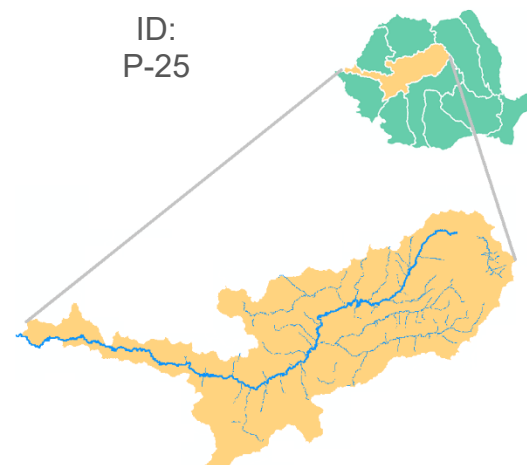


P-25-Mureș (Măsură individuală)

UoM:
MureșID:
P-25

APFSR-uri IMPLICATE

Nume	ID	EUCODE
Mures	07-A001F	RO7-04.01.....01A
Lungime totală APFSR-uri: 655 km		



HAZARD

Hartă Extindere Inundații, P_{1%}

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

AEP	Arie Inundată
0,1%	92 908 ha
1%	72 706 ha
10%	49 563 ha
1%CC	81 088 ha

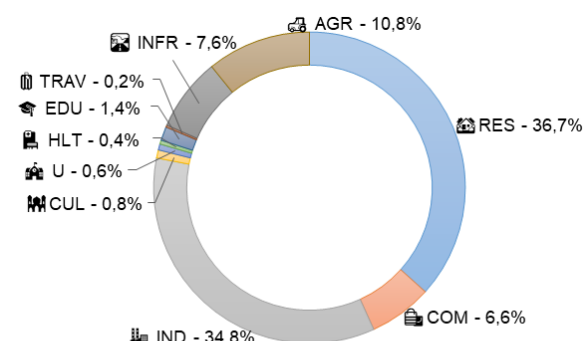
RISC

Variabilă Risc	UM	0,1%	1%	10%	AED**	AED CC***
Pagube Totale	mil €	4.576,7	1.626,1	260,3	112,6	156,8
Pagube Totale Tangibile Directe	mil €	2 918,1	1.091,4	192,4	75,8	105,2
Populație Afectată		60 037,0	25 700,0	4 245,0	1 754,2	2 428,3
Pagube de Mediu*	ha	57 312,7	49 392,7	39 982,4	4 569,1	6 124,3

*Suprafață totală inundată a arilor protejate Natura 2000

**AED - Valoarea Pagubelor Preconizate Anuale pentru momentul prezent

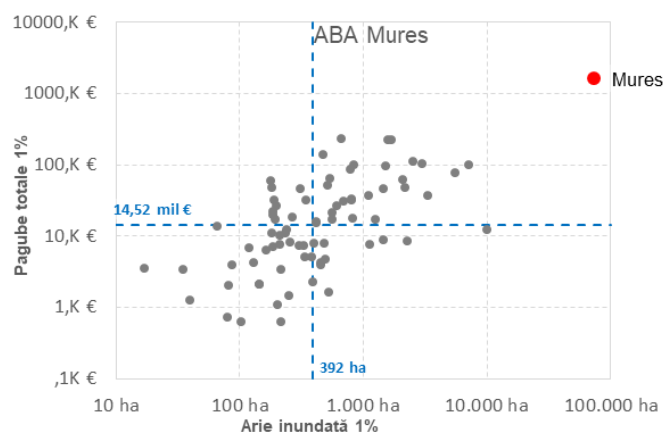
***AED CC - Valoarea Pagubelor Preconizate Anuale cu integrarea schimbărilor climatice



