depășire de 1% este de 161 mc/s. Ținând cont de faptul că din acest debit este reținut debitul de 98 mc/s în acumularea amonte de Goagiu rezultă că în localitatea Cristuru Secuiesc intră un debit de 63 mc/sec. Volumul de viitură corespunzător acestui debit este de 1,58 mil mc. Între localitatea Cristuru Secuiesc și Checești se poate realiza o acumulare frontală cu un volum de acumulare de maxim 763 mii mc, fără a devia drumul județean DJ 136B. Acest lucru înseamnă că debitul care se evacuează din acumulare (care nu este reținut) este de cca. 32,6 mc/sec. Deci presupunem că albia are capacitatea de transport în localitatea Cristuru Secuiesc pentru debitul de 32,6 mc/s deci nu sunt necesare lucrări de îndiguire.
Alternativa 2	Descriere
Abordarea principală de Management al Riscului la Inundații	Abordare principală: Abordarea 4a: Acumulări cu bararea cursului de apă și acumulări nepermanente
Descrierea succintă a Alternativei	Complementar abordării principale se propun abordările: - Abordarea 7: diguri noi - (parțial) - Abordarea 5: Creșterea capacității de transport a albiilor - Abordarea 2: Măsuri de reducere a scurgerii de suprafață la scara întregului bazin și acțiuni disperse de reducere a scurgerii în aval Această alternativă propune realizarea unei acumulări frontale nepermanente amonte de localitatea Goagiu. Debitul cu probabilitatea de depășire de 1% este 108 mc/s. Pentru reținerea volumului de viitură aferent unui debit de 98 mc/s și evacuare a 10 mc/s este nevoie de o acumulare cu capacitatea de 1,76 mil mc. Acumularea propusă are o capacitate de 1,85 mil mc, (fără a fi necesar devierea drumului

	județean DJ 136B, cea ce înseamnă că acumularea reține 100% volumul viiturii din secțiunea acumulării și se evacuează 10 mc/s. În această situație, nu mai este nevoie de lucrări de îndiguire pentru localitățile Goagiu, Andreeni, Avrămești, și Checești, și nici de redimensionarea podurilor. Lucrări de îndiguire și mărirea capacității de transport a albiilor va fi necesar probabil doar pentru localitatea Cristuru Secuiesc. În localitatea Cristuru Secuiesc digurile trebuie calculate să tranziteze debitul de 30,4mc/s, se presupune că albia existentă poate tranzita 32,6 mc/s. (63 mc/s - 32,6 mc/s), conform alternativei 1. Suplimentar se propune mărirea capacității de tranzitare a albiei prin redimensionarea podurilor.
Alternativa 3	Descriere
Abordarea principală de Management al Riscului la Inundații	Abordare principală: Abordarea 4a: Acumulări cu bararea cursului de apa si acumulări nepermanente
Descrierea succintă a Alternativei	Complementar abordării principale se propun abordările: - Abordarea 7: diguri noi - (parțial) - Abordarea 5: Creșterea capacității de transport a albiilor - Abordarea 2: Măsuri de reducere a scurgerii de suprafață la scara întregului bazin și acțiuni disperse de reducere a scurgerii în aval Această alternativă propune realizarea unei acumulări frontale nepermanente numai amonte de localitatea Cristuru Secuiesc. Amonte de localitatea Cristuru Secuiesc debitul cu probabilitatea de depășire de 1% este de 161 mc/s. Volumul viiturii amonte de localitatea Cristuru Secuiesc va fi de peste 3,34 mil mc, la debitul cu probabilitatea de depășire de 1% care este de 161 mc/s. Între localitatea Cristuru Secuiesc și Checești se poate realiza o acumulare frontală cu un volum de acumulare de maxim 763 mii mc. Acest lucru înseamnă că din volumul de viitură se poate acumula doar cca.22,8 %. Debitul care va fi evacuat din acumulare (care nu este reținut) este de cca. 124,3 mc/sec. Din acest debit presupunem că 32,6 mc/s rămân în albie, (conform variantei 1), deci trebuie realizate diguri pentru tranzitarea a 91, 7 mc/s. Făcând comparația cu debitul de 30,4 mc/s (debit care intră în localitatea Cristuru Secuiesc dacă se realizează acumularea amonte de localitatea Goagiu) se poate aprecia că dimensiunea digurilor în localitatea Cristuru Secuiesc vor fi mai mari de cca. 3,0 ori, față de alternativa 2, ceea ce face aceasta masura să fie nefezabila tehnic/neviabila. În acesată variantă sunt necesare realizarea de diguri noi pentru toate localitățile din APSFR, Goagiu, Andreeni, Avrămești, Cechești și Cristuru Secuiesc. Suplimentar se propune mărirea capacității de tranzitare a albiei prin redimensionarea podurilor.
Alternativa 4	Descriere
Abordarea principală de Management al Riscului la Inundații	Combinație de abordări: - Abordarea 7: diguri noi – pentru toate localitățile - Abordarea 5: Creșterea capacității de transport a albiilor - Abordarea 2: Măsuri de reducere a scurgerii de suprafață la scara întregului bazin și acțiuni disperse de reducere a scurgerii în aval

