



Interreg 
SLOVENIJA – AVSTRIJA
SLOWENIEN – ÖSTERREICH
Evropska unija | Evropski sklad za regionalni razvoj
Europäische Union | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung



ČEZMEJNI NAČRT ZA INOVATIVNO TRAJNOSTNO UPRAVLJANJE MEJNE MURE IN IZBOLJŠANJE OBVLADOVANJA POPLAVNE OGROŽENOSTI

GRENZÜBERSCHREITENDER MANAGEMENTPLAN ZUR INNOVATIVEN NACHHALTIGEN BEWIRTSCHAFTUNG DER GRENZMUR UND ZUR VERBESSERUNG DES HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTS

Dosežek D.T1.3.1

Koncept ukrepov za mejno Muro

Projekt goMURra (SIAT250) se v okviru Programa sodelovanja Interreg V-A Slovenja-Avstrija sofinancira s sredstvi Evropskega sklada za regionalni razvoj.

Izvleček

Koncept ukrepov za mejno Muro je bil pripravljen v okviru projekta goMURra. Je sestavni del Načrta upravljanja mejna Mura 2030, ki temelji na Načelni vodnogospodarski zasnovi iz leta 2001, ki naj služi upravljalcem vodotokov, občinam in deležnikom Republike Avstrije in Republike Slovenije kot osnova za trajnostni razvoj mejne Mure.

Bilateralno usklajeni katalog ukrepov za mejno Muro naj izboljšuje tako obvladovanje poplavne ogroženosti kot tudi stanje vodnih habitatov in hidromorfološki položaj vzdolž mejne Mure s koriščenjem sinergijskih učinkov. Vsebuje tako splošne kot tudi lokalne ukrepe.

Splošni ukrepi so splošno veljavne usmeritve. Čeprav prostorsko niso točno opredeljeni, jih je treba načeloma upoštevati pri načrtovanju ukrepov v prihodnosti. Obsegajo ohranjanje poplavnih površin kot tudi zagotovitev površin znotraj opredeljenega realističnega »koridorja ukrepov«, vzpostavitev in izboljšanje prehodnosti plavin, izvajanje celostnega obvladovanja poplavne ogroženosti in nadaljevalno raziskovanje.

Lokalni ukrepi so usmerjeni v stabilizacijo rečnega dna in dobro ekološko stanje in so prostorsko opredeljeni. To bo uspelo s širjenjem reke na 150 m (ciljni tip A), 220 m (ciljni tip B) in na več kot 220 m (ciljni tip C), z zmanjšanjem padca in s podaljšanjem toka. Poleg tega reka potrebuje minimalno količino rinjenih plavin (proda). To naj se v prihodnje razen z dolgoročno izboljšano prehodnostjo rinjenih plavin in vnosom sedimenta zagotovi s povečano bočno erozijo in morfodinamiko. Na ta način bo rečno dno v dinamičnem ravnotežju. Širitve bodo imele za posledico agradacije, ki spet povzročijo dvig vodostaja tudi ob manjših pretokih, kar bo ugodno vplivalo na režim podtalnice. Širitve struge bodo imele zaradi večje raznolikosti habitatov, lažjega dostopa do reke in privlačnejše krajinske podobe pozitivne posledice za živalski in rastlinski svet rečne in obrečne krajine in tudi za prebivalce in obiskovalce bo na voljo več rekreacijskih površin.

Ciljne širine, namenjene mejni Muri, se lahko dosežejo na različne načine. Predlog implementacije predvideva 9 odsekov ukrepov z 18 opredeljenimi površinami za ukrepe na avstrijski in slovenski strani reke. Ocenjeni skupni stroški za izvedbo kataloga ukrepa za mejno Muro znašajo približno 200 mio. evrov čez obdobje 10 let. Možnosti financiranja so črpanje sredstev EU in nacionalnih sredstev v skladu s Komisijo za Muro.

Kurzfassung

Das Maßnahmenkonzept Grenzmur wurde im Rahmen des Projektes goMURra ausgearbeitet. Es ist Teil des Managementplans Grenzmur 2030, der auf dem Wasserwirtschaftlichen Grundsatzkonzept aus dem Jahr 2001 aufbaut und künftig den Wasserbauverwaltungen, Gemeinden und Stakeholdern der Anrainerstaaten Österreich und Slowenien als Grundlage für die nachhaltige Entwicklung der Grenzmur zur Verfügung steht.

Das bilateral und mit Betroffenen abgestimmte Maßnahmenkonzept Grenzmur setzt sich zur Aufgabe, durch Nutzung von Synergieeffekten sowohl das Hochwasserrisikomanagement als auch die gewässerökologischen und hydromorphologische Situation entlang der Grenzmur zu verbessern. Dazu umfasst es sowohl generelle als auch lokale Maßnahmen.

Generelle Maßnahmen sind allgemein gültige Handlungsanweisungen. Sie sind räumlich nicht klar abgrenzbar, jedoch bei künftigen Maßnahmenplanungen grundsätzlich zu berücksichtigen. Sie betreffen den Erhalt von Überflutungsflächen ebenso wie die Sicherung von Flächen innerhalb eines definierten realistischen „Maßnahmenkorridors“, die Herstellung und Verbesserung der Sedimentdurchgängigkeit, die Forcierung eines integralen Hochwasserrisikomanagements und weiterführende Forschung.

Lokale Maßnahmen sind auf die Stabilisierung der Mursohle und die Verbesserungen der ökologischen Verhältnisse ausgerichtet und räumlich zugeordnet. Dies gelingt durch die Erhöhung der Flussbreite auf 150 m (Zieltyp A), 220 m (Zieltyp B) und mehr als 220 m (Zieltyp C) sowie die Verringerung des Gefälles durch Laufverlängerung. Zudem braucht der Fluss ein Mindestmaß an Geschiebe. Das soll er künftig – neben einer langfristig verbesserten Geschiebedurchgängigkeit und der Zugabe von Sediment – durch vermehrte Seitenerosion und Morphodynamik erhalten. So wird die Mursohle in einem dynamischen Gleichgewicht

gehalten. Die Aufweitungen bewirken außerdem Anlandungen, die eine Hebung des Wasserstands v.a. bei kleineren Durchflüssen verursachen und so den Grundwasserhaushalt verbessern. Auch die Tier- und Pflanzenwelt der Fluss- und Aulandschaft und der erholungssuchende Mensch profitieren von den Flussaufweitungen, v.a. durch die größere Habitatvielfalt, verbesserte Zugänglichkeit und ein attraktives Landschaftsbild.

Die der Grenzmur zugewiesenen Zielbreiten können in der praktischen Umsetzung auf verschiedene Weise erreicht werden. Ein ausgearbeiteter Implementierungsvorschlag sieht 9 Maßnahmenstrecken mit insgesamt 18 näher definierten Maßnahmenflächen auf österreichischer und slowenischer Seite vor. Die geschätzten Gesamtkosten für die Umsetzung des Maßnahmenkonzepts Grenzmur betragen rund 200 Mio. Euro, verteilt auf zumindest 10 Jahre. Für die Finanzierung kommen insbesondere EU-Mittel und nationale Mittel in Abstimmung mit der Mur-Kommission in Betracht.

Abstract

The Measure Concept Border Mura was developed within the goMURra project. It is part of the Management plan Border Mura 2030, which is based on the Principled water management concept from 2001 and will in future be available to hydraulic engineering administrations, municipalities and stakeholders in the neighbouring states of Austria and Slovenia as a basis for sustainable development of the Border Mura.


