

P-11-Siret (Proiect integrat)

ABA:
SiretID:
P-11

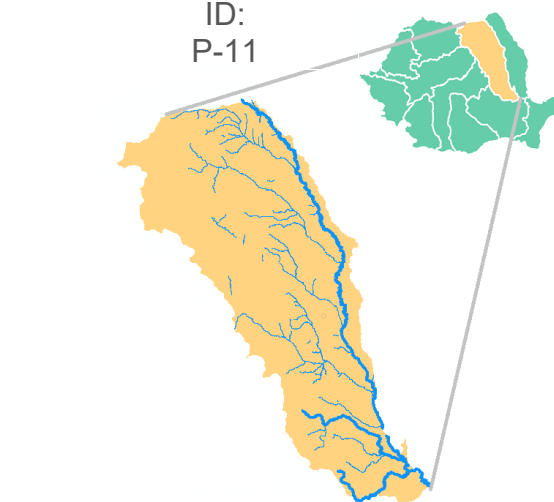
APFSR-uri IMPLICATE

Nume	ID	EUCODE
Siret	10-A001F	RO10-12.01.....-01A
Siret	10-A002F	RO10-12.01.....-02A
Putna	10-A066F	RO10-12.01.079....-01A
Ramnicul_Sarat	10-A071F	RO10-12.01.080....-01A
Lungime totală APFSR-uri: 806 km		

HAZARD



Hartă Extindere Inundații, P1%



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

AEP	Arie Inundată
0,1%	137 406 ha
1%	104 901 ha
10%	49 707 ha
1%CC	113 899 ha

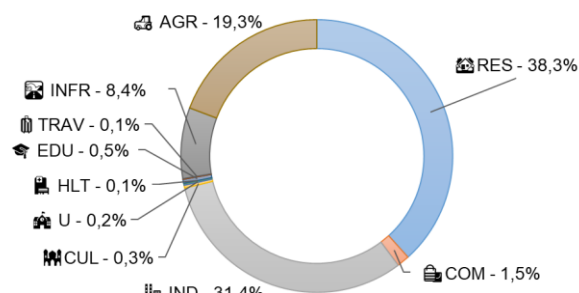
RISC

Variabilă Risc	UM	0,1%	1%	10%	AED**	AED CC***
Pagube Totale	mil €	2 292,6	1 057,5	141,0	81,0	108,7
Pagube Totale Tangibile Directe	mil €	1 459,0	710,4	92,6	53,1	71,3
Populație Afectată		40 740	24 727	3 843	1 788	2 398
Pagube de Mediu*	ha	75 771,5	67 258,7	46 759,4	9 233,0	11 487,9

*Suprafață totală inundată a arilor protejate Natura 2000

**AED - Valoarea Pagubelor Preconizate Anuale pentru momentul prezent

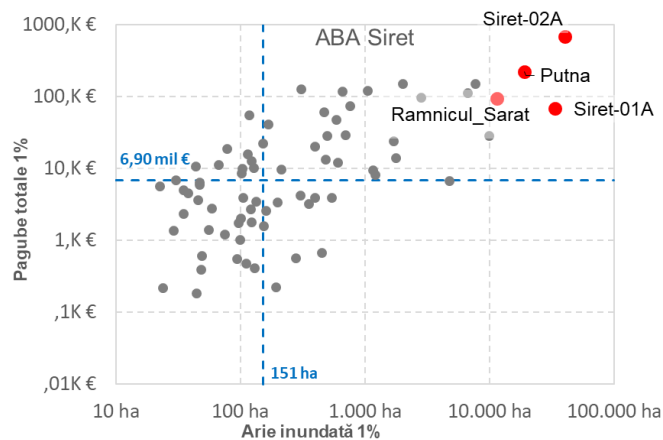
***AED CC - Valoarea Pagubelor Preconizate Anuale cu integrarea schimbărilor climatice



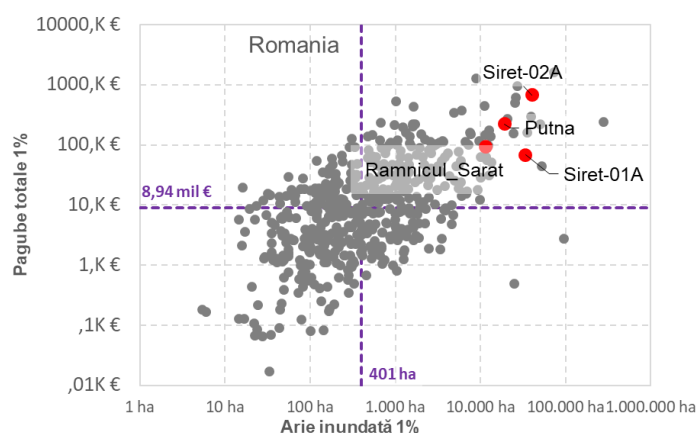
Distribuția Pagubelor Totale Directe Tangibile, P 1%

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

GAMĂ VALORI RISC-HAZARD



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



- 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-11-Siret (Proiect integrat)

1 Introducerea și justificarea propunerii

1.1 Descrierea proiectului

ABA	SIRET
Zona proiectului	Cluster format din cursul inferior al râului Siret (de la Ac. Galbeni până la vărsarea în fluviul Dunărea) și sectoarele inferioare ale afluenților Putna și Râmnicul Sărat aflate la confluența cu râul Siret
APFSR-uri incluse	10-A001F – r. Siret, Ac. Galbeni- Ac. Movileni (96,33 km) 10-A002F – r. Siret, aval Ac. Movileni – confl. Dunăre (122 km) 10-A066F – r. Putna, afluent mal stâng (36 km) 10-A071F – r. Râmnicul Sărat, afluent mal stâng (27 km)
Localități cu risc la inundații aflate în zona proiectului	Răchitosu, Rădulești, Bilești, Jorăști, Mircești Vechi, Suraia, Vadu Roșca, Torcești, Umbrărești, Vultur, Călienii Noi, Călienii Vechi, Fundenii Noi, Lungoci, Tudor Vladimirescu, Vameș, Tătăranu, Tataru, Slobozia-Botești, Râmnicești, Tataru, Măicănești, Braniște, Vădeni, Șendreni, Cotu Lung, Pietroiu, Baldovinești