Descrierea succintă a Alternativei	Această alternativă prevede realizarea de diguri în intravilanul localităților Goagiu, Andreeni, Avrămești, Cechești și Cristuru Secuiesc. Deci în localitatea Cristuru Secuiesc îndiguirea trebuie calculată pentru debitul suplimentar de 128,4mc/s deoarece se presupune că albia existentă poate tranzita 32,6 mc/s, conform alternativa 1. (161 mc/s-32,6mc/s). Făcând comparația cu debitul de 30,4 mc/s (debit care intră în localitatea Cristuru Secuiesc dacă se realizează acumularea a monte de localitatea Goagiu) se poate aprecia că dimensiunea digurilor în localitatea Cristuru Secuiesc vor fi mai mari de cca. 4,2 ori, față de alternativa 2, ceea ce face aceasta masura să fie nefezabila tehnic/neviabila. Dacă s-ar propune doar schema de indiguire, digurile ar rezulta extrem de înalte mai ales în loc Cristuru Secuiesc (cu mențiunea că avem incertitudini mari cu privire la dimensionarea acestora). Deoarece râul trece prin mijlocul localităților sau prin zona unde sunt construite case pe ambele maluri, sunt necesare a se executa lucrări de apărare împotriva inundațiilor pe ambele maluri ale cursului de apă. Aceste lucrări vor fi executate la probabilitatea de depășire a debitelor maxime de 1%. În funcție de spațiul disponibil digurile vor fi executate din pământ omogen sau de tip parapet din beton. Suplimentar se propune mărirea capacității de tranzitare a albiei prin redimensionarea podurilor.
--	---

Nr. crt.	Clasificare măsură Gri - Verde	Autoritatea responsabilă	Descrierea măsurii	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4
1	Măsură structurală ușoară	-Consiliul Județean Comuna Avrămești Orașul Cristuru Secuiesc	M32-RO25 Mărirea capacității de tranzitare a albiei prin redimensionarea podurilor Poduri/podete: Localitatea Goagiu – 2 poduri locale Localitatea Andreeni – 1 pod pe o stradă locală Localitatea Avrămești – 1 pod pe DJ 136, 3 poduri pe străzi locale Localitatea Checești – 3 poduri locale Localitatea Cristuru Secuiesc – 1 pod CF, 1 pod pe DN 13C, 2 poduri locale		✓	✓	✓
2	Măsură structurală	ABA Mureș	M32-RO21 Realizarea de noi acumulări permanente sau nepermanente (frontale) Acumularea propusă amonte de localitatea Goagiu ar avea lungime coronament baraj 280 ml, înălțime maximă cca H= 14 m, suprafata lacului de acumulare cca. 23,1 ha, și un volum acumulare aproximativ 1,85 mil. mc.	✓	✓		
3	Măsură structurală	ABA Mureș	M32-RO21 Realizarea de noi acumulări permanente sau nepermanente (frontale) Acumularea propusă amonte de localitatea Cristuru Secuiesc ar avea lungime coronament baraj 430 ml, înălțime maximă cca H= 5 m, suprafata lacului de acumulare cca. 38,2 ha, și un volum acumulare aproximativ 763 mil. mc.	✓		✓	
4	Măsură structurală grea	ABA Mureș	M33-RO33 Lucrari de indiguire (în zona localitatilor) / Construirea unei a doua linii de aparare Acele lungimi de diguri sunt repartizate pe localități după cum urmează: - intravilan Goagiu: aprox 1700 ml lucrari de aparare - intravilan Andreeni: aprox 1150 ml mal drept, 550 ml stang lucrari de aparare - intravilan Avramesti: aprox 2250 ml mal drept, 2000 ml mal stang lucrari de aparare - intravilan Checesti: aprox 1300 ml mal drept, 2100 ml mal stang lucrari de aparare			✓	✓
5	Măsură structurală grea	ABA Mureș	M33-RO33 Lucrari de indiguire (în zona localitatilor) / Construirea unei a doua linii de aparare - intravilan Cristurul Secuiesc: aprox 1700 ml mal drept, 2500 ml mal stang lucrari de aparare		✓	✓	✓

Nota:

- Locațiile aferente măsurii M32-RO25, reprezintă secțiuni critice de constrângere a curgerii (identificate pe baza hărților de hazard la inundații și a opiniei expertului), asociate podurilor și podețelor existente, pentru care s-au propus măsuri de redimensionare. Sunt măsuri potențiale ce urmează a fi confirmate la nivelul unor studii de detaliu viitoare.