The Measure Concept Border Mura, coordinated bilaterally and with those affected, aims to improve both flood risk management and the water-ecological and hydromorphological situation along the Border Mura through the use of synergy effects. To this end, it includes both general measures and local measures.

General measures are generally applicable instructions. They cannot be clearly delimited spatially, but must be taken into account when planning future measures. They concern the preservation of floodplain areas as well as the securing of areas within a defined realistic "corridor of measures", the creation and improvement of sediment continuity, the promotion of integral flood risk management and further research.

Local measures are aimed at stabilizing the river bed and improving the ecological conditions and are spatially assigned. This is achieved by increasing the width of the river to 150 m (target type A), 220 m (target type B) and more than 220 m (target type C) as well as reducing the gradient by extending the course. In addition, the river needs a minimum amount of bed load. In the future, this is to be achieved through increased side erosion and morphodynamics, in addition to improved bed load continuity in the long term and the input of sediment. In this way, the river bed is kept in a dynamic equilibrium. The widening also causes depositions that raise the water level, especially during low discharges, and thus improve the groundwater balance. The flora and fauna of the river and its floodplain and people looking for relaxation also benefit from the widening of the river, especially through the greater diversity of habitats, improved accessibility and an attractive landscape.

The target widths assigned to the Border Mura can be achieved in various ways in practical implementation. A developed implementation proposal provides for 9 measures with a total of 18 more precisely defined measure areas on the Austrian and Slovenian side. The estimated total costs for the implementation of the Measure Concept Border Mura amount to around 200 million euros, spread over at least 10 years. In particular, EU funds and national funds in coordination with the Mur Commission come into consideration for financing.

Informacije o dokumentu

Datum oddaje	11/2021
Vodilni partner dosežka	Direkcija Republike Slovenije za vode Hajdrihova ulica 28c, 1000 Ljubljana (DRSV)
 REPUBLIKA SLOVENIJA MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VODE	
Drugi udeleženi partnerji	Urad štajerske deželne vlade, Oddelek 14 Upravljanje voda, viri in trajnost (A14) Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO)

Raven diseminacije

Javno	X
Omogočeno na poziv	-
Interni dokument za rabo znotraj projektnega konzorcija	-

Avtorji

DI Stephan Senfter DI Marian Unterlercher	Revital Integrative Naturraumplanung GmbH, Nußdorf 71, 9990 Nußdorf-Debant po projektnem partnerju A14
Gašper Zupančič	Direkcija Republike Slovenije za vode, Hajdrihova ulica 28c, 1000 Ljubljana
DI Dr. Mario Klösch Univ.Prof. DI Dr. Helmut Habersack	Universität für Bodenkultur, Institut für Wasserbau, Hydraulik und Fließgewässerforschung, Muthgasse 107, 1190 Wien po projektnem partnerju A14
Mag. Florjana Ulaga	Agencija Republike Slovenije za okolje, Vojkova 1b, 1000 Ljubljana



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
 DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VODE



Prevod

Mag. Dr. Andrea Haberl-Zemljič	Interlineas – Übersetzungsbüro/prevajalska pisarna, Hauptplatz 2, 8490 Bad Radkersburg
--------------------------------	---

Strokovni pregled

DI Tanja Schriebl	A14
Mag. Cornelia Jöbstl	A14

Verzije

1.0	20.4.2021
2.0	19.05.2021
3.0	26.8.2021
4.0	29.9.2021
5.0	11.10.2021
6.0	19.10.2021
7.0	15.11.2021
8.0	Končna verzija (29.11.2021)

KAZALO VSEBINE

1.	UVOD	9
1.1.	Projekt goMURra	9
1.2.	Mejna Mura – položaj in opis (Hornich et al. 2004)	11
1.3.	Problem in potreba po ukrepanju	12
1.4.	Projektno območje	15
2.	POSTOPEK IN METODE	16
2.1.	Proučevanje in analiza obstoječe literature	16
2.2.	Priprava ključnih ciljev in usmeritev („ciljni dokument“)	17
2.3.	Določitev “Koridorja ukrepov”	17
2.4.	Določitev tipov ukrepov (“ciljni tipi“)	18
2.5.	Udeležba deležnikov	20
2.6.	Ocena učinkovitosti ukrepov	22
3.	KATALOG UKREPOV	23
3.1.	Splošni ukrepi	23
3.1.1.	Vzdrževanje – optimizacija razlivnih površin	23
3.1.2.	Zagotovitev površin v koridorju ukrepov	25
3.1.3.	Vzdrževanje vodotokov in skrb za vode	29
3.1.4.	Upravljanje trdnih snovi	30
3.1.5.	Obvladovanje poplavne ogroženosti.....	31
3.1.6.	Raziskovanje	35
3.2.	Ukrepi za stabilizacijo dna in renaturacijo.....	38
3.2.1.	Uvod	38
3.2.2.	Ciljni tipi A, B, C	39
3.2.3.	Predlog implementacije za doseganje ciljnih tipov.....	43
4.	PREDHODNA OCENA OKVIRNIH STROŠKOV	100
5.	PRIORITIZACIJA	102
6.	OCENA UČINKOVITOSTI UKREPOV	103
7.	Priloge.....	109
8.	LITERATURA.....	106

SLIKE

Slika 1: Zgodovinsko stanje mejne Mure v karti druge vojaške izmere iz obdobja 1821-1836 (zgoraj) in na orto posnetku 2006 (spodaj).....	12
Slika 2: Dno mejne Mure v obdobju 1975-2006. Poglobitev znaša do 1,3 m. Plast proda nad drobnozrnatno sedimentno plastjo znaša mestoma samo še 0,5 m. Obstaja nevarnost preboja rečnega dna.....	13
Slika 3: Sprememba dna in razdalja dna od terciarnega drobnozrnatega sedimenta (vir: NVZMM 2001, spremenjeno).....	14
Slika 4: Poglobljanje dna v mejni Muri (vir: NVZMM 2001).	14
Slika 5: Projektno območje mejna Mura (pregled).	15
Slika 6: Glavni ukrepi proti poglobljanju dna. Če želimo doseči stabilizacijo dna brez umetnih vgradenj, je treba vplivati na odločilne parametre, kot so vnos proda, širina struge, padec in zrnastost (v zeleni). Ukrepi, primerni za mejno Muro, so označeni z debelim zelenim okvirjem (Vir: Habersack et al., 2013).	18
Slika 7: Tipi ukrepov A, B in C so bili na referenčnem odseku Halbenrain (Obrajna)-Apače preverjeni na učinkovitost z modelom premeščanja plavin "iSed" glede na morfološki učinek (podrobnosti prim. D.T1.3.2 – Analiza premeščanja plavin, Klösch et al. 2021).	20
Slika 8: Koncept ukrepov za mejno Muro 2030 – Koraki do priprave in udeležba deležnikov	21
Slika 9: Razlivne površine vzdolž mejne Mure (prikazan obseg 100-letnih vod).	24
Slika 10: „Koridor ukrepov na mejni Muri“ – Porazdelitev površin med Avstrijo in Slovenijo (pregled)	28
Slika 11: Ciljni tip A – Širina koridorja ukrepov 150 m	40
Slika 12: Značilnosti reguliranega izhodiščnega položaja in ciljnega tipa A (desno).....	40
Slika 13: Ciljni tip B – širina koridorja ukrepov 220 m.....	41
Slika 14: Ciljni tip C – širina koridorja > 220 m	42
Slika 15: Značilnosti ciljnih tipov B in C	42
Slika 16: Shema prečnega profila tipa gradnje 1 – širitev in inicialna struga z znižanjem terena obrežnega pasu; opozorilo: navedene dimenzije temeljijo na izkušnjah; dejanske dimenzije se bodo določile v okviru detajlnega projektiranja.....	46
Slika 17: Shematski prečni profil tipa gradnje 2 – odstranitev obrežnega zavarovanja in inicialna struga z znižanjem terena obrežja; opozorilo: navedene dimenzije temeljijo na izkušnjah; dejanske dimenzije se bodo določile v okviru detajlnega projektiranja;.....	47
Slika 18: Shematski prečni profil tipa gradnje 3 – odstranitev obrežnega zavarovanja in inicialna struga z znižanjem terena obrežja na kmetijskih površinah; opozorilo: navedene dimenzije temeljijo na izkušnjah; dejanske dimenzije se bodo določile v okviru detajlnega projektiranja;	48
Slika 19: Shematski prečni profil tipa gradnje 4 – ustvarjanje vijugaste struge; opozorilo: navedene dimenzije temeljijo na izkušnjah; dejanske dimenzije se bodo določile v okviru detajlnega projektiranja;.....	49