1.2 Localizarea proiectului

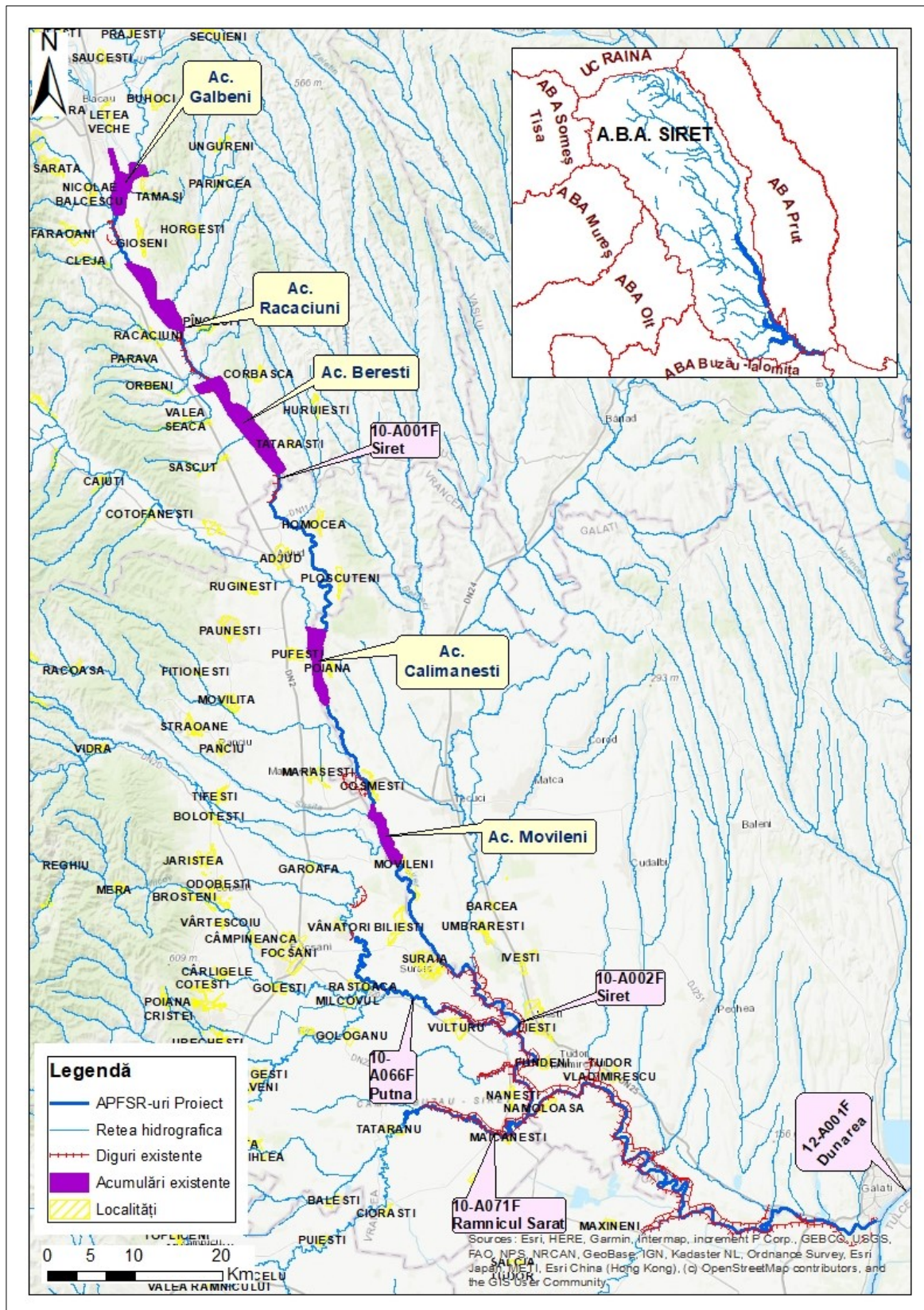


Figura 1: Zona de studiu a proiectului

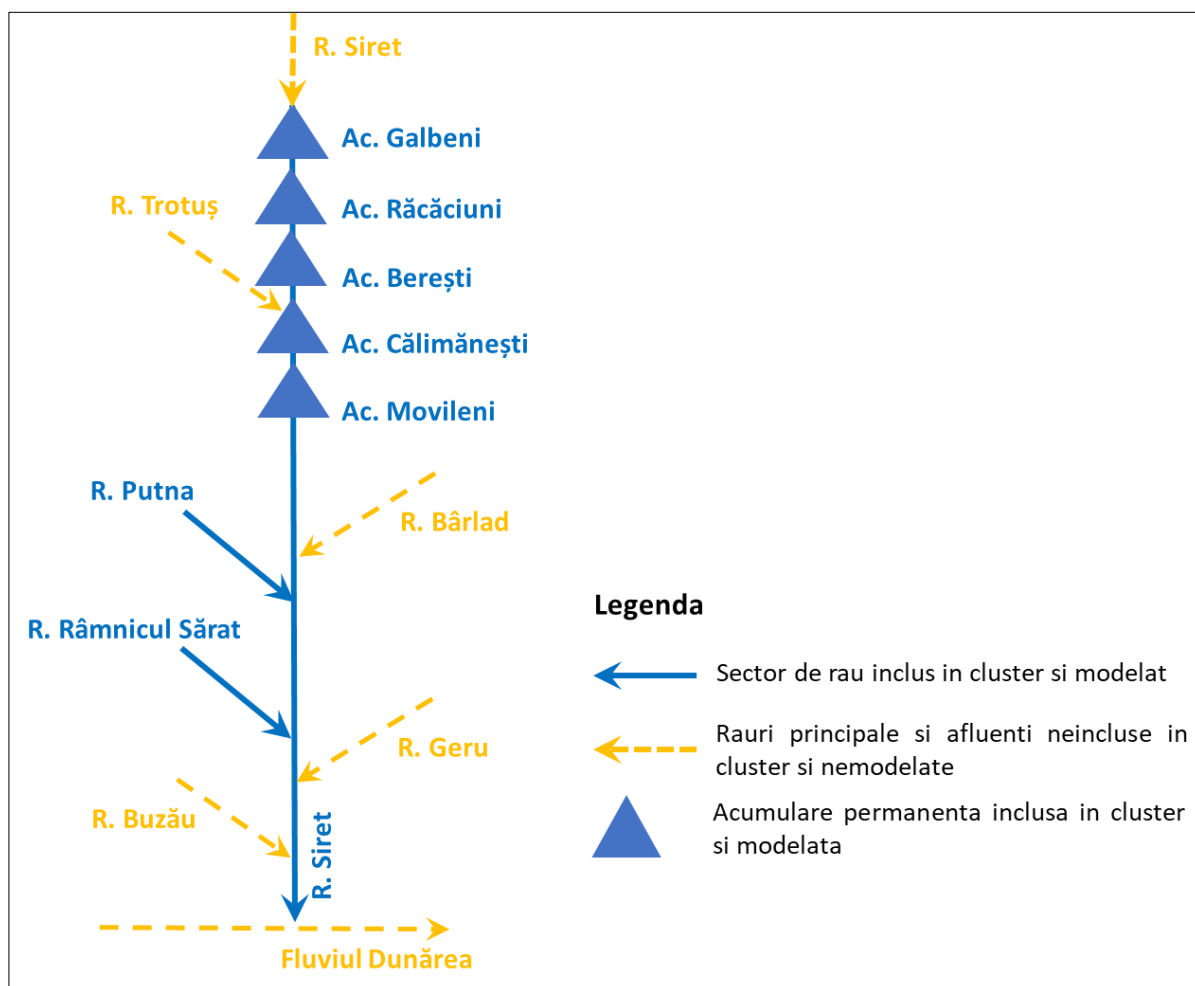


Figura 2: Schema sinoptică a proiectului

1.3 Justificarea proiectului

Oportunitate implementare măsuri verzi	În cadrul acestui proiect măsura cheie o reprezintă optimizarea modului de operare a cascadei lacurilor de acumulare (Galbeni, Răcăciuni, Berești, Călimănești și Movileni) în perioada de ape mari. În prezent aceste acumulări au funcțiunea principală de producere a energiei electrice asigurând tranzitarea viiturilor fără rol de atenuare. Prin urmare ținta măsurii este producerea unor scenarii de exploatare a lacurilor de acumulare în vederea îmbunătățirii și creșterii funcțiunii de atenuare a viiturilor. Măsura de operare într-un mod mai eficient a sistemului de acumulări este o măsură nestructurală și ușor de implementat, dar cu potențial foarte ridicat de reducere a riscului la inundații. Complementar, sunt propuse alte măsuri, aval de cascada de acumulări, pentru rezolvarea problemei de inundabilitate acolo unde măsura cheie nu o rezolvă. Măsurile complementare sunt majoritatea măsuri verzi, precum demolarea de diguri existente, noi poldere, realizarea de diguri inelare locale amplasate în albia majoră pentru apărarea localităților expuse riscului. Sectorul aval de acumulări are un potențial foarte mare de stocare naturală datorită zonelor de interfluviu extrem de extinse și plate, prin urmare măsurile precum polderile au o eficiență hidraulică ridicată.
Rezumatul justificării	Bazinul inferior al râului Siret este zona cea mai predispusă la inundații din bazinul hidrografic Siret din punct de vedere al pagubelor înregistrate. La nivelul APFSR-urilor care alcătuiesc clusterul s-au înregistrat multiple evenimente istorice (2005, 2016) care au generat pagube uriașe, ceea ce confirmă necesitatea ridicată de realizare a unei strategii de apărare. Există oportunități solide pentru măsuri verzi, care contribuie la potențialul proiectului de finanțare prin fonduri UE.

2 Descrierea măsurilor 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%	Răchitosu, Rădulești, Biliiești, Jorăști, Mircești Vechi, Suraia, Vadu Roșca, Torcești, Umbrărești, Vultur, Călienii Noi, Călienii Vechi, Fundenii Noi, Lungoci, Tudor Vladimirescu, Vameș, Tătăranu, Tataru, Slobozia-Botești, Râmniceni, Tataru, Măicănești, Braniștea, Vădeni, Șendreni, Cotu Lung, Pietroiu, Baldovinești
0.5%	-
0.2%	-
0.1%	-

2.2 Prezentarea alternativelor

Alternativa 1	Alternativa 1 se concentrează pe reducerea riscului la inundații prin optimizarea scenariului de exploatare a cascadei existente de acumulări și supraînălțarea lucrărilor de îndiguire existente în lungul râului Siret. Măsurile de retenție de tip polder sau relocare diguri vin în completare pentru atingerea standardului de protecție de 1%. Pentru afluenții Putna și Râmnicul Sărat strategia urmărește tolerarea revărsării existente în albia majoră și inundarea zonei interfluviale a celor 2 afluenți și a râului Siret.
Alternativa 2	Alternativa 2 are ca măsură centrală optimizarea cascadei completată cu poldere suplimentare realizate pe sectorul cascadei de acumulări (compartimente paralele cu acumulările existente). Pe afluenții Putna și Râmnicul Sărat sunt prevăzute măsuri de deviere a debitelor prin canale, către poldere amplasate la distanță în albia majoră care vor descărca apa acumulată direct în râul Siret. Supraînălțări de diguri sunt acceptate doar pentru gestionarea riscului rezidual pe sectoare reduse. Totodată, alternativa include și măsurile de reconectare a albiei majore cu beneficii pe biodiversitate din prima alternativă. Alternativa 2 este mai dificil de implementat datorită lucrărilor de deviere a apei, dar și mai invazivă asupra terenurilor, însă în ansamblu are un caracter mai verde comparativ cu alternativa 1.

NOTA: Acest proiect a beneficiat de o modelare hidraulică detaliată având la dispoziție date cu acuratețe foarte bună (model digital al terenului 0,5 m rezoluție și date hidrologice, toate actualizate în ciclul 2, în anii 2022 și 2023). Modelarea a permis evaluarea hidrodinamică a fiecărei măsuri în parte, indicând astfel eficiența măsurilor și/sau necesitatea ajustării sau schimbării măsurilor, ceea ce a făcut posibilă identificarea unei alternative noi, optimizate, ca alternativă preferată. Se precizează că primele 2 alternative, prezentate anterior, sunt rezultatul unei analize realizate strict pe baza hărților de hazard existente (baseline), care oferă o imagine statică, fără informații de detaliu precum debite, volume de stocare, potențial de atenuare etc. În concluzie, alternativa promovată este Alternativa 3 care a rezultat în urma procesului de modelare hidraulică.

Alternativa 3	Alternativa 3 are, de asemenea, ca măsură centrală optimizarea cascadei de acumulări, completată cu 3 poldere pe zona de aval de acumulări în locații cheie ale zonei interfluviale a
----------------------	---

	râului Siret, acolo unde potențialul de stocare este foarte ridicat. Sunt propuse și lucrări de demolare a digurilor astfel încât să se îmbunătățească conectivitatea dintre râul Siret și râul Putna. Apărarea localităților de pe râul Putna se face cu diguri inelare amplasate la distanță de cursul de apă. Digul de remu mal stâng se propune pentru demolare, rezultând un beneficiu ridicat după permiterea apei din albia majoră a râului Putna să se întoarcă în râul Siret. De asemenea, demolarea digului ar putea contribui la reducerea regimului de înălțime a digului inelar pentru localitatea Vadu Roșca, localitatea cea mai afectată, aflată în imediata vecinătate a confluenței dintre râurile Siret și Putna. Pe râul Râmnicul Sărat măsura cheie este dată de o acumulare nepermanentă menită să stocheze și să atenueze debitele maxime până la capacitatea maximă a albiei. Lucrări de extindere a liniei de apărare existente, supraînălțare sau de aducere la cotă a coronamentelor digurilor existente se realizează local, acolo unde rămâne un risc rezidual după implementarea măsurilor centrale mai sus menționate. Alternativa 3 are un caracter puternic verde deoarece măsurile au la bază și respectă principii importante precum: - optimizarea funcționării infrastructurii existente (fără intervenții structurale); - lucrări amplasate la distanță de cursurile de apă; - creșterea capacității de stocare în albia majoră; - demolarea lucrărilor existente care nu aduc un beneficiu în apărarea la inundații.
--	---

2.3 Alternativa selectată. Evidențierea măsurilor verzi

Alternativa preferată	Alternativa 3 Alternativa promovată a rezultat ca alternativă de sine stătătoare, care păstrează măsura cheie și alte măsuri din alternativele propuse anterior, dar este completată și cu măsuri noi. Alternativa are la bază atenuarea debitelor și stocarea apei în poldere și acumulări nepermanente. Polderile și acumulările au fost implementate în model și testate, pe rând, din amonte spre aval, astfel încât să se poate evalua eficiența fiecărei măsuri în parte și să se optimizeze locația următorului polder.	
Justificare	Măsurile furnizate de alternativa preferată prezintă următoarele beneficii: - asigură apărarea localităților aflate la risc; - sunt reziliente la schimbări climatice; - sunt măsuri verzi, adaptabile, care ating eficiența hidraulică așteptată și asigură standardul de protecție conform Strategiei; - măsurile sunt ușor de implementat și folosesc lucrările de apărare existente; - îmbunătățesc conectivitatea laterală în zona interfluvială dintre cursurile de apă; - reduc riscul la inundații semnificativ și măresc garda lucrărilor existente.	
Lista măsurilor aferente alternativei preferate (Figura 3, Figura 4, Figura 5)		
Cod măsură	Tip măsură	Râu
M32-RO26	Optimizarea exploatării pe durata viiturilor pentru cascada de acumulări existente Galbeni, Răcăciuni, Berești, Călimănești si Movileni, amplasată pe râul Siret: - Scenariu de exploatare în perioada de ape mari (se va anexa la Regulamentul actual de exploatare)	Siret
M32-RO22	Realizarea de noi acumulări laterale (poldere) • Polder nou Nămolosa – mal drept r. Siret, aval confluența Râmnicul Sărat: Hmax= 6 m; S=5.220 ha; V1%= 230 mil.m³. Polderul include supraînălțare dig existent cu lungime de 14,0 km (Hmed=1,5 m), dig nou de contur pe o lungime 15 km (Hmed=6 m), și un deversor lateral L=270 m.	Siret