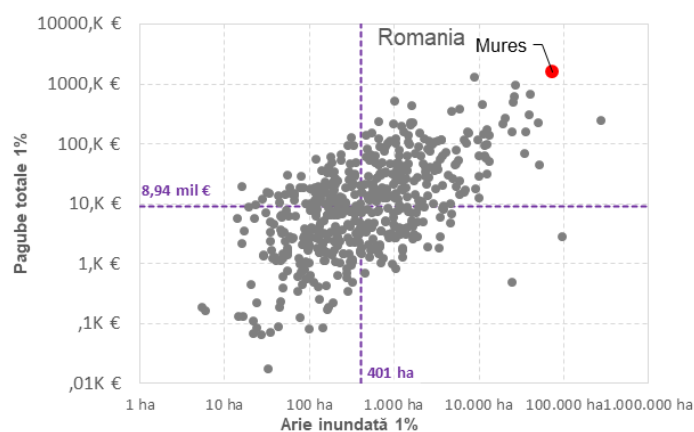
Distribuția Pagubelor Totale Directe Tangibile, P 1%

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

GAMĂ VALORI RISC-HAZARD



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



- 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-25-Mureș (Măsură individuală)

1 Introducerea și justificarea propunerii

1.1 Descrierea proiectului

ABA	MUREȘ
Zona proiectului	Râul Mureș - loc. Tg Mureș și Sângeorgiu de Mureș
APFSR-uri incluse	07-A001F – r. Mureș – aval loc. Neagra (655,06km) , proiectul este pe AFU7 (14,5 km), iar zona cu lucrarea propusă are L=4,6 km
Localități cu risc la inundații aflate în zona proiectului	Tg Mureș și Sângeorgiu de Mureș