Slika 20: Shematski prečni profil tipa gradnje 5 – strojna širitev; opozorilo: navedene dimenzije temeljijo na izkušnjah; dejanske dimenzije se bodo določile v okviru detajlnega projektiranja;	50
Slika 21: Lega odsekov ukrepov M01 do M09 in pripadajočih površin (pregled)	52

PREGLEDNICE

Preglednica 1: Projekt goMURra kot osnova za načrt upravljanja mejne Mure 2030	10
Preglednica 2: Pregled osnov za Katalog ukrepov za mejno Muro 2030	16
Preglednica 3: Prikaz lastniške strukture v koridoru ukrepov	25
Preglednica 4: Raba tal v koridorju ukrepov (pregled)	26
Preglednica 5: Odseki ukrepov za doseganje ciljnega stanja (predlog implementacije); glej tudi situacijske načrte v prilogah	51
Preglednica 6: Ocena okvirnih stroškov Katalog ukrepov Mejna Mura 2030;	100
Preglednica 7: pregled rezultatov ocene učinkovitosti ukrepov	103

SEZNAM KRATIC

DRSV	Direkcija Republike Slovenije za vode
A14	Urad Štajerske deželne uprave, Oddelek 14 – upravljanje voda, viri in trajnostnost
ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
AT	Avstrija
rkm	Stacionaža reke - kilometraža
goMURra	Bilateralni projekt (Program sodelovanja Interreg V-A Slovenija Avstrija), trajanje 2018-2021
NU mejna Mura 2030	Načrt upravljanja mejna Mura 2030
ÖWG	Vodne površine v javni lasti
SI	Slovenija
NVZMM	Načelna vodnogospodarska zasnova za mejno Muro (2001)
GE-RM	Koncept upravljanja voda in obvladovanja poplavnega tveganja (Gewässerentwicklungs- und Risikomanagementkonzept)
NGP Avstrija	Avstrijski Nacionalni načrt upravljanja voda (Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan)
NUV	Načrt upravljanja voda

1. UVOD

1.1. Projekt goMURra

Aprila 2018 je bil odobren bilateralni projekt EU goMURra (Program sodelovanja Interreg V-A Slovenija-Avstrija). Sedem projektnih partnerjev iz Avstrije in Slovenije (Preglednica 1) so do septembra 2021 pripravili usklajene ukrepe za izboljšanje položaja Mure in stranskih potokov na področju upravljanja in ekologije, obvladovanja poplavne ogroženosti in poplavne varnosti vzdolž mejne Mure. Katalog ukrepov je bil predstavljen javnosti z informacijskimi kampanjami.

Z vključitvijo obeh državnih služb, odgovornih za upravljanje voda in civilno zaščito ter dveh občin v projektno partnerstvo je projekt vključil nacionalne in regionalne ravni odločanja.

Projekt goMURra je nadaljevanje dolgoletnega sodelovanja in skupnih dejavnosti vzdolž sistema vodotokov mejne Mure na odseku 34 km v okviru Stalne slovensko-avstrijske komisije za Muro (Preglednica 1).

Osrednja naloga projekta goMURra je priprava čezmejnega načrta upravljanja za mejno Muro 2030 (kratica: NU mejna Mura 2030). Namen načrta je, da v skupnem načrtovalnem procesu med Avstrijo in Slovenijo določimo strategije (cilje in smernice) za prihodnost in na tej podlagi program ukrepov za inovativno in trajnostno upravljanje mejne Mure in njenih pritokov.

NU mejna Mura 2030 nadgrajuje Načelno vodnogospodarsko zasnovo iz leta 2001 (NVZMM) in je podlaga za državne službe za upravljanje voda, občine in deležnike v obeh državah za prihodnje ukrepe v smislu trajnostnega razvoja. Vsi projekti in vzdrževalna dela, predvideni in izvedeni v naslednjih 10 letih na mejni Muri, morajo upoštevati ključne cilje, smernice in ukrepe v tem dokumentu. Cilj tega je izboljšanje obvladovanja poplavne ogroženosti ter ekološkega in hidromorfološkega stanja vodotokov.

Predmetno poročilo opiše postopek pri pripravi čezmejnega koncepta ukrepov na mejni Muri in predstavlja tudi razmišljanja v tej zvezi.

Preglednica 1: Projekt goMURra kot osnova za načrt upravljanja mejne Mure 2030

Projektni partnerji	<ul style="list-style-type: none"> • Direkcija Republike Slovenije za vode – DRSV (vodilni partner) • Urad štajerske deželne vlade, Oddelek 14 – Upravljanje voda, viri in trajnost • Agencija Republike Slovenije za okolje – ARSO • Urad štajerske deželne vlade, Strokovni oddelek za civilno zaščito in obrambo • Občina Gornja Radgona • Mestna občina Radgona • Zveza za upravljanje voda, vodna oskrba Mestne občine Radgona
Projektno območje	HQ100 Poplavno območje mejne Mure med Spielfeldom / Šentiljem in Sieldorfom / Radencem; Dolžina: približno 34 km;
Trajanje projekta	Junij 2018 – september 2021
Celotni proračun	2,8 mio € (po 50 % AT in SI) Od tega je 85 % sredstev EU (EFRE): 2,4 mio. €
Strategije, smernice in vidike, ki jih je treba upoštevati,	<ul style="list-style-type: none"> • vstop Avstrije k EU 1. januar 1995 • vstop Slovenije k EU 1. maj 2004 • Vodna direktiva 2000/60/ES • Poplavna direktiva 2007/60/ES • Natura 2000 / Habitatna direktiva
Vidik prihodnosti	<ul style="list-style-type: none"> • Nadaljnji razvoj mejne Mure, stranskih pritokov in obrečnega gozda, kot kakovostni življenjski prostor mednarodnega pomena (Biosferni rezervat Mura Drava Donava („Amazonka Evrope“), European Green Belt – Evropski zeleni pas) • Optimizacija, izboljšanje in varovanje režima podzemne vode • Izboljšanje varnosti s sodobnim, bilateralno usklajenim obvladovanjem poplavne ogroženosti • Izgradnja kooperacij v makroregionalnih strategijah EU (Podonavje, Alpe) in biosfernega rezervata UNESCO Mura Drava Donava • Nadaljevanje in nadaljnji razvoj dobrega bilateralnega sodelovanja na celotnem področju upravljanja voda
Dosedanji skupno izvedeni projekti	<ul style="list-style-type: none"> • Interreg IIa projektiranje življenjskega prostora v spodnji dolini Mure 1996-1999 • Načelna vodnogospodarska zasnova 2001 • Interreg IIIa PHARE CBC Ukrepi v spodnji dolini Mure, 2002-2008 • DRA-MUR-CI Interreg SLO A 2010-2013 • SI-MUR-AT Zagotovitev in varovanje podzemne vode in njene kakovosti, 2016-2019 • CROSSRISK Izboljšanje napovedovanja poplav; 2018-2021 • Co_Operation krepitev sodelovanja med deležniki na področju poplav; 2019-2021 • goMURra Načrt upravljanja mejna Mura 2030, 2018-2021
Zgodovina bilateralnega sodelovanja ob mejni Muri med Avstrijo in Slovenijo	<p>1926 – Posebni sporazum med Avstrijo in Jugoslavijo: Ponovna vzpostavitev rečne struge (76 m širine) kot pred prvo svetovno vojno</p> <p>1956: Stalna slovensko-avstrijska komisija za Muro</p> <p>1992: Stalna slovensko-avstrijska komisija za Muro</p>