	- Poldere nou Măxineni – mal drept r. Siret, aval confluență Râmnicul Sărat: $H_{max}=5\text{ m}$; $S=6.950\text{ ha}$; $V_{1\%}=195\text{ mil.m}^3$ Polderul include supraînălțare dig existent cu lungime de 6,5 km ($H_{med}=0,5\text{ m}$), dig nou de contur pe o lungime 33,3 km ($H_{med}=5\text{ m}$) și un deversor lateral $L=450\text{ m}$. - Polder nou Vădeni– mal drept r. Siret, amonte confluenței cu fluviul Dunărea: $H_{max}=6,7\text{ m}$; $S=2.700\text{ ha}$; $V_{1\%}=138\text{ mil.m}^3$ Polderul include supraînălțare dig existent cu lungime de 12,0 km ($H_{med}=1,0\text{ m}$), dig nou de contur pe o lungime 12 km ($H_{med}=6,7\text{ m}$) și un deversor lateral $L=450\text{ m}$.	
M32-RO21	Realizarea de noi acumulări nepermanente Acumulare nepermanentă între localitățile Spătăreasa – Tătăranu amplasat pe r. Râmnicul Sărat ($H_{max}=13,5\text{ m}$; $S_{1\%}=1.280\text{ ha}$; $V_{1\%}=67\text{ mil.m}^3$). Acumularea include secțiunea frontală de circa 1,5km și 20,5 km diguri de contur (înălțime medie 7m) amplasate pe ambele maluri (digul de contur pe partea dreaptă este amplasat paralel cu calea ferată iar digul de contur pe partea stângă este amplasat în imediata vecinătate a malului de-a lungul localităților. Golirea deschisă prin care se face evacuarea permanentă a debitelor are dimensiunea de 9mx3,5m iar descărcătorul de suprafață are o lungime de circa 20m. Descărcătorul de suprafață intra în funcțiune la debite mai mari decât 1% + schimbări climatice.	Râmnicul Sărat
M32-RO28	Demolare dig existent – dig remu mal stâng r. Putna (măsură comună cu beneficiu pe ambele râuri Siret și Putna) – 10,2 km	Siret Putna
M33-RO33	Lucrări noi de îndiguire (incluzând extinderea pe sectoare scurte a liniei de apărare existente, diguri inelare în albia majoră pentru apărare locală a localităților la risc): - Extinderea liniei de apărare existente pe sectorul loc. Șendreni – confluența Dunărea, mal stâng 8,2 km r. Siret ($H_{max}=3,5\text{ m}$) - Diguri inelare în albia majoră pentru apărare locală a localităților Vadu Roșca, Suraia, Biliiești, Rădulești, Mirceștii Vechi, Răchitosu, Garoafa, Balta Ratei – 48,7 km, r. Putna ($H_{med}=1,5\text{ m}$, excepție loc. Vadu unde Rosca $H_{max}=2,5\text{ m}$) - Extinderea liniei de apărare existente – 4,8 km, r. Râmnicul Sărat ($H_{max}=1,2\text{ m}$) Lungime totală 61,7 km.	Siret Putna Râmnicul Sărat
M34-RO37* M61	Îmbunătățirea / Reabilitarea sistemelor de canalizare, sistemelor de desecare și drenaj, stații pompare (incl. îmbunătățirea drenajului infrastructurilor liniare: drumuri, căi ferate, după caz). Alte măsuri. Sisteme de drenaj și evacuare a apelor pluviale din incintele îndiguite formate ca urmare a digurilor inelare realizate pentru localitățile de pe Raul Putna - Vadu Roșca, Suraia, Biliiești, Rădulești, Mirceștii Vechi, Răchitosu, Garoafa, Balta Ratei (canale de drenaj, stații de pompare, etc). Această măsură nu a fost modelată și evaluată hidraulic în acest proiect. Totuși măsura a fost introdusă pentru integrarea ei în evaluarea de costuri, însă trebuie analizată la nivelul studiului de fezabilitate.	Putna

	La nivelul studiului de fezabilitate va fi necesară realizarea unui studiu de inundabilitate din sursa pluvială (inclusiv modelare pluvială), pentru verificare hazardului pluvial și dimensionarea corectă a sistemelor de evacuare a apelor pluviale. • Suplimentar vor fi necesare lucrări de adaptare a drumurilor existente în vederea supratraversării lucrărilor de îndiguire inelară.	
M33-RO34	Supraînălțarea lucrărilor de îndiguire existente (supraînălțările au regim redus de înălțime având rolul de readucere la cota a coronamentului digurilor existente): - Loc. Vadu Roșca, mal drept r. Siret – 2,5 km (Hmed = 0,5 m) - Loc. Tudor Vladimirescu, mal stâng r. Siret – 9,5 km (Hmed = 1,0m) - Loc. Traian, mal stâng r. Siret – 4,6 km (Hmed = 0,5 m) - Loc. Sârbeștii Vechi, mal stâng r. Siret – 1,2 km (Hmed = 1,0m) - Loc. Șendreni, mal stâng r. Siret – 2,3 km Hmed = 0,5 m) - Loc. Vădeni, mal drept r. Siret – 8,4 km Hmed = 0,5 m) Lungime totala 28,5 km.	Siret
M33-RO35	Reabilitare (consolidare) diguri existente – măsură inclusă în programul PNNR - Reabilitare/supraînălțare diguri sector Călieni – Nănești (malul drept al Siretului între Putna – Leica, respectiv Leica – Rm. Sărat), 44,5 km, (Hmed=1,0 m)	Siret Putna Râmnicul Sărat
M31-RO10	Mentținerea sau creșterea proporției de suprafață împădurită în bazinele superioare ale cursurilor de apă (nu numai APSFR). • Suprafață teoretică maximală propusă pentru împădurire: 170.621.ha (orizont de timp cca 35 de ani). • Suprafață viabilă propusă pentru împădurire: 5.119.ha (orizont de timp 10 de ani). NOTĂ: Suprafeței de teren teoretice/potențiale mai sus menționate i s-au aplicat doi factori de corecție: • Un factor de implementare de 15% aplicat suprafeței teoretice pentru Un factor de implementabilitate, exprimat printr-o reducere de 15%, u a reflecta suprafața viabila a fi împădurita în scopuri de gestionare a riscului la inundații. • Un factor de reducere de 20% aplicat pentru a reflecta ceea ce este posibil, din punct de vedere tehnic, a se implementa în următorii 10 ani. Factorul de implementare este menit să surprindă incertitudinea procesului de implicare a proprietarilor terenului și a părților interesate, proces care este unul foarte complex și dinamic, care nu poate fi definit <i>a priori</i>. Măsura in sine, deși foarte utilă din punct de vedere al Managementului Riscului la Inundații, nu poate fi impusă proprietarilor de terenuri și implicit nu poate fi evaluată cu acuratețe din perspectiva costurilor. Costurile pentru măsurile de împădurire (după aplicarea factorilor mai sus menționați) sunt prezentate în Secțiunea 4.2 ca interval minim și maxim	B.h. Siret

	având la bază un cost unitar (per hectar) (valoarea maximă acoperă împădurirea în sine la care se adaugă lucrările de completare și mentenanță din primul ciclu de viață de circa 6 ani). Furnizarea costului sub forma de interval (minim-maxim) se justifică și prin faptul că mecanismul de implementare a măsurii de împădurire nu poate fi determinat în această etapă, având astfel o influență semnificativă asupra costului măsurii. De exemplu, mecanismul de implementare ar putea fi de tipul subvenții pentru proprietarii de terenuri ca parte a programului PNNR (COMPONENTA 2: PĂDURI ȘI PROTECȚIA BIODIVERSITĂȚII. Investiția 1. Campania națională de împădurire și reîmpădurire, inclusiv păduri urbane Schemă de ajutor de stat. Subinvestiția 1.1.A "SPRIJIN PENTRU INVESTIȚII ÎN NOI SUPRAFEȚE OCUPATE DE PĂDURI) sau de tipul plantărilor forestiere active (plantații de lemn sau alte schimbări permanente ale utilizării terenului forestier) sau de tipul investiții în Infrastructură Verde (care poate include regenerarea naturală a vegetației, schimbarea și refacerea clasei de utilizare a terenului).	
--	---	--

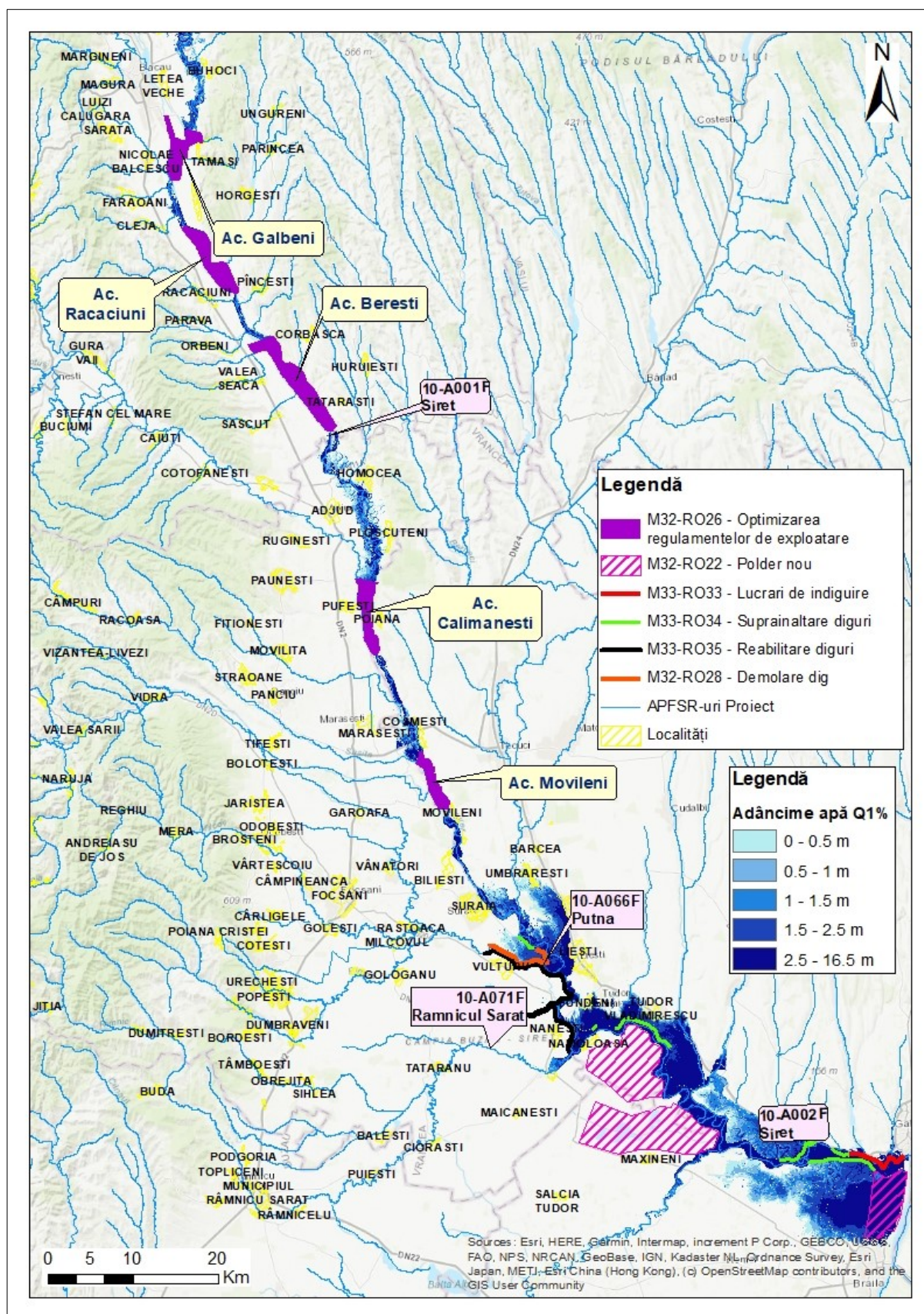


Figura 3: Localizarea măsurilor aferente alternativei preferate și limita de inundabilitate pentru probabilitatea de 1% în situația actuală, r. Siret