1.2 Localizarea proiectului

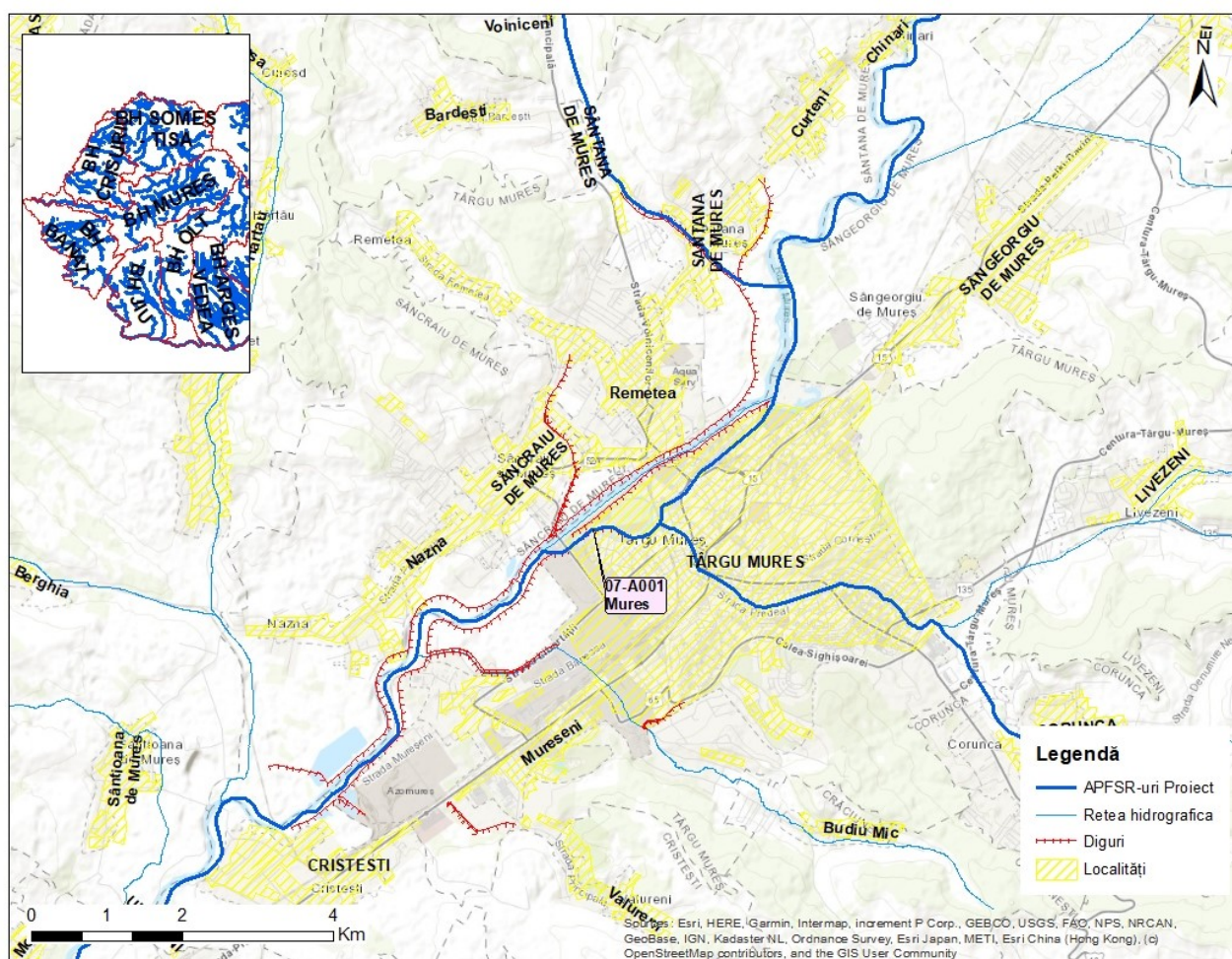


Figura 1: Zona de studiu a proiectului

1.3 Justificarea proiectului

Oportunitate implementare măsuri verzi	Fiind vorba de o investiție care vizează realizarea unei măsuri individuale, proiectul nu prevede implementarea unor măsuri verzi. Cu toate acestea, infrastructura poate fi proiectată și construită având în vedere beneficiile pentru habitatele locale și procesele riverane. Nu există nicio altă alternativă viabilă și, prin urmare, proiectul propus este cea mai ecologică sau cea mai bună opțiune de mediu disponibilă. Localizarea măsurilor propuse se află în mediul urban și există posibilitatea de restaurare a râului și a albiei majore în amonte sau în aval ca măsură de atenuare, compensare sau îmbunătățire a mediului.
Rezumatul justificării	Linia de apărare a municipiului Târgu Mureș este realizată în proporție de 99%. Pentru a asigura apărarea orașului este necesară închiderea liniei de apărare existente în strânsă legătură cu apărarea localității Sângeorgiu de Mureș lipită de acesta, despărțite doar de pârâul Sărat (măsură individuală).

2 Descrierea măsurii propuse

2.1 Obiective hidraulice și standarde 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.

Tabel 1: Standard de protecție adoptat în proiect

Standard de protecție	Lista localităților asociate cu standardul de protecție
1%	Sângeorgiu de Mureș
0.5%	-
0.2%	Târgu Mureș este un municipiu reședință de județ cu peste 100.000 de locuitori, deci se încadrează conform normativelor în vigoare la standardul de apărare împotriva inundațiilor corespunzător 0,2%.
0.1%	-

2.2 Prezentarea alternativelor

În procesul de formare a alternativelor, pentru APSFR 07-A001F – r. Mureș, s-au identificat două alternative, după cum urmează:

Alternativa 1	Zona vizată este în 07-A001F – r. Mureș, AFU 7, și pentru această zonă este propusă o alternativă unică. Această alternativă se bazează pe închiderea digului existent de apărare a municipiului Tg Mureș, de pe malul stâng (dimensionat pentru Q1%, cu verificare Q0.1%), cât și pe execuția de diguri în zona localității Sângeorgiu de Mureș pentru Q1%. Închiderea liniei de apărare a municipiului se realizează la confluența pr. Sărat cu râul Mureș, prin execuția unei porți metalice etanșe cu aripile din beton armat. Strategia are la bază o abordare gri.
Alternativa 2	Nu există Problemele de inundabilitate identificate în această zonă nu pot fi soluționate prin alte măsuri diferite față de cele propuse în Alternativa 1. În acest sens s-au propus măsuri care să facă uz de infrastructura existentă și care nu fac decât să întregască sistemul de apărare existent în zona orașului Târgu Mureș.