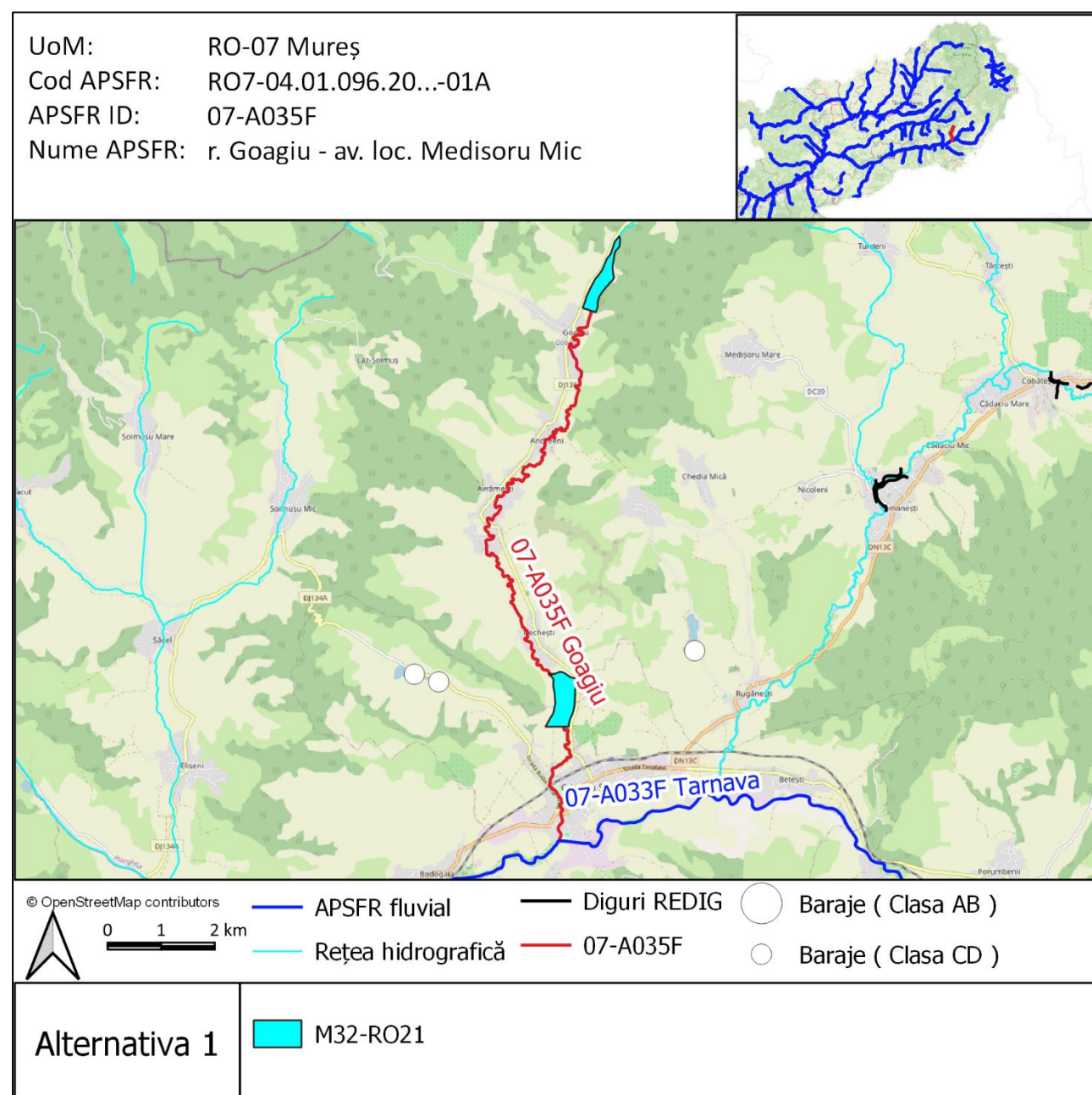


Figura 1 Harta cu localizarea masurilor propuse in Alternativa 1