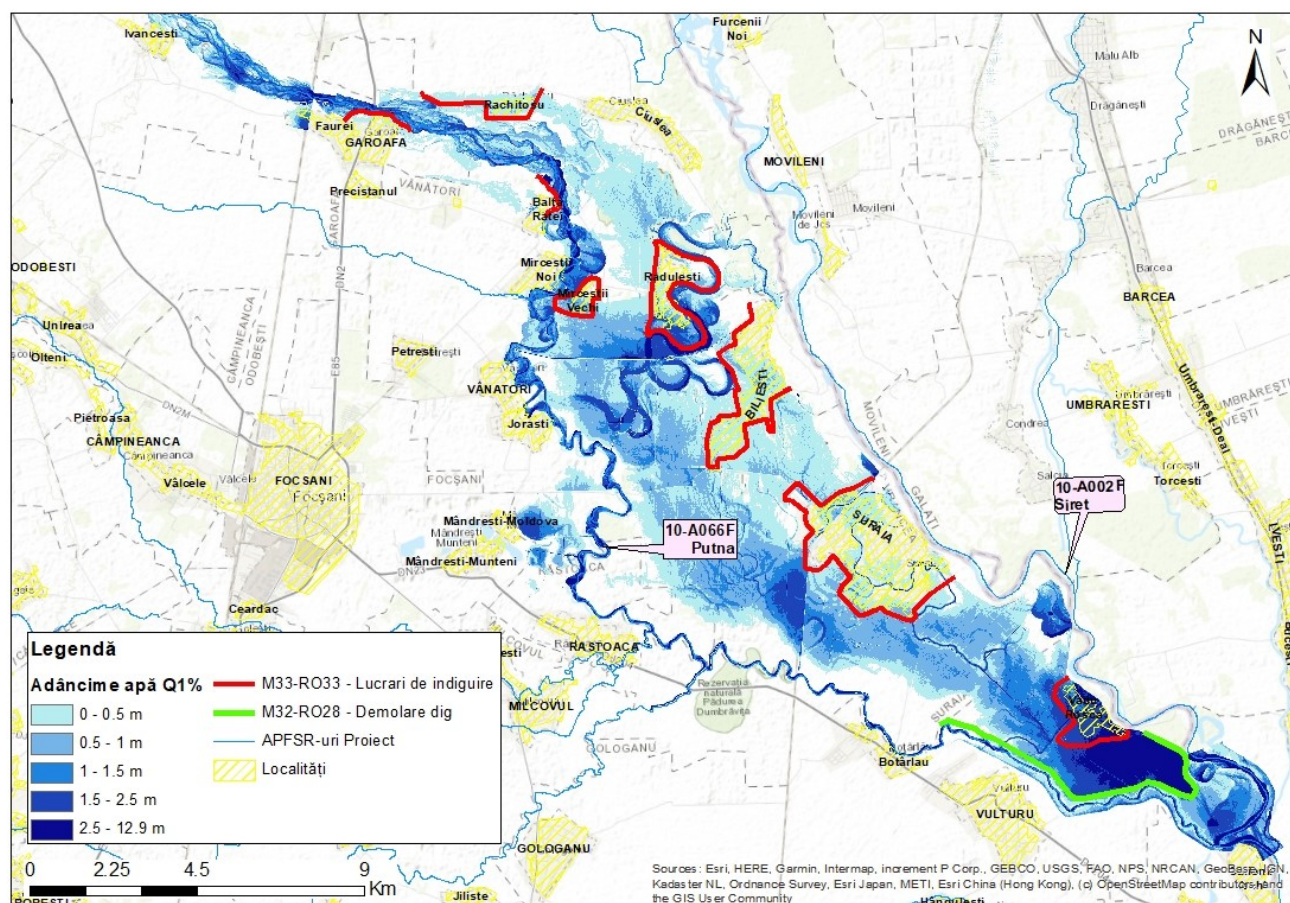


Figura 4: Localizarea măsurilor aferente alternativei preferate și limita de inundabilitate pentru probabilitatea de 1% în situația actuală, r. Putna

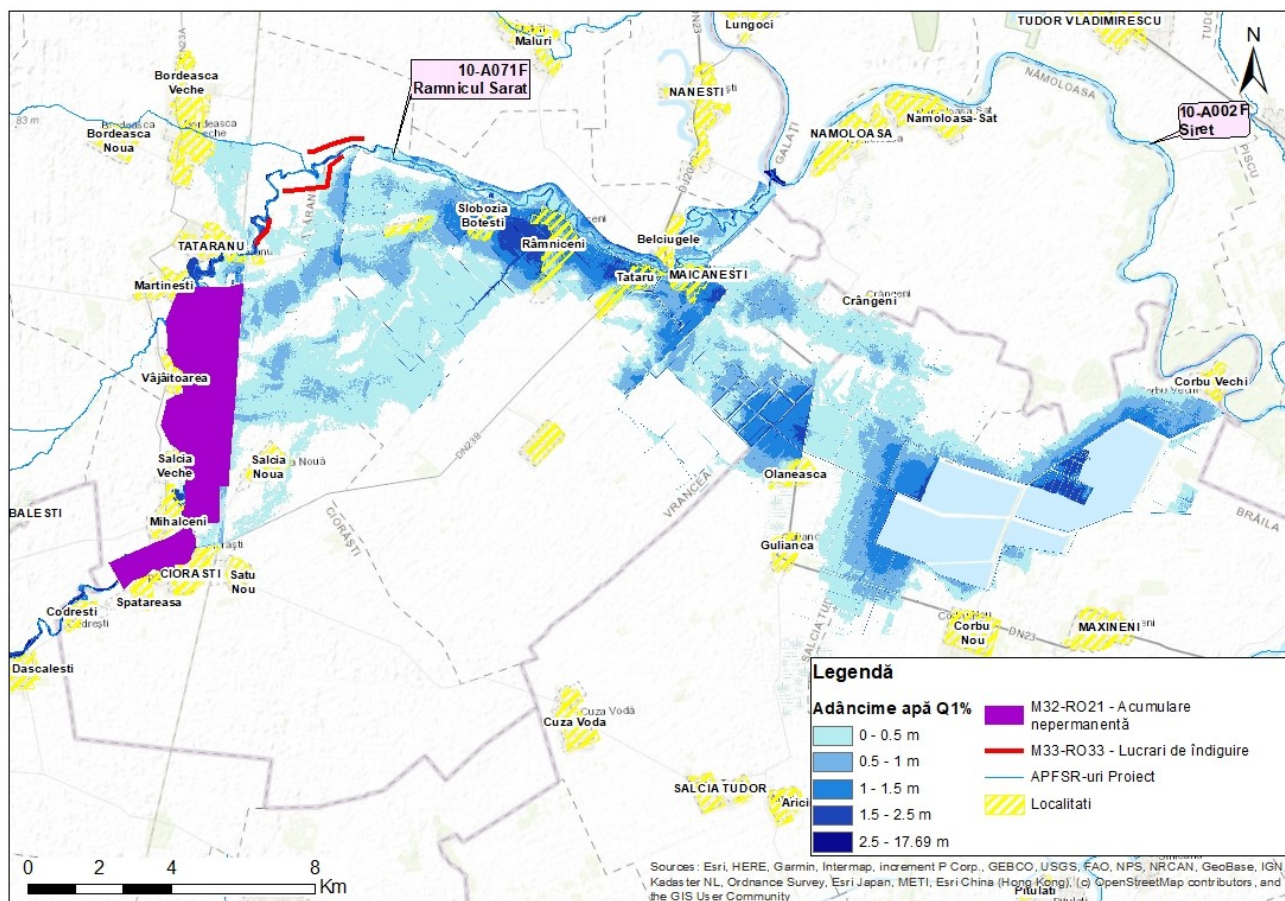


Figura 5: Localizarea măsurilor aferente alternativei preferate și limita de inundabilitate pentru probabilitatea de 1% în situația actuală, r. Râmnicul Sărat

3 Cadrul social și de mediu

3.1 Teste de robustețe

Directiva Cadru Apă

Propunerile de măsuri includ, în principal, optimizarea funcționării infrastructurii hidroenergetice existente pentru a asigura o mai mare capacitate de retenție, împreună cu reconectarea luncii inundabile. Aceasta din urmă va implica îndepărtarea sau reconfigurarea digurilor existente și construirea de poldere laterale pentru a stoca apa provenită din inundații. Aceste măsuri au potențialul de a aduce beneficii pentru Elementele de Calitate ale corpului de apă din cadrul Directivei Cadru Apă (DCA). Lucrările propuse au potențial de a aduce beneficii conectivității laterale existente (conectivitatea laterală cu lunca inundabilă), dar nu au un potențial de a aduce beneficii conectivității longitudinale existente (transportul de sedimente).

Strategia include construirea de noi diguri, însă acestea (atunci când nu sunt legate de construcția polderelor) sunt amplasate la câțiva kilometri distanță de râu și se preconizează că vor avea un impact neglijabil asupra Elementelor de Calitate Hidromorfologică din DCA. Demolarea de diguri va oferi mai mult spațiu pentru ca procesele naturale să se dezvolte în cadrul coridorului riveran.

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 DCA (așa cum este detaliat mai sus) trebuie să fie analizată pentru a se stabili dacă ar putea cauza o deteriorare a stării unui corp de apă. Principalele lucrări nu au un potențial de a avea un impact asupra Elementelor de Calitate Hidromorfologică din Directiva Cadru Apă, dar au potențial de a cauza o deteriorare a stării Elementelor Ecologice generale ale corpului de apă.

În etapele viitoare de fezabilitate mai detaliate este necesar să se efectueze o evaluare detaliată a impactului asupra corpurilor de apă, în cazul în care sunt identificate potențiale

	efecte ale DCA. Aceasta ar presupune colectarea de date și observații hidromorfologice de bază pentru fiecare sit, pentru a facilita deciziile viitoare de proiectare.
Directiva Habitate	Măsurile propuse combină impactul pozitiv cu cel negativ pe o suprafață extinsă. Lucrările de supraînălțare la nivelul digurilor produc cel mult efecte temporare, de mici dimensiuni. În ceea ce privește polderele, există o suprapunere parțială cu siturile Natura 2000. În schimb, pot exista beneficii de suplimentare de restabilire a serviciilor ecosistemice pe care cele 2 poldere noi le pot aduce. Digurile noi sunt în afara siturilor Natura 2000. Completarea cu vegetație ripariană de-a lungul unei porțiuni semnificative de râu este o măsură pozitivă, însă intervențiile precum construirea de noi diguri și poldere în interiorul sau imediata vecinătate a siturilor Natura 2000, pot avea un impact negativ. Amplasarea acestora cât mai aproape de localități are ca scop evitarea unui impact semnificativ. Unele măsuri propuse în cadrul alternativei se suprapun cu următoarele situri Natura 2000: ROSCI0162 Lunca Siretului Inferior și ROSPA0071 Lunca Siretului Inferior (M33-RO22, M32-RO28, M33-RO33, M33-RO34, M33-RO35, M32-RO26), ROSPA0077 Maxineni (M33-RO22), ROSPA0063 Lacurile de acumulare Buhuși - Bacău - Berești (M32-RO26), ROSCI0434 Siretul Mijlociu (M32-RO26), rezervația naturală 2.827 Lunca Siretului (M33-RO33), având potențial de a afecta negativ speciile și habitatele de interes comunitar din zona de influență. De asemenea, unele măsuri din cadrul alternativei se află în vecinătatea următoarelor situri Natura 2000 ROSCI0178 Pădurea Torcești, ROSCI0334 Pădurea Buciumeni – Homocea, având însă potențial redus de a afecta speciile și habitatele ce reprezintă obiectivele de conservare.
Schimbări climatice	Proiectul integrat combină măsuri de creștere a capacității de stocare la nivelul acumulărilor existente amplasate pe zona de amonte a proiectului, cu măsuri de tipul acumulări nepermanente și diguri inelare pe afluenții Putna și Râmnicul Sărat (direcționate pe protecția la inundații a zonei centrale a proiectului), și cu realizarea de noi poldere în secțiunea inferioară pentru a proteja zonele dezvoltate în zona interfluvială dintre Siret și Fluviul Dunărea. Ca urmare a implementării măsurilor se asigură protecție integrală pentru probabilitatea de 1% a localităților, realizându-se doar inundarea unor terenuri agricole/pășuni și a zonelor ocupate de noile poldere, dar în cadrul cărora există receptori sau expunere cunoscută. Atât digurile inelare pe râul Putna, cât și digurile noi și supraînălțările de diguri pe râul Siret au fost dimensionate considerând o garda de 70 cm, astfel încât această gardă să asigure reziliența măsurilor la schimbări climatice. Strategia este, în general, extrem de robustă pentru viitoare scenarii climatice, sistemul de măsuri propus asigurând protecție integrală pentru scenariul de schimbări climatice. Suplimentar, aceste măsuri cresc semnificativ garda digurilor existente. Având în vedere hazardul actual și viitor pentru probabilitatea de 1%, este posibil ca o suprafață semnificativă de teren, în mare parte cu utilizare agricolă/pășune, din zona interfluvială dintre râurile Siret și Bârlad (la est de localitățile Bucești și Torcești), să fie expusă unui viitor risc la inundații. Prin urmare, se recomandă ca dezvoltarea urbană sau rurală în această zonă să fie limitată pentru a nu crește expunerea în timp.