1.2. Mejna Mura – položaj in opis (Hornich et al. 2004)

Mura izvira v zvezni deželi Salzburg na severni strani gorske skupine Hafner na nadmorski višini 1.900 m. Po približno 445 km se pri Legradu (nadmorska višina 130 m) na hrvaško-madžarski meji izliva v Dravo. Njeno porečje obsega približno 14.000 km². Dolžina mejnega odseka med Avstrijo in Slovenijo (mejna Mura) znaša približno 34 km (Slika 5).

Proti koncu 19. stoletja so se začeli sistematski ukrepi za ureditev vodotoka Mure. Prejšnji posegi so bili zgolj lokalne narave in naj bi izboljšali položaj splavarstva in plovbe. Razvejani sistem vodotoka Mure je bil med letoma 1875 in 1894 reguliran s poravnavanjem struge. Regulacije, prekinitev prehodnosti zaradi pregrad in dolgo časa neurejeno odvajanje odpadnih voda (do sredine 20. stoletja) je povzročilo zmanjšanje števila ribjih vrst za približno 20 odstotkov. Na avstrijskem državnem območju se nahajajo številne hidroelektrarne, ki močno vplivajo na sedimentni režim v mejni Muri. S stališča ekologije naravnih prostorov je treba posebej poudariti odsek mejne Mure z obrečnimi gozdovi. Danes je ta odsek Mure in obrečnega gozda na avstrijskem in slovenskem državnem območju varstveno območje EU - Natura 2000.

V današnjem mejnem prostoru Republike Slovenije in Avstrije je Mura do konca 19. stoletja pokrila velik del doline (Slika 1). Rečna struga mejne Mure je do konca 19. stoletja in torej pred regulacijo obsegala sistem vodotokov s številnim stranskimi rokavi in izredno raznolikostjo struktur. Celotni rečni sistem s stranskimi rokavi in otoki je bil širok do 1,2 km. Še leta 1894 je reka veljala za »močno zaraščeno«. Vsaka poplava je imela za posledico odlaganje proda v širokih prodiščih. Regulacija Mure (Hochenburger 1894) v letih 1875 – 1891 od Gradca do madžarske meje je imela namen, da povzame sredinski tok znotraj določene glavne struge v širini 76 metrov. To naj bi omejilo „zaraščanje struge“, ni pa prispevalo k protipoplavni zaščiti.

Poplave so poškodovale regulacijo, ki se je potem popravila v obdobju 15 let do leta 1923. Vendar je v tem obdobju tudi razpadla avstro-ogrska monarhija, zaradi česa so dela tudi zastala. Zaradi pomanjkljivega vzdrževanja regulacije je Mura spet dosegla širine do 200 metrov. Poseben sporazum med Avstrijo in Jugoslavijo iz leta 1926 je določil, da je treba vse gradnje v zvezi z regulacijo na mejnem odseku izvesti sporazumno. Ta komisija je sklenila, da bodo rečno strugo spet uredili v širini 76 metrov (stanje pred prvo svetovno vojno), in sicer v desetletnem obdobju (1927-1936).

Takratni preboji meandrov in skrajšanje toka struge so povečali vlečne sile v strugi, ki se v nadaljevanju močno pogloblja (prim. poglavje 1.3).

Leta 1992 je bil sporazum o Muri med Republiko Avstrijo in novo ustanovljeno Republiko Slovenijo ratificiran z enakimi vsebinami. Poleg letnih vzdrževalnih del in nadaljnega izboljšanja kakovosti vode smo v zadnjih letih raziskali predvsem možnosti, da bi preprečili nadaljnje poglobljanje dna Mure in s tem povezanega toka podzemne vode.



Slika 1: Zgodovinsko stanje mejne Mure v karti druge vojaške izmere iz obdobja 1821-1836 (zgoraj) in na orto posnetku 2006 (spodaj).

1.3. Problem in potreba po ukrepanju

Glavni problem za mejno Muro je danes poglobljanje dna v obsegu do 1,3 m v zadnjih 50 letih (Slika 2 do Slika 4)

Poglavitni razlog za to dinamiko je treba iskati večinoma v regulaciji Hohenburg proti koncu 19. stoletja. Ta je imela za posledico, da se je širina rečnega koridorja zožila od 1200 m na 76 m. S preboji meandrov in s skrajšanjem toka struge so se povečali radiji krivin od ca. 200 m na ca. 2000 m in padec struge od 1,2‰ na 1,4 ‰. Skladno s tem se je vlečna sila reke znatno povečala.

Drugi razlog je treba iskati v verigi hidroelektrarn gorvodno od mejnega odseka, ki prekinjajo tok rinjenih plavin. To so starejše hidroelektrarne, ki skoraj v celoti preprečijo vnos proda v mejno Muro. Dodatno je prihajalo do šestdesetih let 20. stoletja do odvzemov proda iz struge (Hornich et al. 2004).

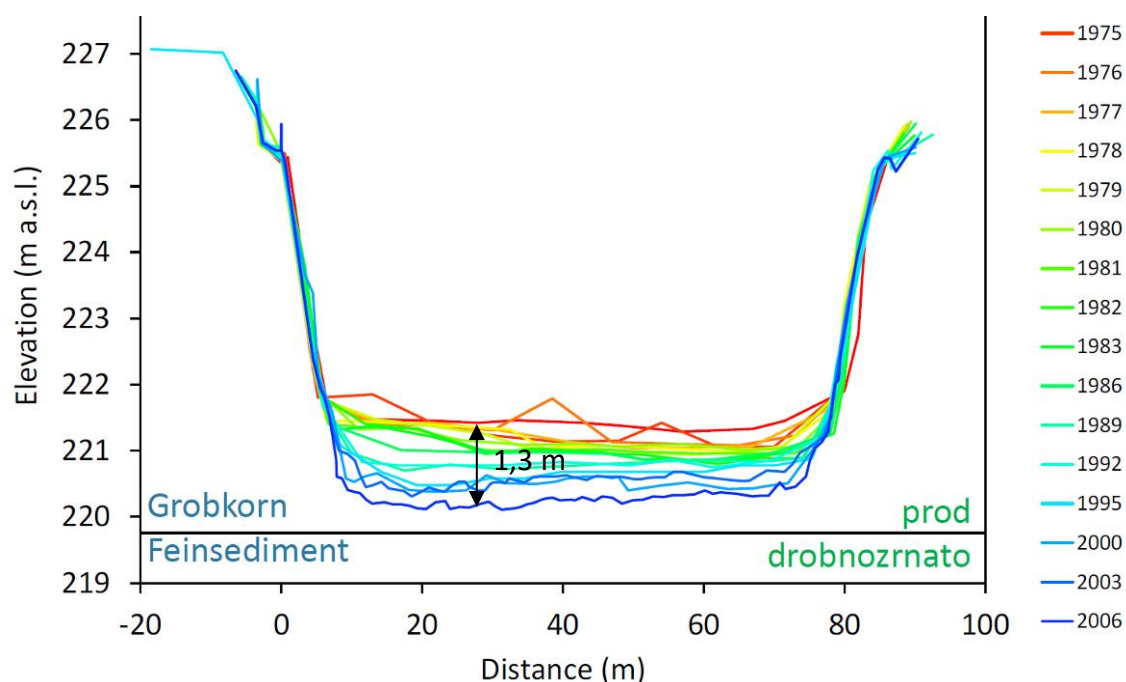
Možne posledice napredujočega poglobljanja dna so raznolike, na primer:

- nevarnost izpodjedanja obrežnih zavarovanj na območju naselij in s tem možnost nenadne spremembe struge;
- zmanjšana zadrževalna sposobnost – povečana poplavna ogroženost dolvodno;
- znižanje nivoja podzemne vode ;

- nevarnost preboja dna¹ in izgube prodnega sloja;
- popolna izguba prodišč;
- posledice na status habitatov znotraj območij Natura 2000, še posebno glede obrečnih gozdov in mokrišč

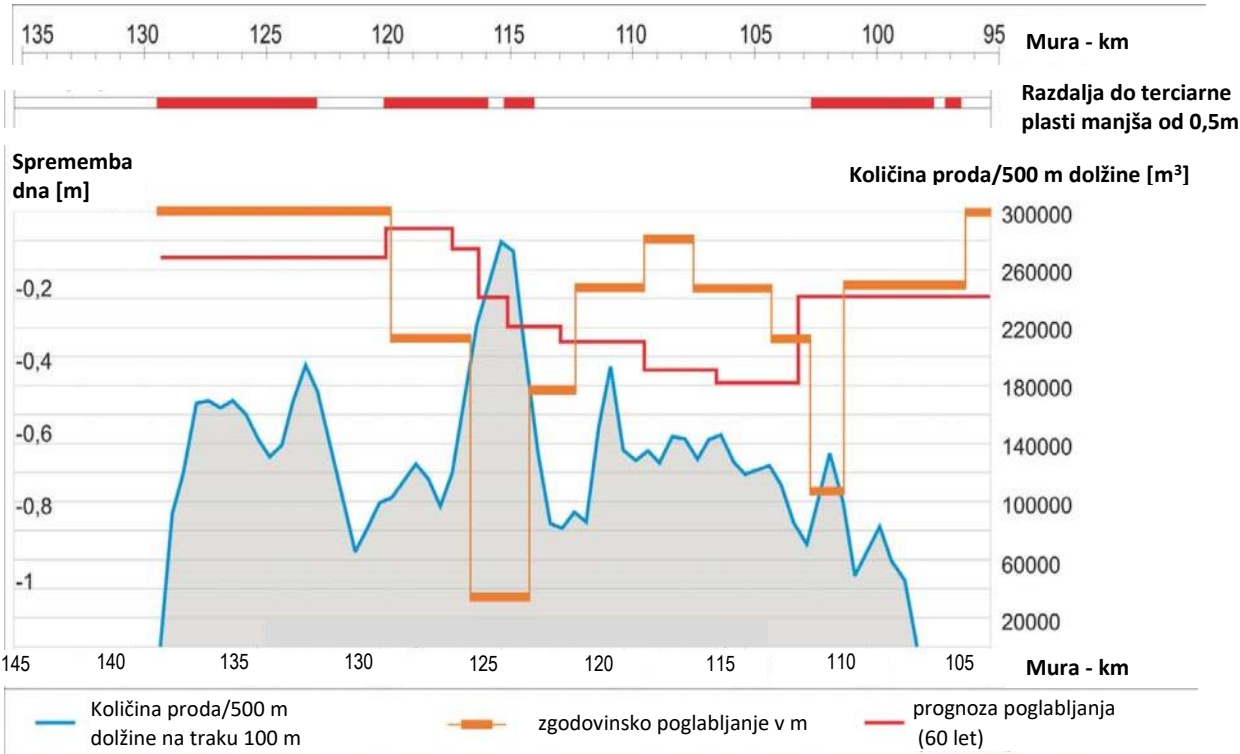
Dosedanji protiukrepi kot širjenje struge so pokazali zgolj kratkoročne učinke. Zaradi manjkajočih vnosov proda in ravnega toka Mure sta bila bočna erozija in lastni vnos proda manjša kot je bilo napovedano, poleg tega je bil stabilizacijski učinek na dno majhen. Dno je že pod nivojem preden je prišlo do ukrepanja. (gl. D.T1.3.2 – Analiza premeščanja plavin, Klösch et al. 2021).

Ukrepanje je torej nujno potrebno. Regulirana Mura bi potrebovala zelo velike količine umetnih vnosov proda, da bi stabilizirali dno. Širitev struge in bolj ukrivljen rečni tok bi lahko zmanjšala potrebo po vnosu proda in zmanjšala vzdrževalne stroške, medtem ko bi se obenem izboljšalo ekološko stanje.

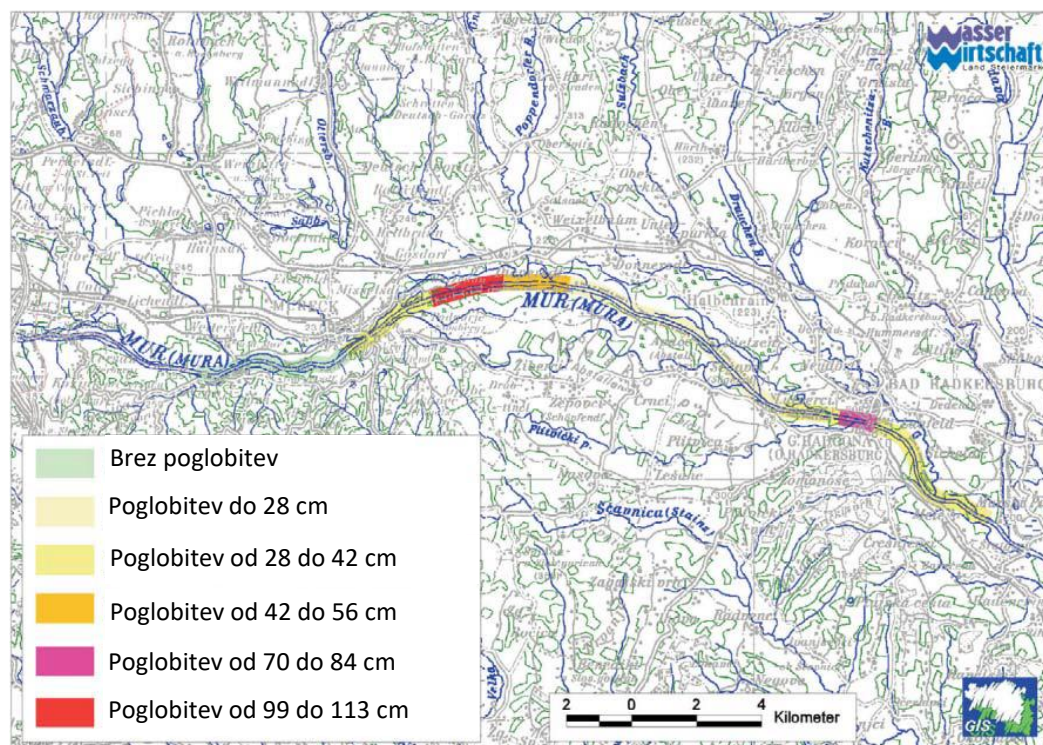


Slika 2: Dno mejne Mure v obdobju 1975-2006. Poglobitev znaša do 1,3 m. Plast proda nad drobnozrnatno sedimentno plastjo znaša mestoma samo še 0,5 m. Obstaja nevarnost preboja rečnega dna.