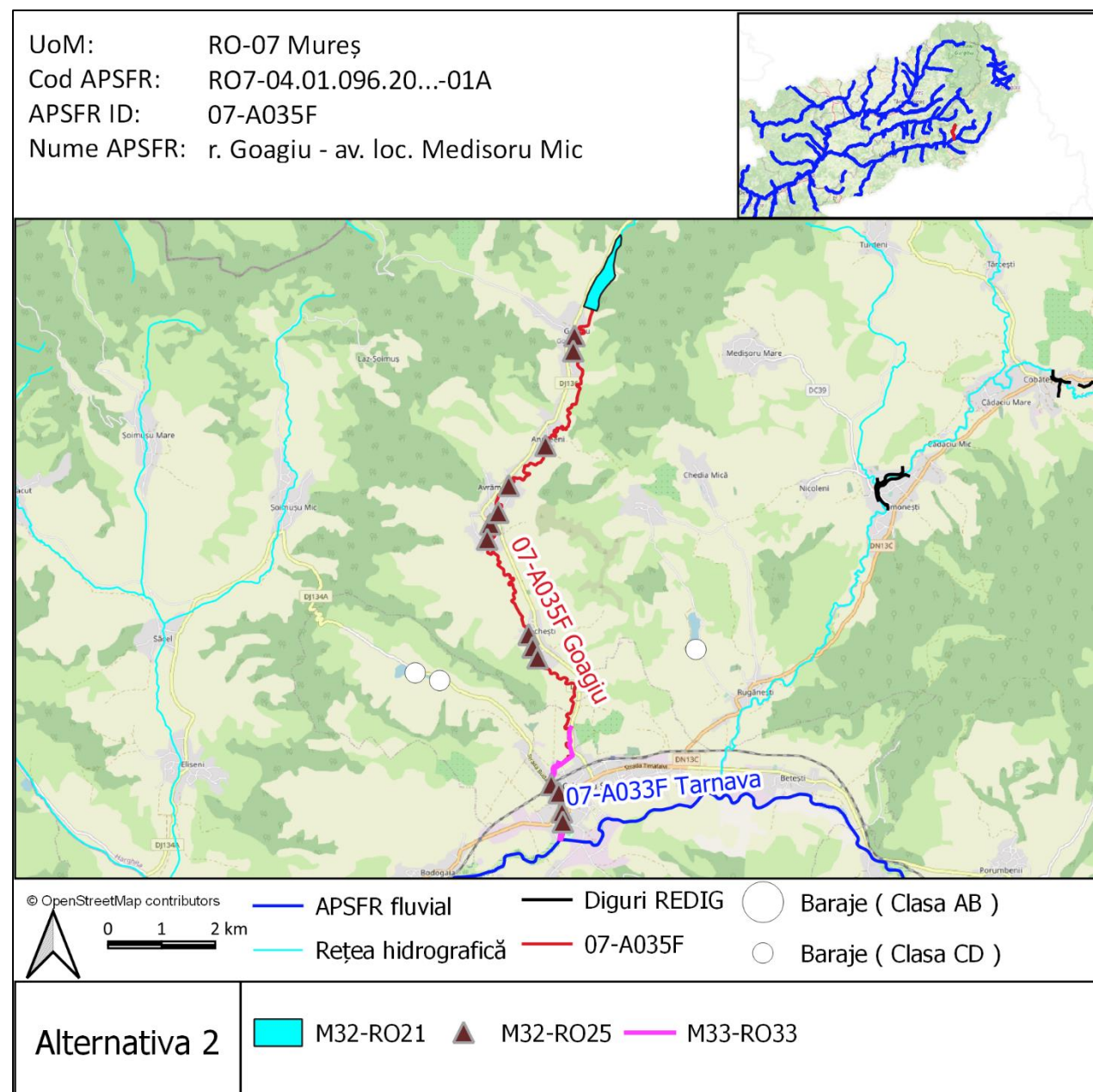


Figura 2 Harta cu localizarea masurilor propuse in Alternativa 2