3.2 Implicarea părților interesate

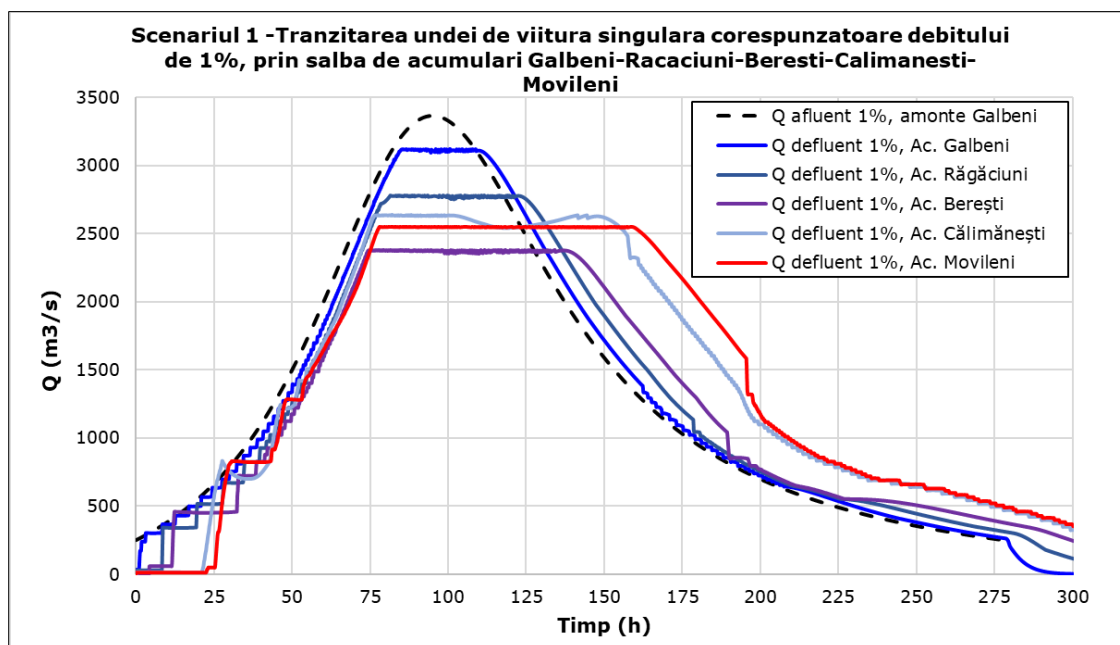
Ca parte a Planului de Management al Riscului la Inundații, strategia preliminară a proiectului a fost publicată spre consultare publică. În timpul perioadei de consultare, nu a fost primit niciun feedback.

Se recomandă ca A.B.A. Siret 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 Hidroelectrică/Autoritățile locale / U.A.T.-le implicate/ Instituțiile Prefectului implicate / Consiliile Județene implicate / ROMSILVA / potențiale ONG-uri / deținătorii privați după caz.

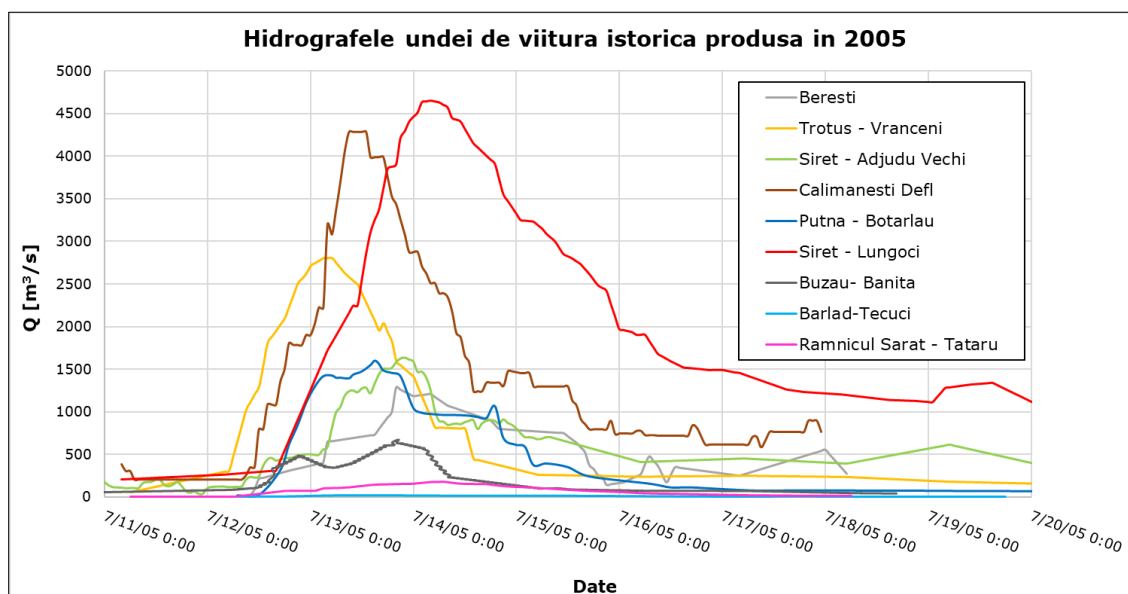
4 Evaluarea fezabilității proiectului

4.1 Evaluarea eficienței măsurilor din punct de vedere hidraulic

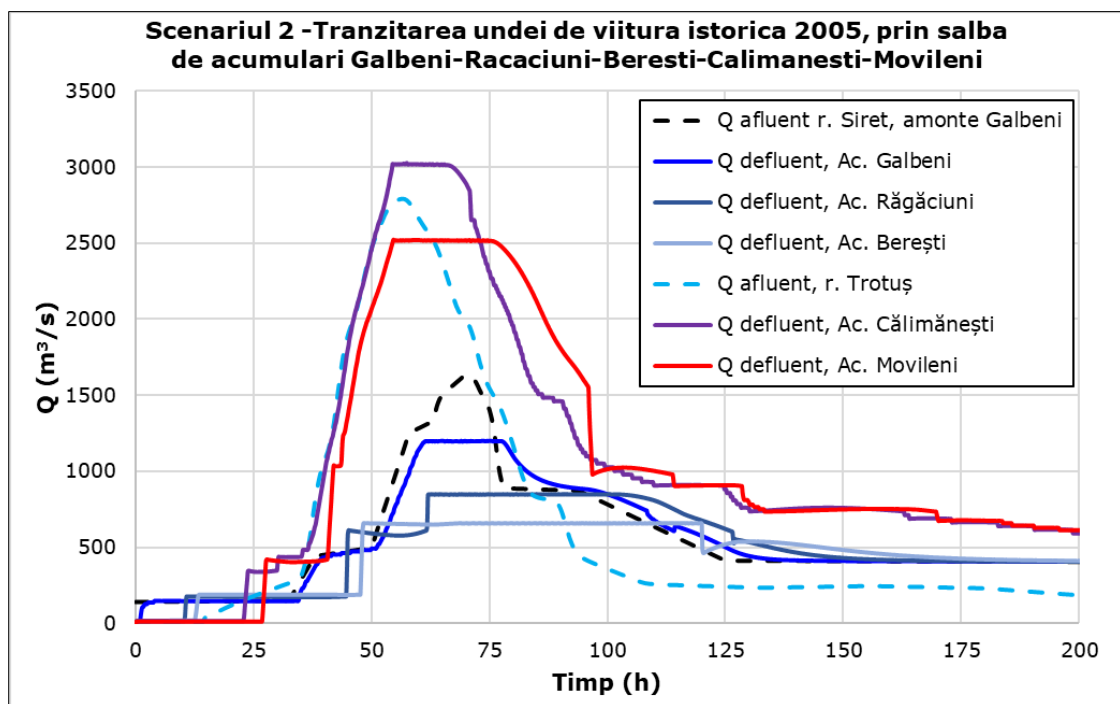
Abordarea utilizată în modelarea/evaluarea hidraulică a măsurilor	Există foarte puține sectoare în care inundabilitatea pe râul Siret se produce direct prin depășirea digurilor existente. Mecanismul de inundare aferent râului Siret este unul indirect generat în principal de efectul puternic de remu care se formează în zonele interfluviale dintre râul principal Siret și afluenții săi. Efectul de remu produce depășirea digurilor de remu pe afluenți și inundarea laterala a albiei majore. Pe cursurile de apă Putna și Râmnicul Sărat se produc revărsări masive ale debitelor în albia majoră (malurile sunt depășite și circa 75% din debit este revărsat în albia majoră fără a se întoarce în albia minora, afectând suprafețe extinse de teren). Întrucât inundabilitatea în zona proiectului este una foarte extinsă, au fost utilizate modele 2D construite în HECRAS care să surprindă complexitatea mecanismelor de inundare. Proiectul este acoperit în cea mai mare parte de date din ciclul 2 - DTM rezoluție 0,5 m și date hidrologice furnizate de către INHGA în anii 2022 și 2023, prin urmare și acuratețea rezultatelor obținute este una foarte ridicată.
Descrierea eficienței hidraulice a măsurilor	1. Râul Siret Măsura cheie în cadrul acestui proiect o reprezintă optimizarea modului de exploatare a cascadei de acumulări și propunerea unor scenarii de exploatare care să fie anexate la regulamentul de exploatare și care să fie utilizate în perioade de ape mari. În vederea optimizării s-au studiat 2 scenarii hidrologice: - Scenariul 1: Tranzitarea undei de viitură singulară corespunzătoare debitului cu probabilitatea de depășire de 1%; - Scenariul 2: Tranzitarea viiturii istorice 2005 (eveniment istoric cu cea mai mare magnitudine). Regulile de exploatare care au stat la baza modelării celor 2 scenarii sunt: - Se realizează o pre-golire a lacurilor de maxim 3 m, dar nu mai jos de nivelul minim energetic pentru a nu afecta funcțiunea de producere a energiei electrice; - Nivelul în lac variază maxim 1m/zi ; - Atenuarea se face între nivelul minim energetic și nivelul maxim excepțional. Capacitatea maximă de tranzitare a digurilor aflate în aval de cascada de acumulări este de 3000 m³/s însă la acest debit efectul de remu pe afluenți este încă puternic. Prin urmare, pentru a reduce efectul de remu, dar și pentru a mări garda digurilor existente, debitul de 2500 m³/s este selectat ca debit maxim care să fie evacuat din acumulări ca urmare a creșterii capacității de atenuare prin optimizare. Prin urmare, se urmărește ca undele de viitură aferente scenariilor 1 și 2 să fie tranzitate și atenuate prin salba de acumulări astfel încât în aval de ultimul baraj (Movileni) să se deverseze un debit maxim de 2.500 m³/s. Scenariul 1 - Rezultatele modelării indică faptul că unda de viitură poate fi atenuată până la debitul vizat de 2.500 m³/s. Graficul din imagine prezintă hidrografele debit în fiecare secțiune a barajului aferente scenariului 1.