Măsura individuală reprezintă o măsură cu necesitate imediată și prioritate ridicată la nivel de bazin, recomandată de A.B.A. Mureș. care rezolvă o problemă 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	Închiderea digului existent de apărare a municipiului Tg Mureș, de pe malul stâng, (dimensionat pentru Q1%, cu verificare Q0.1%), cat și execuția de diguri în zona loc. Sângeorgiu de Mureș pentru Q1%.	
Justificare	În prezent linia de apărare a municipiului Tg-Mureș, amonte de barajul de priză nr.1 nu este închisă în totalitate, iar zona de sud-vest a localității Sângeorgiu de Mureș, zonă cu potențial de dezvoltare intensă (în zona existând un spital important), nu beneficiază de lucrări de apărare împotriva inundațiilor. Referitor la digul neînchis al municipiului Tg-Mureș se poate constata din banda de inundabilitate că este punctul nevralgic al sistemului de apărare al orașului, ceea ce poate cauza inundarea a cca. 30% din suprafața localității Măsura prezintă următoarele beneficii: - asigură apărarea integrala a localităților aflate la risc, - sunt măsuri care ating eficiența hidraulică.	
Localizarea măsurii (Figura 2)		
Cod măsură	Tip măsură	Râu
M33-RO33	Lucrări de îndiguire (în zona localităților): - Târgu Mureș: execuția unei porți care închide linia de apărare și totodată asigură accesul pe strada Plutelor, poartă cu lungimea de cca. 8 m și înălțime de 1.5m; - Sângeorgiu de Mureș: L=5,75 km, h_{med}=0.8 m (inclusiv diguri de remuu pe pârau Sărat).	Mureș