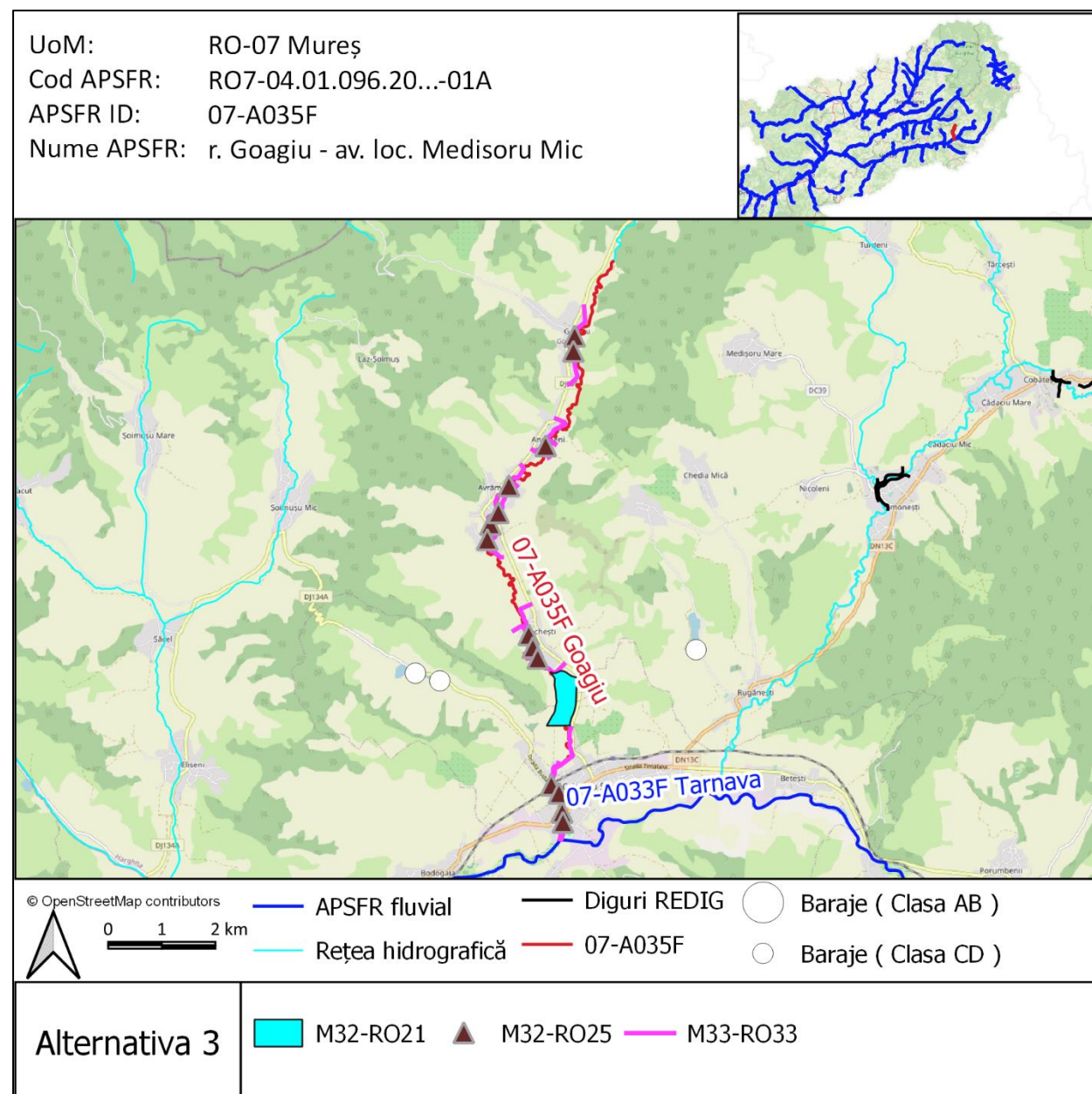


Figura 3 Harta cu localizarea masurilor propuse