¹ Nenadno, močno poglobljanje reke, kadar visoka voda odnese vrhnjo plast in pride do hitre erozije spodnjih bolj finih plasti.



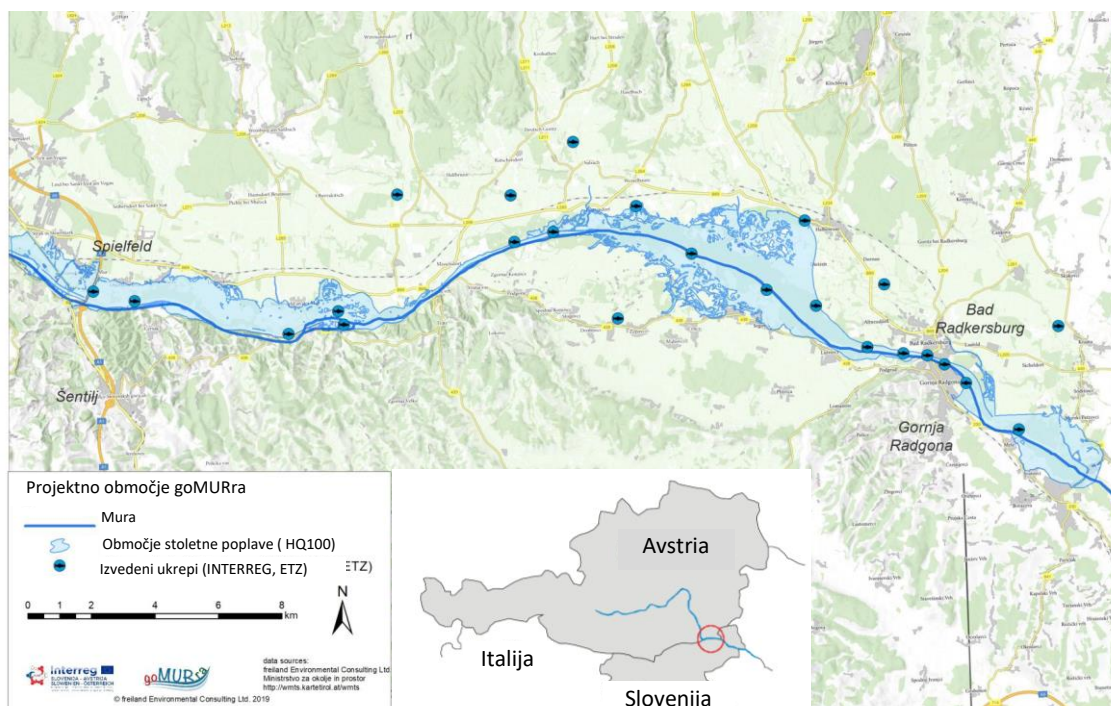
Slika 3: Sprememba dna in razdalja dna od terciarnega drobnozrnatega sedimenta (vir: NVZMM 2001, spremenjeno).



Slika 4: Poglabljanje dna v mejni Muri (vir: NVZMM 2001).

1.4. Projektno območje

Predmet obravnave za načrt upravljanja Mejna Mura 2030 je mejni odsek med Avstrijo in Slovenijo na dolžini 34 km (mejna Mura) med Spielfeldom / Špiljami in državno mejo pri Sigheldorfu/Žetincih in Radencih z območje dosega stoletnih poplav (HQ100) in s površinami, ki jih zadevajo izvedeni ter predlagani oz. predvideni ukrepi v tem območju. Na silki 5 lahko vidite pregled projektnega območja (Slika 5).



Slika 5: Projektno območje mejna Mura (pregled).

2. POSTOPEK IN METODE

Priprava Kataloga ukrepov za mejno Muro 2030 je obsegala naslednje korake (gl. tudi sliko 8):

2.1. Proučevanje in analiza obstoječe literature

Za pripravo Načrta upravljanja mejna Mura 2030 smo ustanovili lastno delovno skupino. Skupino so sestavljali projektna partnerja Direkcija Republike Slovenije za vode in Urad štajerske vlade, oddelek 14 upravljanje voda, viri in trajnost, ter zunanja izvajalca Revital Integrative Naturraumplanung GmbH in Freiland Umweltconsulting ZT GmbH, ki ju je zadolžil oddelek 14. Delovna skupina je obstoječe podatke in gradivo proučila in analizirala (Preglednica 2) glede na manjkajoče podatke, relevantne okvirne pogoje za projektiranje, deficite in omejitve ter na potrebo za razvijanje in razvojni potencial, ločeno za naslednje teme in sektorje:

- obvladovanje poplavne ogroženosti
- vzdrževanje – skrb za vode
- sedimenti in rečna morfologija
- ekologija voda
- podzemna voda
- Natura 2000
- Biosferni rezervat
- prosti čas in rekreacija
- raba tal

Rezultati so prikazani in povzeti v poročilu za dosežek D.T1.5.1 Strategija: tehnično poročilo (Unterlercher et. al. 2021b).

Preglednica 2: Pregled osnov za Katalog ukrepov za mejno Muro 2030

Pregled osnov za Katalog ukrepov za mejno Muro 2030
Načelna vodnogospodarska zasnova za Mejno Muro 2001
Evalvacijsko poročilo ukrepov ob mejni Muri, izvedenih od Načelne vodnogospodarske zasnove iz leta 2001 (dosežek D.T1.5.2, Zupančič et al. 2019)
Načrt upravljanja Natura 2000 Mejna Mura (2004)
Nacionalni načrt za upravljanje voda
Geografsko relevantne vsebine nacionalnih načrtov za obvladovanje poplavne ogroženosti
Kakovostni cilji za ekologijo površinskih voda
Kakovostni cilji za kemijo podtalnice

Pregled osnov za Katalog ukrepov za mejno Muro 2030
Interreg-Projekt COOP MDD (Strategije upravljanja za biosferni rezervat Mura-Drava-Donava)
Interreg-Projekt SI-Mur-AT (podtalnica)
Geodetske meritve - 3D-model struge mejne Mure
Ažurni ortofoto posnetki (2019)
Različne raziskave reke in okolice glede upravljanja voda, vodnih gradenj in ekoloških vidikov
Drugi lokalni, regionalni, nacionalni in evropski cilji ...

2.2. Priprava ključnih ciljev in usmeritev („ciljni dokument“)

Na podlagi analize osnov je delovna skupina pripravila „ciljni dokument“ s ključnimi cilji in usmeritvami, ki naj bi bil v prihodnje osnova za projekte in ukrepe ob mejni Muri. Ključni cilji opredelijo ciljni položaj v letu 2030 in v naslednjih letih. Predlagane usmeritve naj omogočijo sinergije, preprečijo konflikte in zagotovijo situacije, v katerih bodo vsi udeleženci pridobili.