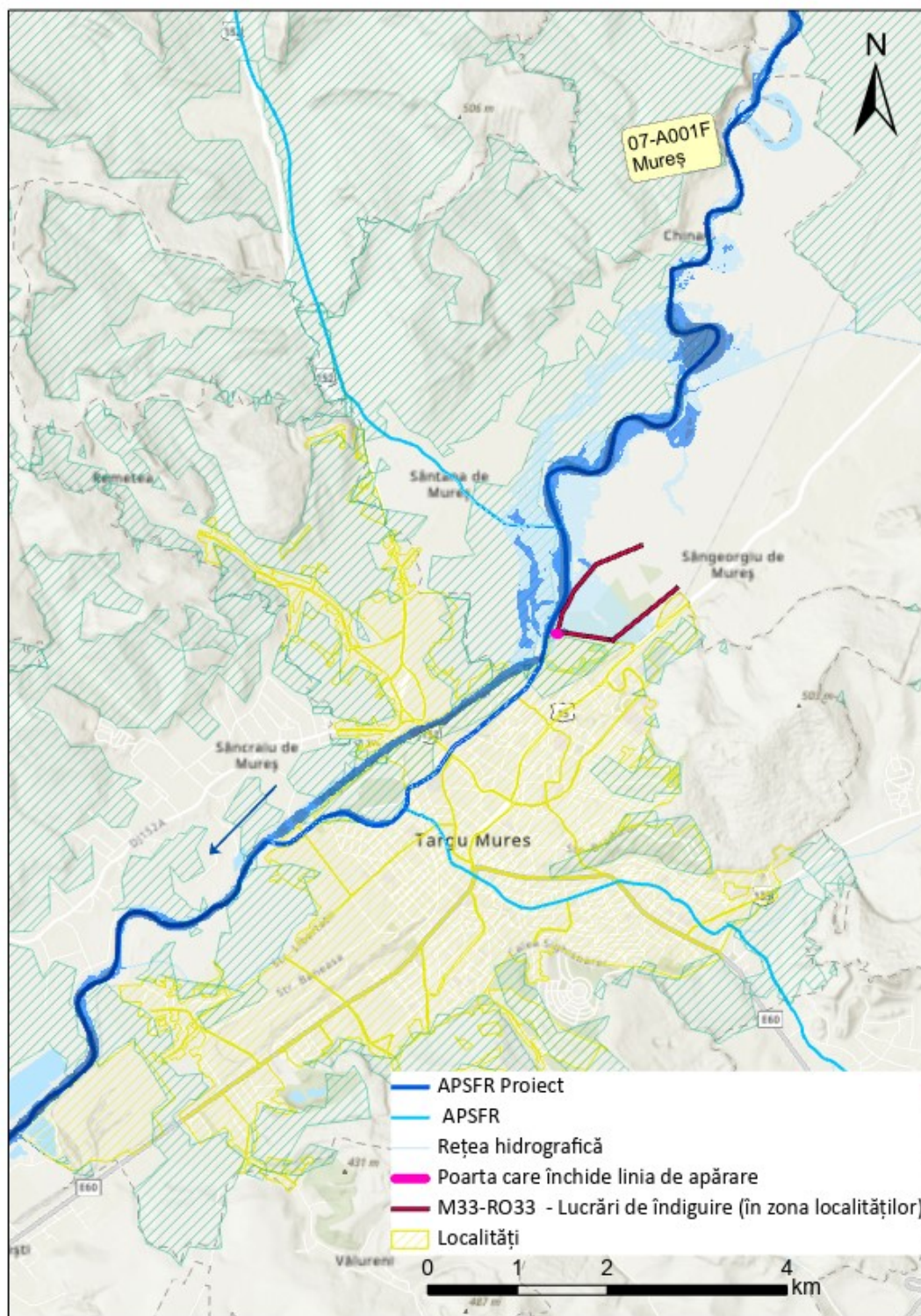


Figura 2: Localizarea măsurilor aferente alternativei preferate și limita de inundabilitate pentru probabilitatea de 1% în situația actuală

3 Cadrul 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 Elementelor 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 Târgu Mureș și Sângeorgiu de Mureș sunt susceptibile de a avea un impact potențial asupra
---------------------	--

	Elementelor de Calitate Hidromorfologică din Directiva Cadru Apă și sunt susceptibile de a provoca o deteriorare localizată a stării Elementelor Ecologice generale ale corpului de apă. Propunerea, care include realizarea de noi apărări, are potențialul de a avea un impact asupra Elementelor de Calitate ale corpului de apă din cadrul DCA din cauza reducerii continuității râului. Lucrările propuse sunt susceptibile de a afecta conectivitatea laterală existentă (conectivitatea cu lunca inundabilă, deși trebuie remarcat faptul că aceasta este puțin afectată în condițiile de bază) și este puțin probabil ca lucrările propuse să afecteze conectivitatea longitudinală existentă (capacitatea de transport a sedimentelor). În etapele viitoare de elaborare a Studiului de Fezabilitate, ar trebui să se efectueze o evaluare detaliată a impactului corpurilor de apă, în cazul în care sunt susceptibile potențiale efecte asupra DCA. Acestea ar presupune colectarea de date și observații hidromorfologice de bază pentru fiecare zonă analizată, pentru a ajuta și sprijini deciziile viitoare de proiectare. Se va lua în considerare atenuarea potențialului impact la nivel local.