Scenariul 2 – În cazul viiturii din 2005 a existat o compunere a undei de viitura de pe r. Siret și a celei de pe afluentul de dreapta, r. Trotuș (confluența se produce în coada acumulării Călimănești), componenta râului Trotuș fiind mult mai mare din punct de vedere a debitului. Unda de viitură a evenimentului istoric 2005 este prezentată în graficul din imagine și indică hidrografele înregistrate la stațiile de pe r. Siret și afluenții săi.



Rezultatele modelării indica faptul că optimizarea propusă funcționează la fel de eficient și în cazul tranzitării prin salba de acumulări a evenimentului 2005. Graficul din imagine prezintă hidrografele debit în fiecare secțiune a barajului aferente scenariului 2.



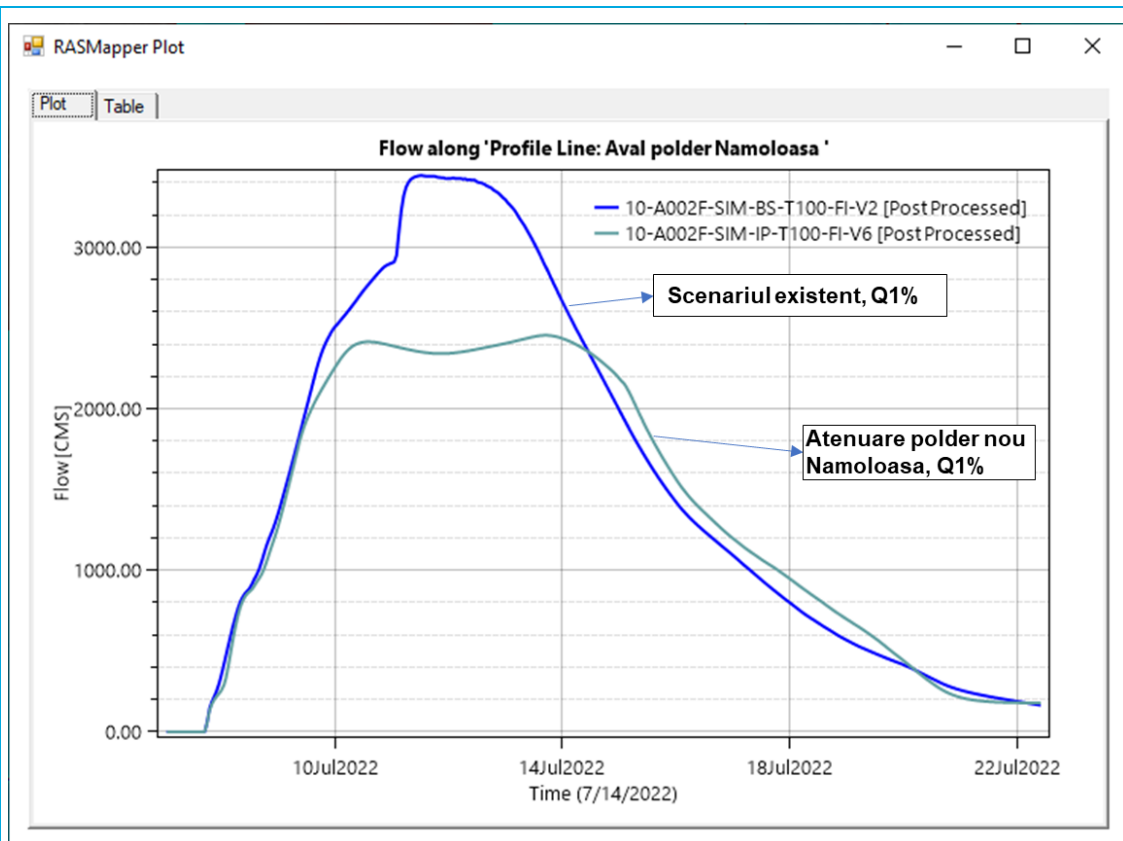
În tabelul de mai jos se prezintă nivelurile maxime în lacurile de acumulare aferente scenariilor și probabilităților studiate.

Baraj	Conform regulament					Nivel pre-golire	Nivel maxim în lac după exploatare			
	Cota Coronament	NNR	Nivel min. energetic	Nivel max. exploatare	Nivel excepțional (daca e cazul)		Q1%	Viitura 2005	Q1%CC	Q0.1%
Galbeni	145.17	141.17	138.17	143.17	-	138.17	142.78	141.82	142.77	142.75
Răcăciuni	132.7	128.7	123.7	129.9	130.7	125.7	130.49	129.14	130.51	130.5
Berești	114.87	110.87	105.87	112.07	112.87	107.87	112.34	110.84	112.4	112.3
Călimănești	79.17	75.17	72.97	75.75	77.17	72.97	75.51	75.5	75.46	74.95
Movileni	52.67	48.67	47.67	48.67	50.95	47.67	50.79	50.8	50.72	50.86

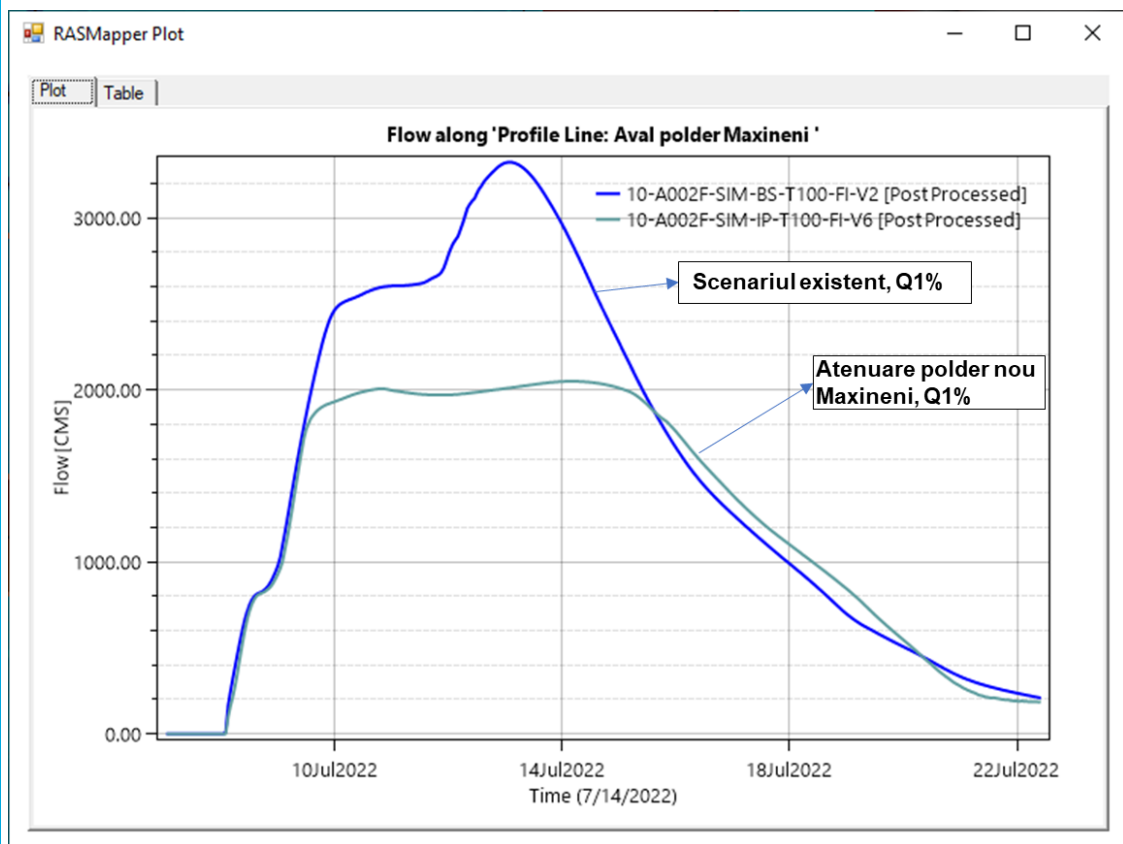
Ca o prima concluzie, modelarea indică faptul că optimizarea acumulărilor este foarte eficientă și face posibilă atenuarea debitelor deversate aval la valoarea aferentă capacității maxime a digurilor existente. Se face precizarea că acest tip de măsură funcționează în strânsă legătură cu sistemul de prognoză și avertizare, prin urmare, implementarea acestei măsuri este condiționată de corelarea acesteia cu sistemele meteorologice și hidrologice.

Problema inundabilității pe cursul de apă inferior al râului Siret nu se rezolvă integral ca urmare a implementării măsurii cheie. Aval de salba de acumulări, datorită aportului de debit lateral dat de afluenții principali (Putna, Râmnicul Sărat și Bârlad), se produce o creștere a debitului la valori peste 3.000 m³/s, ceea ce încă cauzează inundații pe acest sector. Pentru atenuarea acestui aport sunt propuse 2 poldere noi (polder Nămolosa și polder Măxineni) în zona interfluvială, aval de confluența cu râul Râmnicul Sărat, care să preia debitele și volumele afluenților și să le atenueze din nou sub debitul vizat de 2.500 m³/s.

Imaginea de mai jos prezintă comparația între hidrograful de debit în regim actual și hidrograful atenuat de polderul nou Nămolosa care realizează reducerea debitului la valoarea vizată.