Osnutek tega ciljnega dokumenta je bil usklajen najprej znotraj delovne skupine in potem zaradi zaježitvenih ukrepov z zvezi z COVID-19 v spletnem udeležitvenem postopku z deležniki na področjih upravljanja voda, ekologije voda, projektiranja upravljanja voda, prostorskega urejanja, gradbenih predpisov oz. zakonov, civilne zaščite, naravovarstva, kmetijstva, občin, območij Natura 2000, regionalnih menedžmentov, okrajnih uradov za javne gradnje, upravljalcev hidroelektrarn itd. Rezultati so dokumentirani (gl. poročili za dosežek D.T1.5.1 Strategija: ključni cilji in usmeritve, Unterlercher et al. 2021a in D.T1.5.1 – Strategija: tehnično poročilo, Unterlercher et al. 2021b).

2.3. Določitev “Koridorja ukrepov”

Za porečje mejne Mure je kot za mnoge druge dolinske vodotoke danes značilna intenzivna raba (prostorske omejitve) v obliki naselij/zgradb, oskrbovalne infrastrukture, prometne infrastrukture, vodne infrastrukture, vodne oskrbe, (naravnih) varstvenih območij, vodovarstvenih območij ali kmetijske in gozdarske rabe. Te ovire velikokrat neposredno mejijo na reko in omejijo gradbene ukrepe oz. zmanjšajo manevrski prostor za takšne ukrepe. Ob mejni Muri vendar na nekaterih odsekih še obstaja možnost izvesti morfološke ukrepe na večjih površinah.

Pri opredelitvi morfološke potrebe po prostoru (za koridor ukrepov) za ohranitev oz. vzpostavitev morfološke dinamike kot osnova za predvidene ukrepe smo upoštevali tudi parametre, navedene v nadaljevanju:

- obstoječe prostorske omejitve v obliki naselij in prednostne infrastrukture (cest, energetske in vodne oskrbe itd.)
- lastniško strukturo (javno, napol javno in zasebno lastništvo zemljišč)
- topografske pogoje (višinska lega v razmerju do struge mejne Mure)
- potrebne najmanjše dolžine in širine širitve Mure ter
- izravnano porazdelitev površin med Avstrijo in Slovenijo.

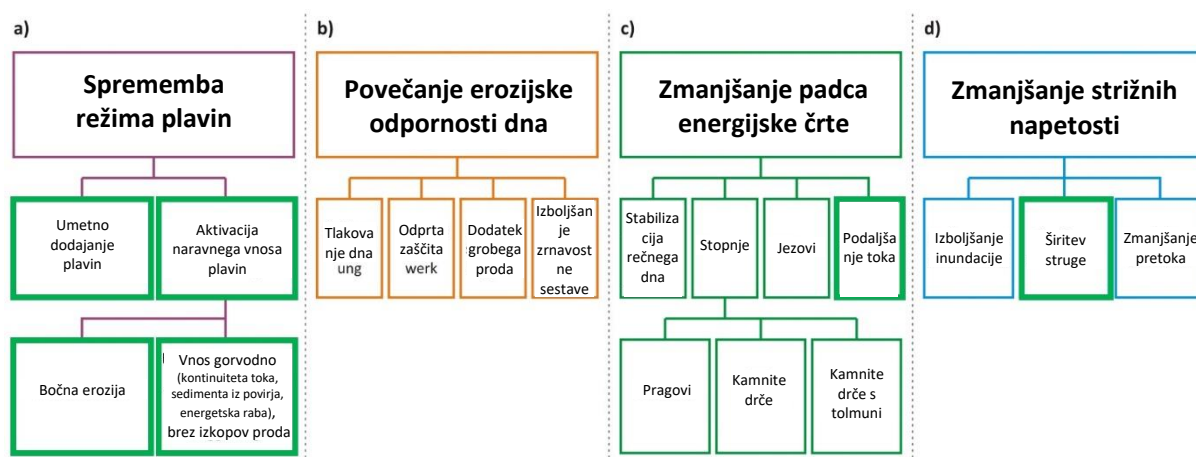
Osnutek za koridor ukrepov ob mejni Muri je bil predstavljen v okviru delavnice deležnikov dne 19. 1. 2021, kjer so ga udeleženci sprejeli kot smiselnega in realnega.

2.4. Določitev tipov ukrepov ("ciljni tipi")

Proti poglobljanju dna nam je na voljo širok nabor ukrepov. Z nekaterimi lahko dosežemo tudi ekološke cilje in izboljšamo protipoplavno zaščito (Slika 6).

Neposredno lahko vplivamo na sedimentni režim s tem, da zmanjšamo primanjkljaj sedimentov z vnosom proda. Lahko dodamo material umetno ali ga damo na voljo na naraven način kot sediment iz nabrežja z mobilizacijo bočne erozije ali z izboljšanjem prehodnosti gorvodno. Lahko tudi povečamo upor dna proti eroziji z dodatkom grobozrnatega proda. Če podaljšamo tok, se zmanjša padec in s tem tudi premeščanje plavin. Če zmanjšamo padec in širimo strugo, bo to povzročilo znatno zmanjšanje premeščenih plavin. Z zmanjšanjem premeščanja plavin se zmanjša tudi potreben vnos sedimenta, ki je potreben za stabilizacijo višinske lega dna.

Če povzamemo, so odločilni parametri za boj proti poglobljanju dna vnos proda, širina struge, padec in zrnavost (gl. dosežek D.T1.3.2, Analiza premeščanja plavin, Klösch et al. 2021, dodatek III-1/1).



Slika 6: Glavni ukrepi proti poglobljanju dna. Če želimo doseči stabilizacijo dna brez umetnih vgradenj, je treba vplivati na odločilne parametre, kot so vnos proda, širina struge, padec in zrnavost (v zeleni). Ukrepi, primerni za mejno Muro, so označeni z debelim zelenim okvirjem (Vir: Habersack et al., 2013).

V zvezi s potencialnim koridorjem ukrepov, ki bo na voljo (poglavje 3.1.2), smo v dogovoru s projektno skupino na osnovi predhodnih ocen (gl. D.T1.3.2 – Analiza premeščanja plavin, Klösch et al. 2021) opredelili tri tipe ukrepov z različnimi obsegi širitve:

- tip A: širina do 150 m
- tip B: širina do 220 m
- tip C: širina > 220 m

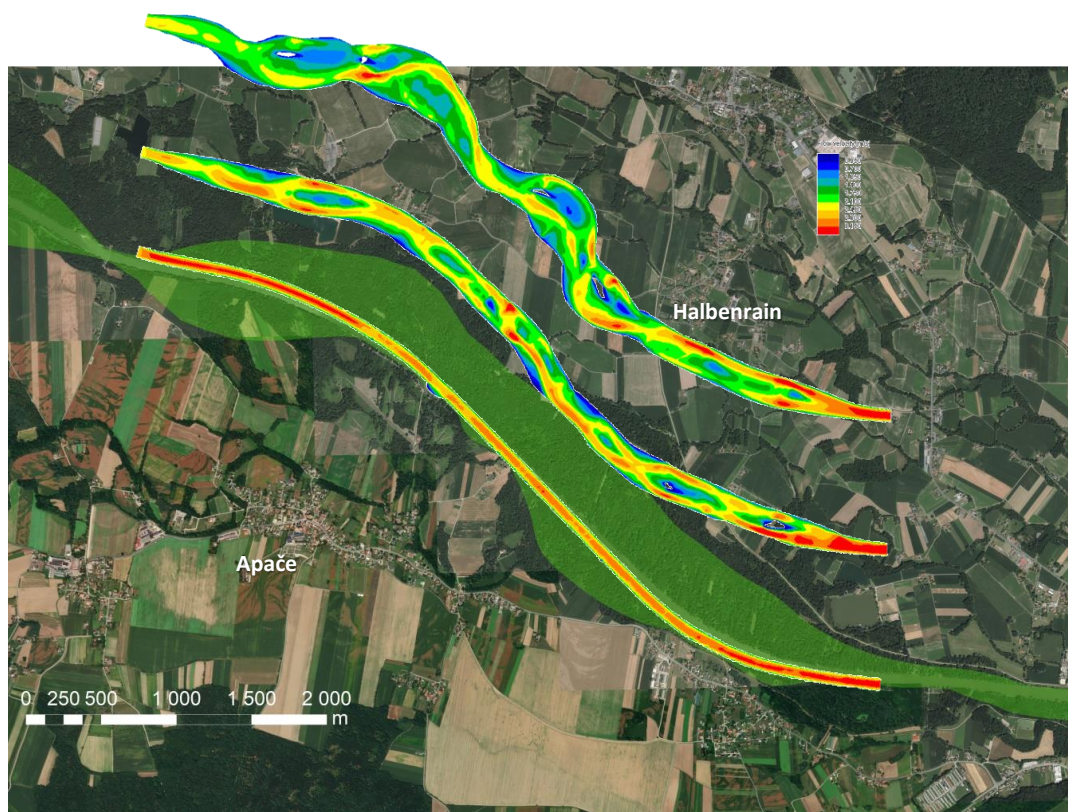
(poglavje 3.2.2).