Directiva Habitate	Măsurile propuse nu se află localizate în situri Natura 2000 sau în vecinătatea acestora. Prin respectarea normelor tehnice de executare a lucrărilor și alegerea perioadei în funcție de vulnerabilitatea speciilor posibil a fi afectate, impactul asupra mediului va fi unul redus. Lucrările de îndiguire nu aduc un beneficiu mediului, pe termen mediu și lung estompând dezvoltarea vegetației ripariene, dar fiind într-o zonă puternic antropizată acest tip de vegetație este oricum slab reprezentată.
Schimbări climatice	Principala măsură a proiectului este un dig în formă de potcoavă de circa 6 km. Modelarea indică faptul că nu vor rezulta zone noi inundabile (pentru probabilitatea de 1%) ca urmare a implementării măsurilor de apărare propuse. Garda de siguranță implementată pentru digul de tip potcoavă este de 0,5m pentru debitul cu probabilitatea de depășire de 1%. În scenariul viitor de schimbări climatice, garda de siguranță se reduce la 0.3-0.4 m ceea ce este acceptabil. Modelarea indică faptul că există riscul ca inundațiile să afecteze interiorul zonei protejate de dig, pe zona amonte în apropierea fostului meandru în scenariul viitor al schimbărilor climatice. Acest aspect ar putea fi evaluat în viitor prin intermediul unei măsuri de protecție suplimentară în această locație care să devieze debitul înapoi în albia râului, pentru a nu afecta astfel proprietățile.