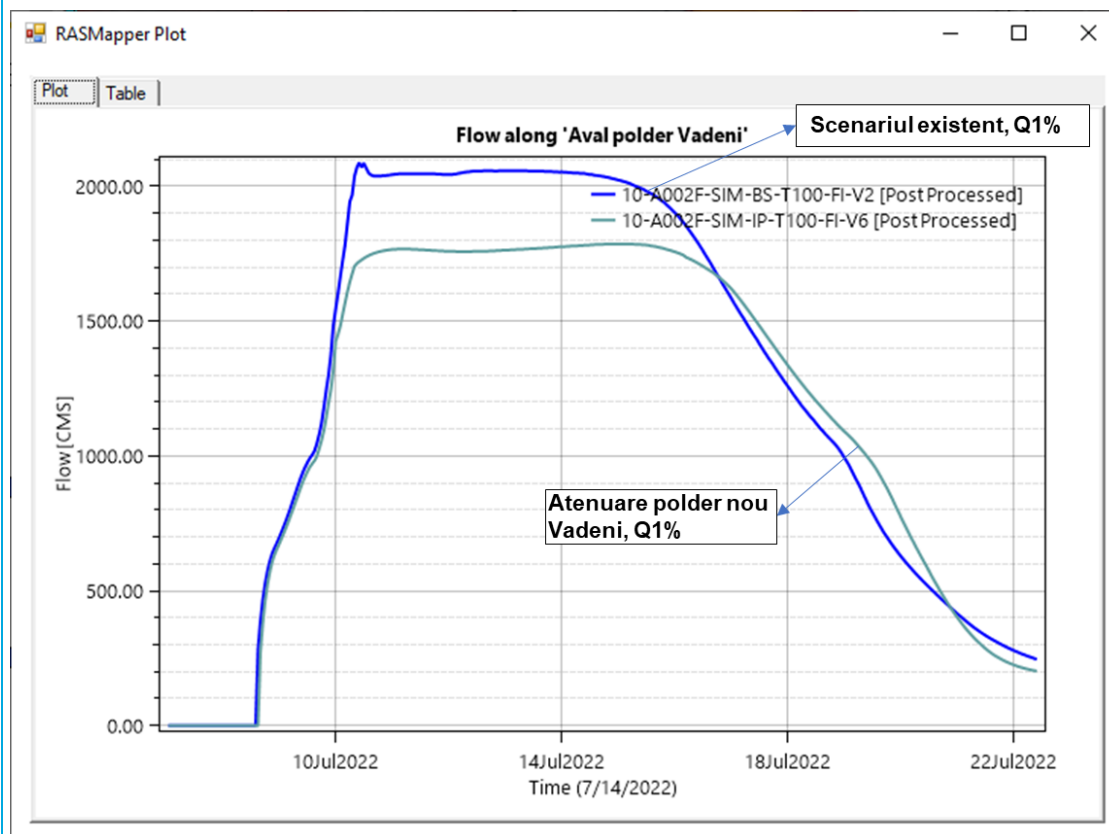


Prin realizarea suplimentară a polderului Măxineni debitele sunt atenuate și mai mult, până la valoarea de circa 2.000 m³/s (vezi comparație hidrografe în imaginea de mai jos), ceea ce produce un beneficiu important pentru minimizarea măsurilor propuse în zona de aval la confluența cu fluviul Dunărea .



La zona de confluență cu Dunărea, pe malul stâng exista localități care nu prezintă lucrări de apărare, prin urmare sunt propuse închideri ale liniei de apărare existente pentru o protecție integrală a localităților. Creșterile de nivel datorate lucrărilor de îndiguire noi sunt preluate de polderul propus la confluența cu

Dunărea. Un alt rol important al acestui polder se produce în perioada de ape mari când, datorită efectului de remu al Dunării, râul Siret nu își poate descărca debitul. Astfel acest polder va funcționa ca zonă tampon pentru reducerea nivelurilor și a efectului de remu la confluența cu fluviul Dunărea.



Se face precizarea că toate aceste poldere sunt construite pe infrastructura de apărare existentă (diguri existente), folosindu-se diguri de contur pentru închiderea polderelor.

Întreg sistemul propus de poldere reduce nivelurile apei pe râul Siret cu circa 70 cm pe întreg sectorul Nămolosa – confluență Dunăre comparativ cu situația actuală.

Figura 6 prezintă comparația dintre limita de inundabilitate pre și post implementare proiect, punând în evidență reducerea semnificativă a hazardului la inundații pe râul Siret.

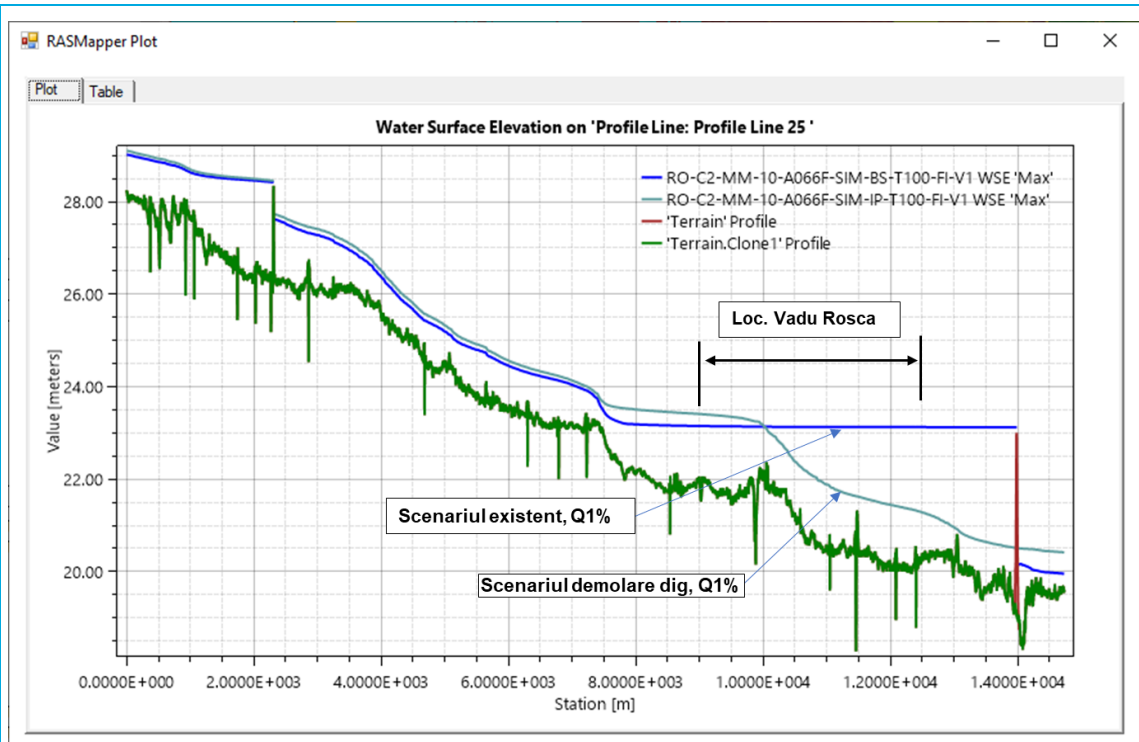
Măsurile propuse pe râul Siret sunt reziliente la schimbări climatice, toate localitățile expuse riscului la inundații în scenariul existent fiind apărate pentru scenariul climatic viitor. Garda pentru lucrările de îndiguire este de 1 m, pentru polderele Măxineni și Nămolosa de 1 m, iar pentru polderul Vădeni de 1,5 m.

2. Râul Putna

Inundabilitatea pe râul Putna se produce datorită revărsării în albia majoră a circa 75% din debitul total, fără reîntoarcerea apei în cursul principal. Morfologia terenului în albia majoră nu permite realizarea de poldere sau alte tipuri de zone de stocare a apei, prin urmare alternativa propune menținerea direcțiilor de curgere și apărarea localităților (majoritatea amplasate în albia majoră) prin diguri inelare.

La confluența cu râul Siret se propune demolarea digului de remu (dig mal stâng), care în prezent acționează ca un baraj și nu permite descărcarea revărsărilor râului Putna în râul principal Siret.

Demolarea digului de remu va avea un efect important și pentru reducerea înălțimii digului inelar propus pentru localitatea Vadu Roșca, aflată la confluența dintre râurile Putna și Siret (vezi profil longitudinal în imaginea de mai jos). Este cunoscut faptul că localitatea Vadu Roșca a fost inundată complet la viitura din anul 2005. Prin urmare pentru această localitate a fost simulat un test de sensibilitate care presupune scenariul cel mai defavorabil de compunere a undelor de viitura aferente debitului de 1% între Putna și Siret. Garda digului inelar pentru această localitate a fost dictată de scenariul cel mai defavorabil.



Pentru digurile inelare s-a utilizat o gardă de 70 cm, fapt ce asigură reziliența măsurilor la schimbările climatice, exceptând localitatea Vadu Roșca unde dimensionarea s-a făcut conform scenariului cel mai defavorabil menționat anterior.

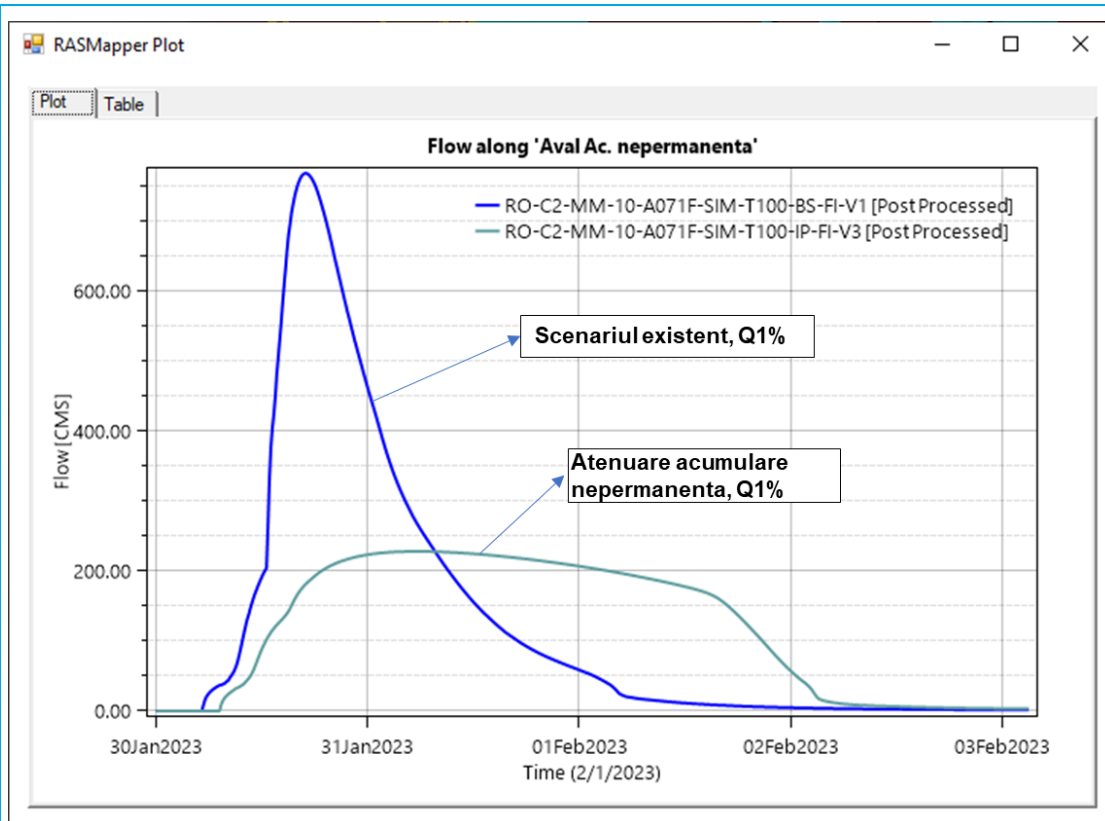
Figura 7 prezintă comparația dintre limita de inundabilitate pre și post implementare proiect punând în evidență reducerea hazardului la inundații pe râul Putna.

3. Raul Râmnicul Sărat

Și în cazul râului Râmnicul Sărat inundabilitatea se produce ca urmare a revărsării în albia majoră dreaptă a circa 75% din debitul total, fără reîntoarcerea apei în cursul principal însă pentru acest râu topografia terenului permite realizarea unei acumulări nepermanente chiar în zona revărsării.

Acumularea frontală nepermanentă se va realiza de-a lungul cursului de apă, având un dig de contur de-a lungul malului stâng și digul de contur dreapta amplasat în imediata vecinătate a căii ferate paralel cu aceasta. Acumularea are un efect de atenuare foarte puternic reducând debitul actual la capacitatea de tranzitare a albiei minore și implicit reducând semnificativ riscul la inundații. Măsura este extrem de rezilientă la schimbări climatice, localitățile fiind apărate inclusiv la probabilitatea de 0.1%.