in Alternativa 3

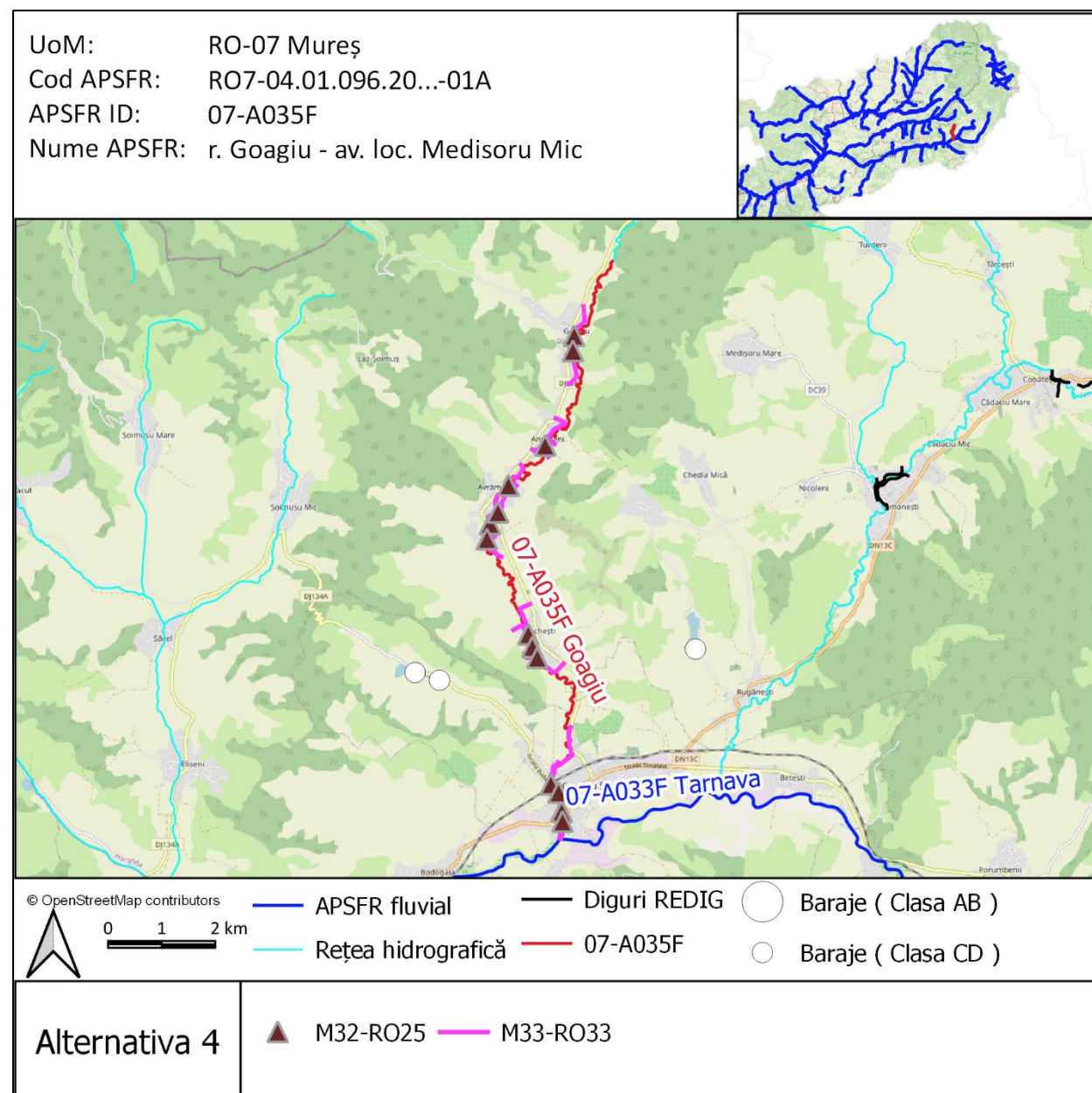
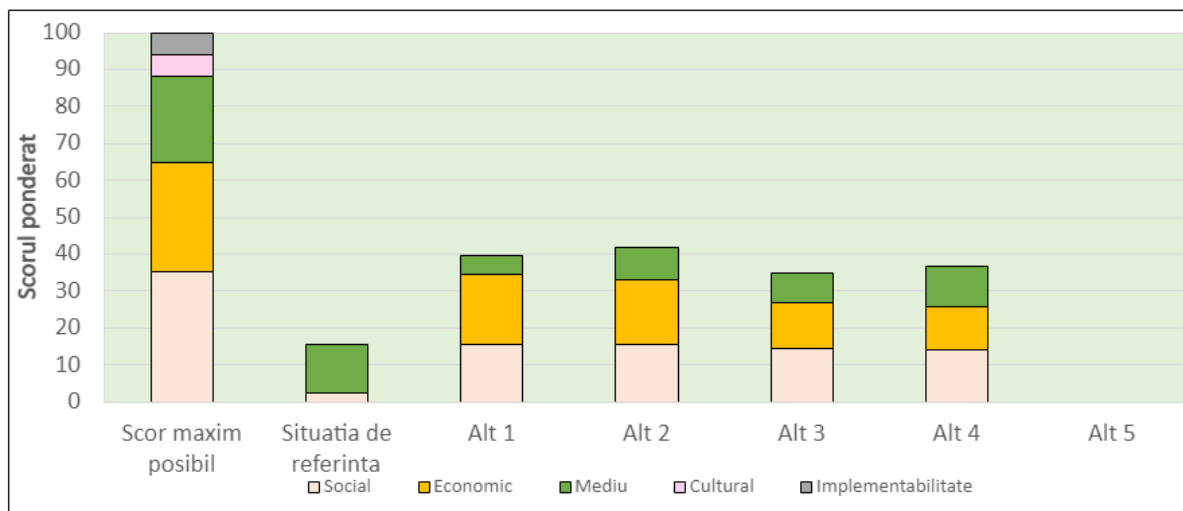