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 feedback.

Se recomandă ca A.B.A. Mureș 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 Autoritățile locale / U.A.T.- le implicate, deținători privați după caz.

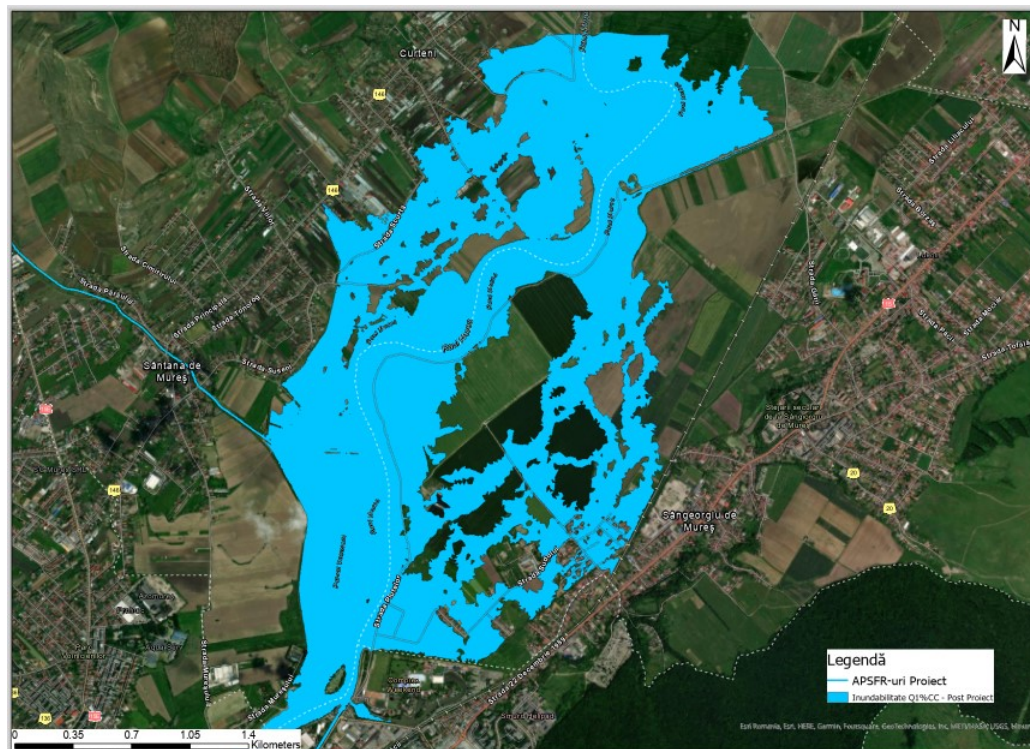
4 Evaluarea fezabilității proiectului

4.1 Evaluarea eficienței măsurilor din punct de vedere hidraulic

Abordarea utilizată în modelarea/ evaluarea hidraulică a măsurilor	Măsurile propuse pentru acest proiect sunt măsuri care se concentrează pe crearea de noi diguri cu scopul de protecție împotriva inundațiilor a localităților afectate. Pentru testarea eficienței măsurilor a fost utilizat modelul 2D construit în cadrul ciclului 2 pe râul Mureș, folosind soluția MIKE 21 Flexible Mesh. Modelul are la bază date de precizie ridicată (DTM rezoluție 0,5m și date hidrologice furnizate de INHGA în 2022). Digurile sunt implementate în modelul 2D existent din scenariul de bază ca diguri infinite care vor permite calcularea nivelului maxim al apei pentru probabilitatea de 1%. După obținerea rezultatelor, pe baza rasterului cu nivelurile apei se determină înălțimea digului sau supra-înălțarea necesară pentru asigurarea standardului de protecție. Celelalte probabilități cu debite mai mari se simulează având digurile implementate cu înălțimile și lungimile rezultate pentru probabilitatea de 1%.
--	---

În urma implementării digurilor ca structuri cu cotă infinită s-a putut obține nivelul maxim pentru debitul cu probabilitatea de depășire de 1%, precum și extinderea maximă a limitei de inundabilitate în condițiile amplasării digului în teren. În urma simulării modelului se observă că digul are efectul așteptat de reducere a limitei de inundabilitate în albia majoră din zona localității Sângeorgiu de Mureș, respectiv reducerea riscului pentru debitele maxime cu probabilitatea anuală de depășire de 1%.

În ceea ce privește scenariul de schimbări climatice (Q1%+Schimbări climatice), din cauza amplasării digului și a reducerii secțiunii de curgere, zona este inundată prin ocolirea digului în zona amonte. Prin urmare, datorită condițiilor topografice din teren, pentru a putea asigura reziliența măsurii și în cazul scenariului de schimbări climatice, este necesară închiderea liniei de apărare spre amonte în așa fel încât debitele să fie direcționate spre albia minoră. În imaginea de mai jos se observă limita de inundabilitate pentru debitele maxime cu probabilitatea anuală de depășire 1% + schimbări climatice în zona Sângeorgiu de Mureș:



**Figura 3: Limita de inundabilitate post implementare proiect
Q1%+Schimbări climatice**

În urma rulării modelului hidrodinamic bidimensional și a includerii digurilor a rezultat necesitatea implementării unor diguri cu înălțime medie de 0.8m și înălțime maximă de 1.5m (în funcție de cotele terenului) și o lungime propusă de 5.75km.

În imaginea de mai jos se poate observa limita de inundabilitate post proiect comparativ cu limita de inundabilitate din scenariul de bază pentru probabilitatea anuală de depășire de 1%.