Hidrografele din imaginea de mai jos demonstrează capacitatea puternică de atenuare a acumulării propuse care reduce debitul corespunzător probabilității de 1% cu circa 70%.



Suplimentar, a fost analizată posibilitatea înlocuirii acumulării nepermanente cu o acumulare de tip polder, amplasat între mal drept și calea ferată, între localitățile Ciorăști – Tătăranu. Polderul se poate umple în mod natural prin deversarea malului drept nefiind necesară amenajarea unor deversoare laterale și poate prelua integral revărsările în albia majoră, corespunzător debitului de 1% și 1%CC. Însă, în cazul unor evenimente extreme precum 0.1% polderul duce la creșterea riscului la inundații pentru localitățile amplasate pe malul stâng dar și la deversarea apei direct peste calea ferată existând un risc de rupere a acesteia. Prin urmare deși opțiunea cu polder este una mai verde din punct de vedere al condițiilor ecologice și de mediu, acumularea nepermanentă este mult mai eficientă din punct de vedere hidraulic și asigură un grad de protecție și siguranță mai mare.

Figura 8 prezintă comparația dintre limita de inundabilitate pre și post implementare proiect punând în evidență reducerea semnificativă a hazardului la inundații pe râul Râmnicul Sărat.

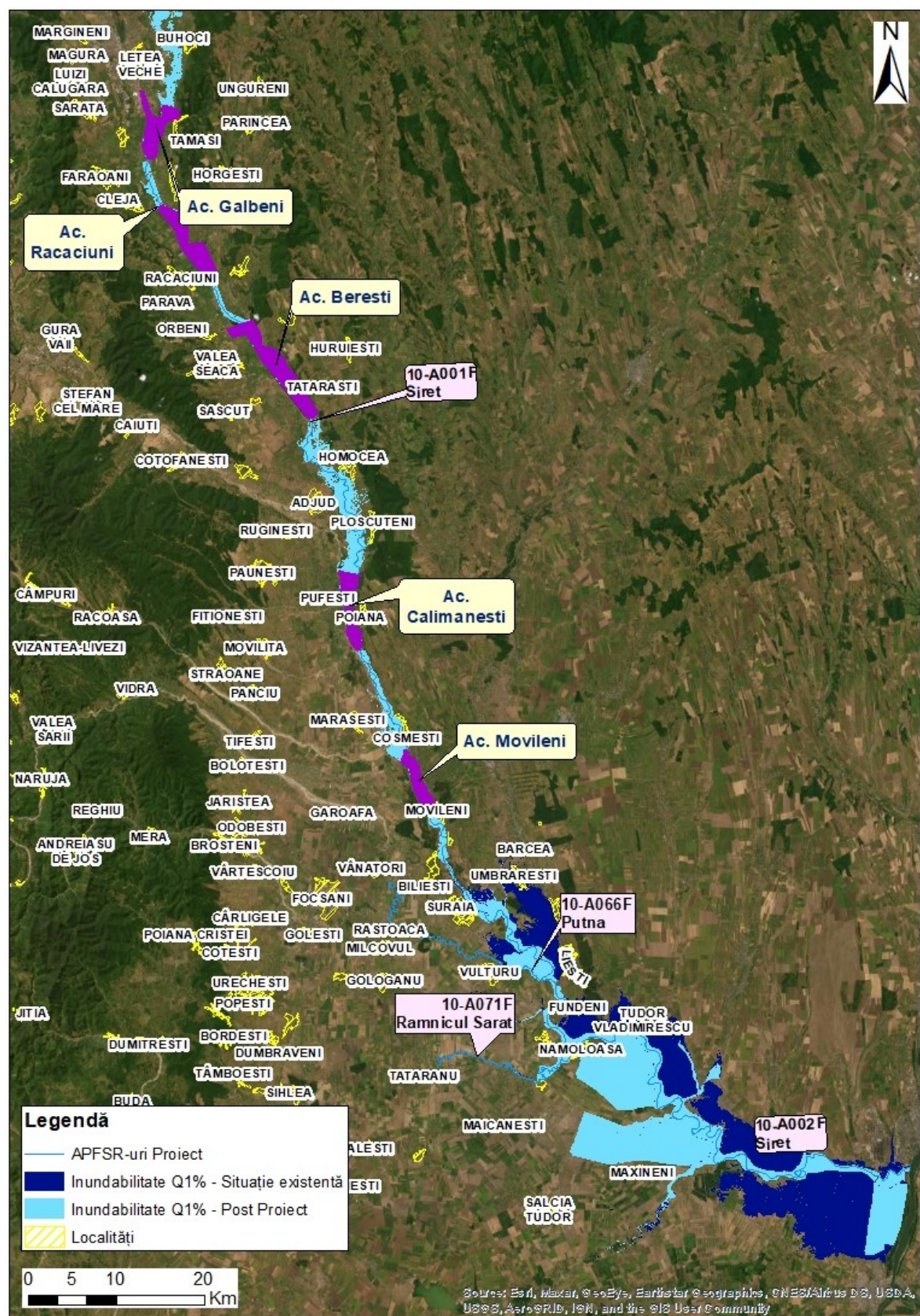


Figura 6: Limita de inundabilitate pre și post implementare proiect Q1%, r. Siret

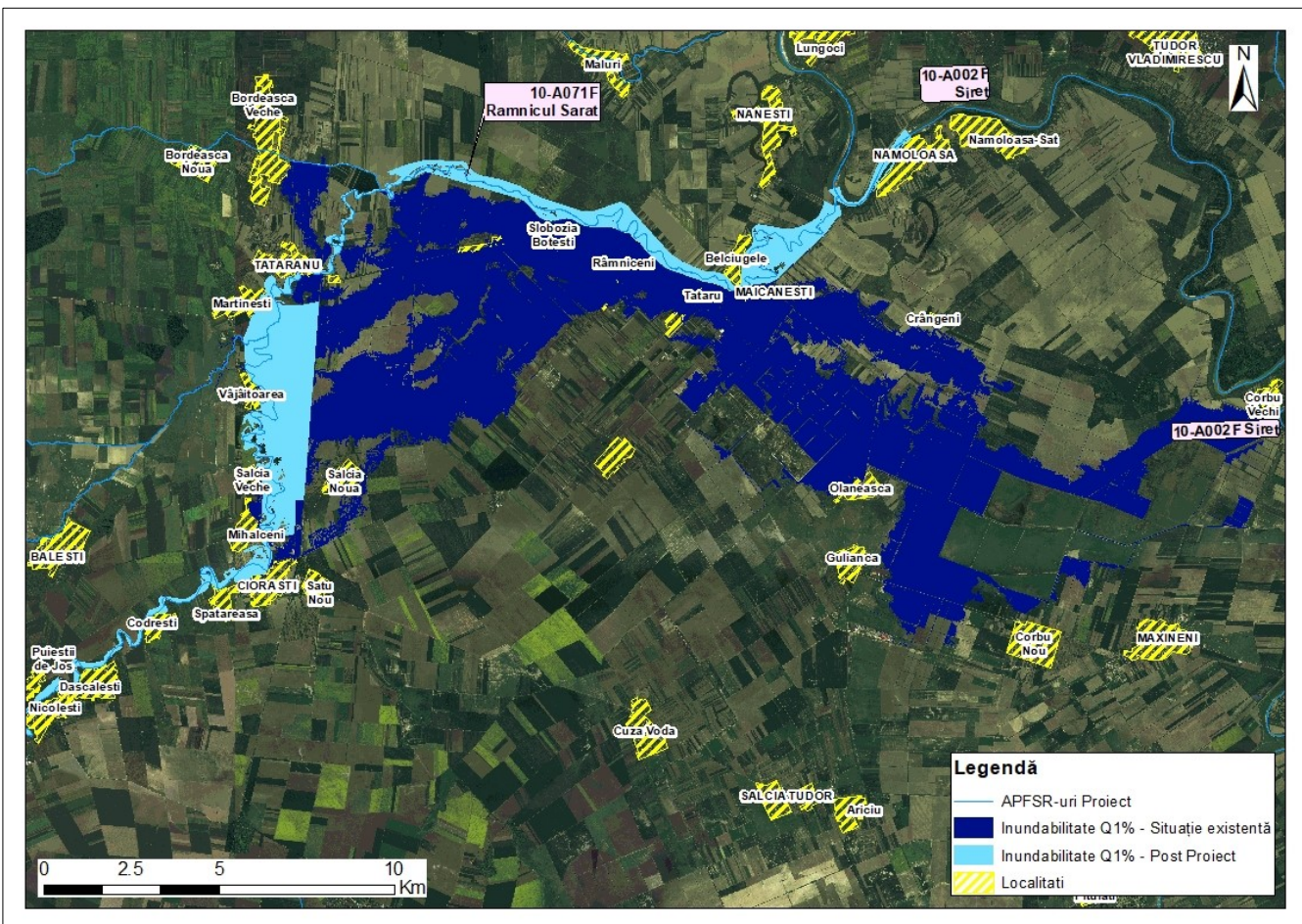


Figura 8: Limita de inundabilitate pre și post implementare proiect Q1%, r. Râmnicul Sărat

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 măsură	Pagube totale evitate (1%)	€ 792.120.896
	Populație protejată (1%)	17.696
	Pagube totale evitate (1% CC)	€ 1.054.232.339
	Populație protejată (1% CC)	21.560
	Pagube totale evitate (AED):	€ 61.016.815
	Pagube totale evitate (AED, CC):	€ 80.424.267
Pagube evitate pentru obiectivele culturale	Obiective culturale protejate (1%)	10
	Obiective culturale protejate (1% CC)	15
Costul estimat al măsurilor	Investiția inițială (capital): €101.647.613 Înlocuire: €25.061.369 Mentenanță (anuală): €1.482.914 Împădurire: €15.355.851 ÷ €51.186.169 (Min-Max)	
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:		
• Luarea în considerare a observațiilor privind DCA și a Directivei Habitate indicate în secțiunea 3.1 întrucât în zona proiectului exista suprafața extinsă inclusă în siturile Natura 2000; • Crearea unui acord între A.N.A.R./A.B.A. Siret și Hidroelectrică în vederea implementării măsurii cheie de optimizare a salbei de acumulări și anexării scenariilor la regulamentele de exploatare; • Realizarea unui număr mai mare de scenarii de exploatare a cascadei de acumulări în vederea acoperirii unei game mai largi de debite. Studiul prezentat în capitolele anterioare prezintă două scenarii care de altfel sunt și cele mai reprezentative însă trebuie luate în considerare și alte situații potențiale; • Corelarea măsurii de optimizare a cascadei de acumulări cu sistemul de prognoză meteorologică și hidrologică. Scenariile de exploatare în perioada de ape mari vor fi activate în pe baza prognozei și avertizărilor care trebuie să fie foarte precise; • Realizarea unor modele hidraulice pluviale în vederea evaluării riscului rezidual din sursa pluvială rezultat ca urmare a realizării digurilor inelare - localitățile . Vadu Roșca, Suraia, Bilești, Rădulești, Mircești Vechi, Răchitosu, Garoafa, Balta Ratei amplasate pe râul Putna; • Evaluarea și adaptarea infrastructurii de transport afectate de digurile inelare r. Putna; • Analizarea și optimizarea la nivel de detaliu a măsurilor pentru a maximiza Raport Cost Beneficiu și a beneficiilor aduse mediului.		
NOTA: Valorile prezentate în Secțiunea 4.2 sunt orientative și ar putea face obiectul unor ajustări suplimentare în etapele viitoare de planificare.		