Figura 4 Harta cu localizarea masurilor propuse in Alternativa 4

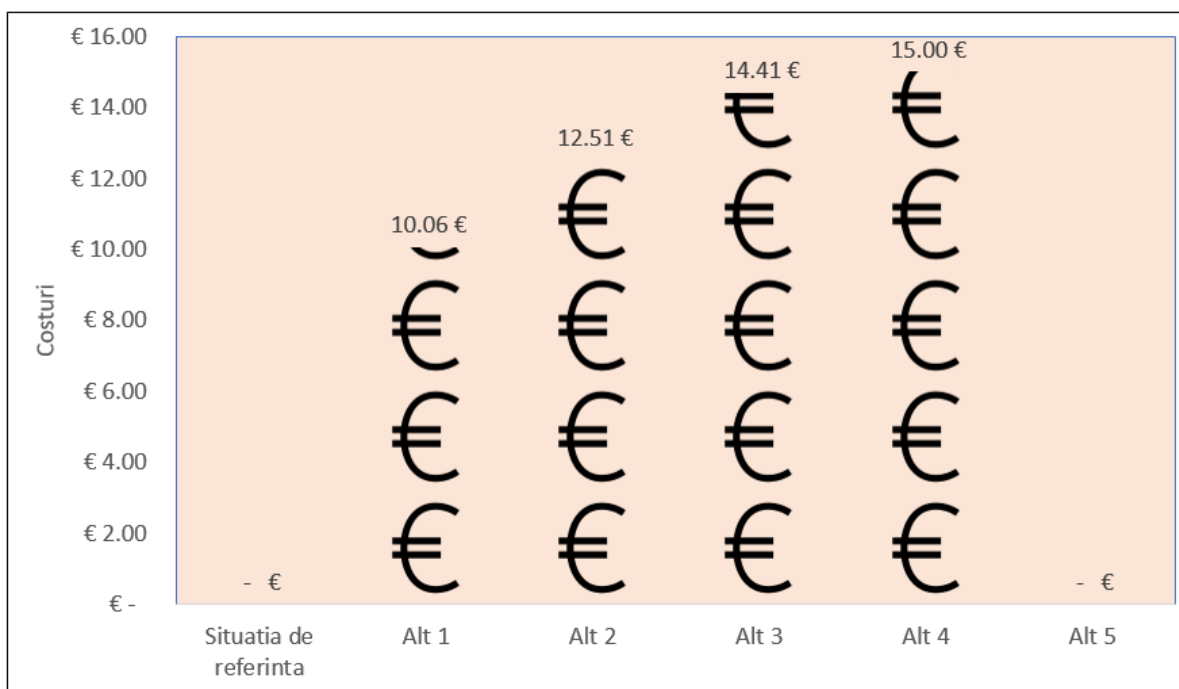
6. Evaluarea Alternativelor APSFR

Pe baza evaluării integrate, care a inclus Analiza Multi-Criterială (AMC) și Analiza rapidă Cost-Beneficiu (ACB), au rezultat următoarele informații, redactate pe scurt în cadrul foi de calcul „Rezumat Ilustrativ” și ilustrate grafic mai jos.

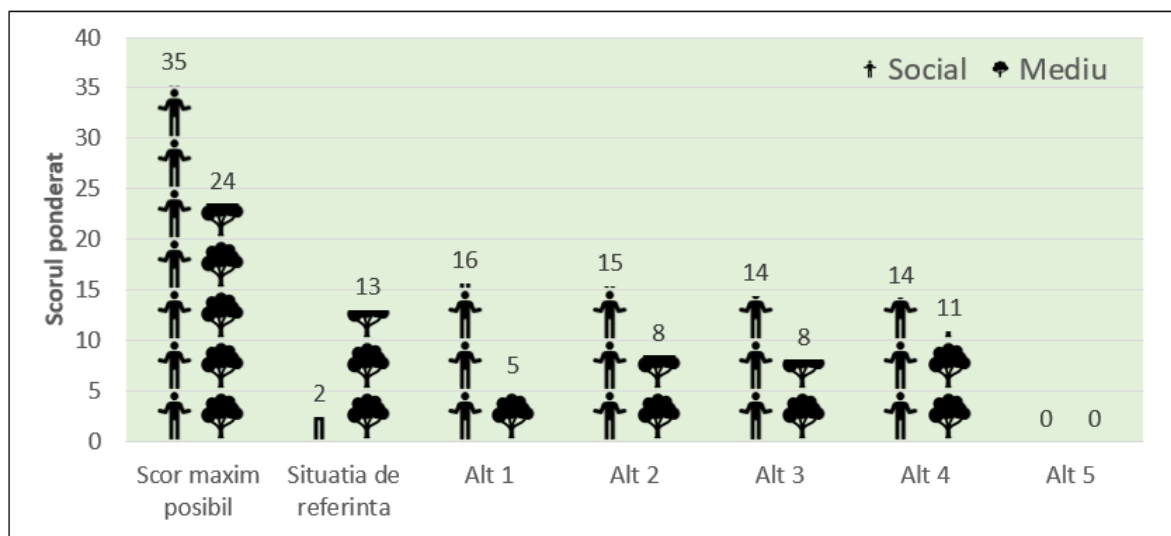
Scorul ponderat (toate componentele) per alternativa



Costuri per alternativa (milioane €)



Scorul ponderat (social si mediu) per alternativa (social si de mediu)