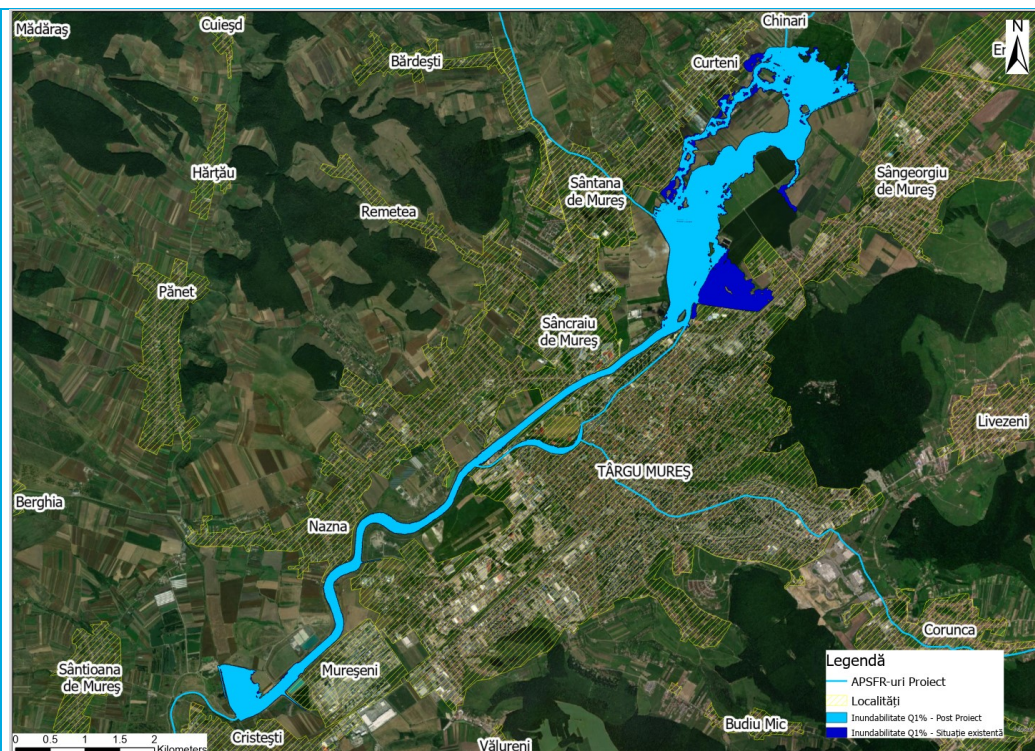


Figura 41: 2Limita de inundabilitate pre și post implementare proiect Q1%

În figura de mai jos se prezintă limita de inundabilitate pentru probabilitatea anuală de depășire de 0.1% care arată că municipiul Târgu Mureș nu este inundat, având în vedere standardul de protecție de 0.2% ce trebuie asigurat. Singura zonă potențial afectată la probabilitatea de 0.1% este incinta în care se află Complexul Weekend în care adâncimea medie este de 0.3 – 0.4m, adâncime pentru care se poate interveni local fie prin protejarea zonei strict în perioada de producere a viiturii sau asigurarea pompării apei ce ajunge în incintă.



Figura 5: Limita de inundabilitate pre și post implementare proiect Q0.1%

4.2 Analiza multi-criterială și analiza cost-beneficiu

Pagube evitate prin măsurile propuse Nota: valorile prezentate în tabel reprezintă diferența dintre pagubele potențiale din scenariul de referință și valoarea pagubelor potențiale post implementare măsura	Pagube totale evitate (1%)	€ 1,520,733
	Populație protejată (1%)	147
	Pagube totale evitate (1% CC)	€ 2,027,751
	Populație protejată (1% CC)	191
Pagube evitate pentru obiectivele culturale	Obiective culturale protejate (1%)	0
	Obiective culturale protejate (1% CC)	0
Costul estimat al măsurilor	Investiția inițială (capital): € 533.559 Înlocuire: € 341.478 Mentenanță (anuală): € 14.940	
Sursa de finanțare	Bugetul de Stat / Fonduri Europene	
Rezumat		
Rezultatele modelării și ale analizei de risc indică faptul ca proiectul este viabil, pentru etapa de Studiu de Fezabilitate fiind necesare:		
- propunerea unor măsuri de protecție individuală a Complexului Weekend situat în singura zonă potențial afectată în scenariul producerii de inundații asociate debitelor maxime cu probabilitatea anuală de depășire de 0.1%, unde adâncimea medie este de 0.3 – 0.4m. - includerea de resurse în cadrul planurilor locale de apărare la inundații, pentru protejarea locală a zonei Complexului Weekend (saci de nisip, bariere gonflabile) strict în perioada de ape mari sau asigurarea pompării apei ce ajunge în incintă.		
NOTA: Valorile prezentate în Secțiunea 4.2 sunt orientative și ar putea face obiectul unor ajustări suplimentare în etapele viitoare de planificare.		