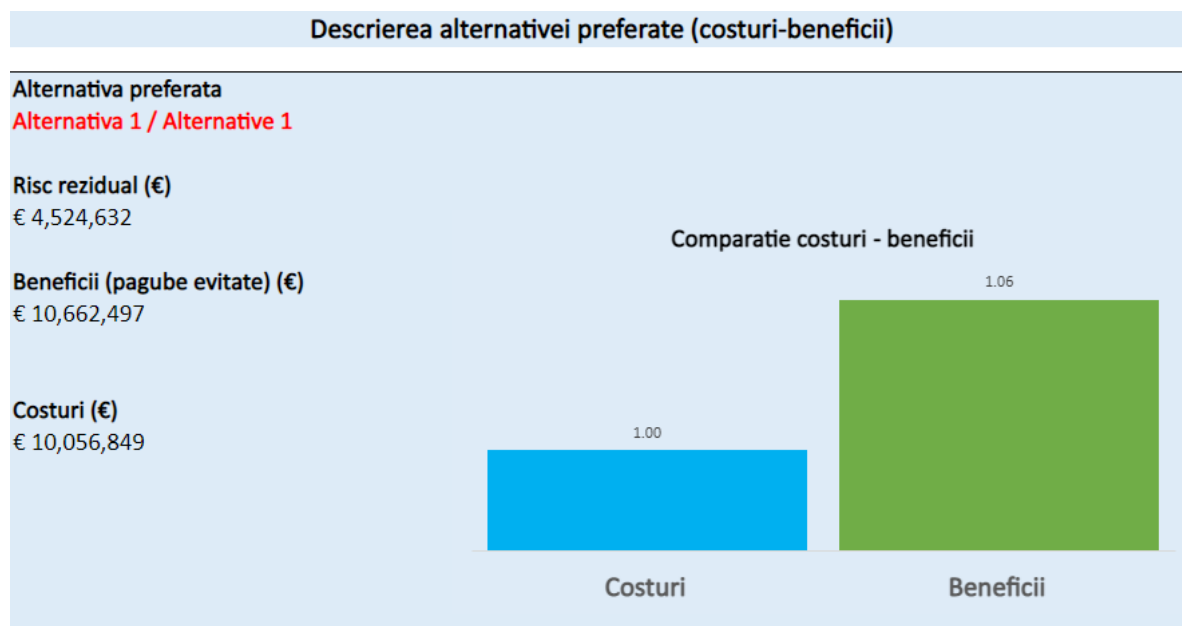


Elemente cheie ale costurilor per alternativa

	Situatia de referinta	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5
Cost de investitie	€ 0	€ 9,509,146	€ 10,723,640	€ 11,266,617	€ 11,106,314	€ 0
Costuri inlocuri	€ 0	€ 0	€ 2,554,354	€ 5,433,556	€ 7,108,041	€ 0
Costuri operationale si de mentenanta (incl. inlocuiri piese, etc.)	€ 0	€ 2,422,930	€ 4,453,380	€ 6,531,593	€ 7,618,931	€ 0
Alte costuri	€ 0	€ 152,146	€ 171,578	€ 180,266	€ 43,224	€ 0
Costuri totale	€ 0	€ 12,084,223	€ 17,902,952	€ 23,412,032	€ 25,876,510	€ 0
Costuri totale actualizate	€ 0	€ 10,056,849	€ 12,511,912	€ 14,405,653	€ 15,003,505	€ 0

Criterii decizionale per alternativa (din Analiza rapida Cost-Beneficiu)

	Situatia de referinta	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5
Raport Beneficiu-Cost		1.06	0.83	0.69	0.64	
Valoare Actuala Neta	€ 605,648	-€ 2,130,439	-€ 4,469,667	-€ 5,348,543		
Costuri pe proprietate protejată (1% AEP)	€ 24,528.90	€ 30,666.45	€ 35,657.56	€ 37,322.15		



7. Evidențierea alternativei / strategiei preferate

- *Strategia preferata este Alternativa 1, descrisa mai sus (sectiunea 5.2).* Acest fapt se datoreaza, in principal, raportului beneficiu-cost de 1 / 1.06 obtinut pentru Alternativa 1, comparativ cu un raportul de 1/0.83 obtinut pentru Alternativa 2, 1/0.69 obtinut pentru Alternativa 3 si 1/0.64 obtinut pentru Alternativa 4. De asemenea scorul total ponderat rezultat in urma analizei multicriteriale (pentru criteriile Social, Economic, Mediu, Cultural si Implementabilitate) obtinut pentru alternativa 1 a fost de 40 comparativ cu scorul de 42 obtinut pentru alternativa 2, de 35 obtinut de alternativa 3 si de 37 obtinut de alternativa 4.
- *Cele 4 alternative propuse protejeaza aceeasi zona.*
- *Rezumatul AMC de mediu:* Măsurile propuse în cadrul Alternativei 1 nu sunt localizate în interiorul unor arii naturale protejate așadar, aceste zone nu reprezintă un nivel ridicat din punct de vedere al conservării speciilor și habitatelor. În proximitatea localității Cristuru Secuiesc se află însă situl de importanță comunitară ROSCI0383 Râul Târnava Mare între Odorheiu Secuiesc și Vânători, care ar putea fi afectat dacă lucrările se vor desfășura în albie.
- *Modul in care masurile nationale, pregatitoare si cele la. scara ABA reprezinta o parte importanta in cadrul intregii strategii, in cadrul managementului riscului la nivelul APSFR-ului:* În afara elaborării strategiilor APSFR și ale proiectelor integrate, al doilea ciclu de raportare va avea de asemenea ca rezultat, o lista de măsuri naționale și un pachet de măsuri pentru pregătirea gestionării situațiilor de urgență cauzate de inundații (de prevenire și protecție), care vor fi incluse în PMRI2. Atât măsurile naționale, cât și pachetul de pregătire sunt elaborate utilizând indicatori adaptați la aceste pachete de măsuri. În ceea ce privește Pachetul de pregătire, au fost identificate măsuri care vor fi luate la nivel național, regional/bazinal și la nivel local/județean și ca atare, vor spori reziliența în APSFR-ul în cauză. Aceste măsuri vor fi raportate separat, prin fișe informative privind măsurile de prevenire și de protecție și vor fi incluse în PMRI 2
- *Daca este necesar, un studiu suplimentar particularizat pentru acest APSFR (mai putin pentru cele cuprinse in cadrul Pachetului National de Masuri) – Nu este cazul.*