Te tri tipe smo potem preverili glede učinkovitosti na referenčnem odseku Halbenrain-Apače s tridimenzijskim, hidrodinamično-numeričnim modelom »RSim-3D in« z modelom »iSed« za premeščanje plavin z vgrajenim modulom za bočno erozijo (gl. D.T1.3.2 – Analiza premeščanja plavin, Klösch et al. 2021).

Izbrali smo referenčni odsek Halbenrain (Obrajna)/Apače (Slika 7), ker so tam zaznane najmanjše prostorske ovire in bi lahko izvedli vse tipe ukrepov, tudi tip C s širino koridorja, ki presega 220 m.

Rezultate iz tega odseka smo potem prenesli na celotni odsek mejne Mure, tako da smo lahko ocenili celotni učinek glede postavljenih ciljev. Odvisno od prostorskih pogojev ob mejni Muri se lahko potem razvrščajo različni tipi ukrepov po modularnem principu.

Če s tipi ukrepov A, B in C mestoma na območjih, kjer je stabilnost dna odločilnega pomena za vzdrževanje pomembne infrastrukture, ne bi dosegli dovolj stabilno strugo, tehničnih ukrepov ne izključujemo. Vendar jih je treba projektirati tako, da bodo hkrati sinergijsko prispevali k doseganju tudi drugih ciljev (izboljšano bočno povezanost, morfologijo, zagotovitev vtoka v mlinščice itd.).



Slika 7: Tipi ukrepov A, B in C so bili na referenčnem odseku Halbenrain (Obrajna)-Apače preverjeni na učinkovitost z modelom premeščanja plavin "iSed" glede na morfološki učinek (podrobnosti prim. D.T1.3.2 – Analiza premeščanja plavin, Klösch et al. 2021).

2.5. Udeležba deležnikov

Pomemben vidik pri pripravi NU mejna Mura 2030 je bila udeležba merodajnih strokovnjakov in akterjev vzdolž mejne Mure, občin v okolici, interesnih zastopstev ter strokovnih služb Dežele Štajerske in Republike Slovenije. Med drugim so bile vključene naslednje interesne skupine: obvladovanje poplavne ogroženosti, vodnogospodarsko projektiranje, naravovarstvo, ekologija voda, občine, kmetijstvo in gozdarstvo, upravljanje posebnega varstvenega območja Natura 2000, turizem, upravljalci elektrarn itd.

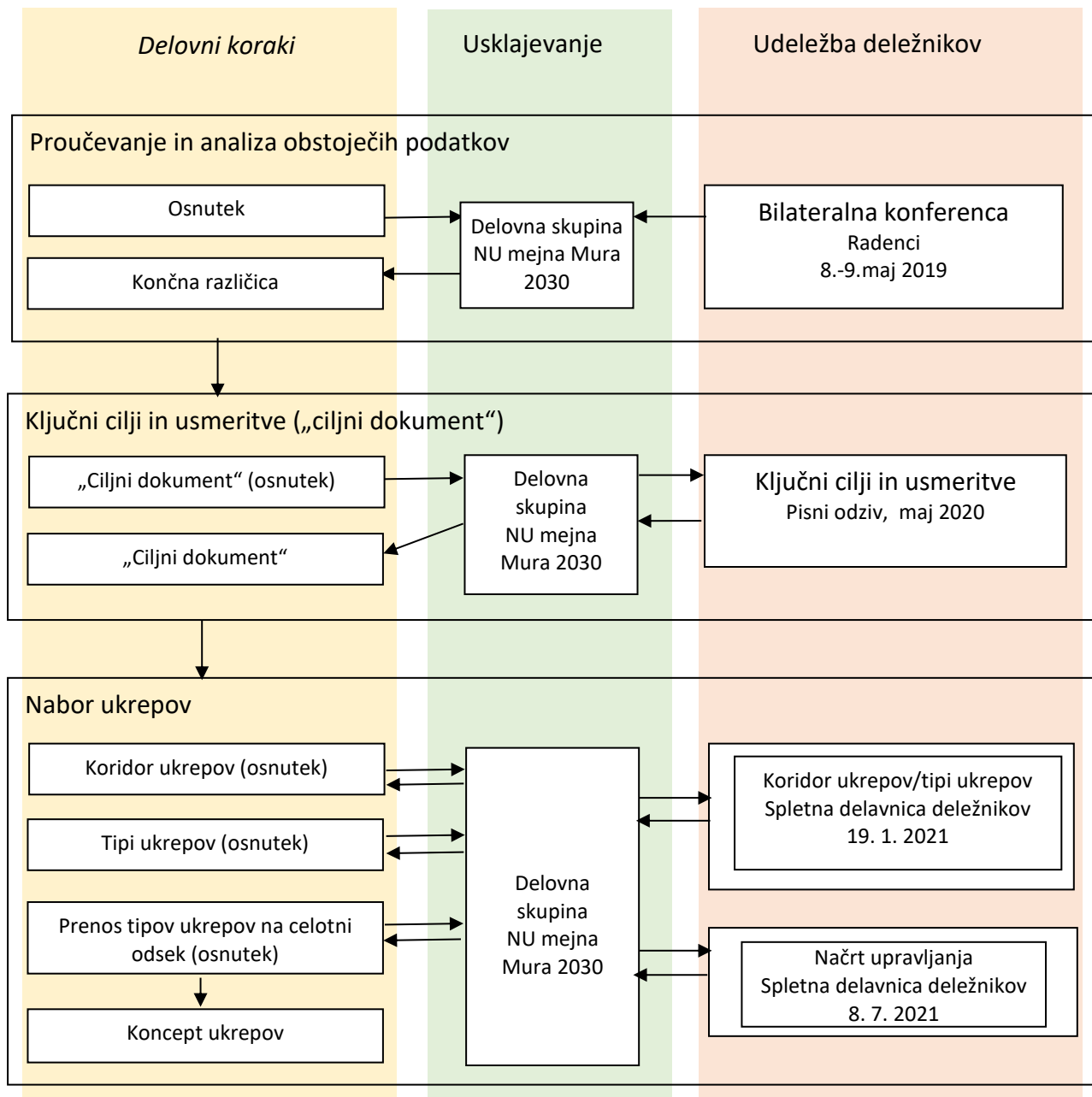
Postopek udeležbe smo lahko izvedli do maja 2019 v obliki fizičnih prireditev. V nadaljevanju smo zaradi zaježitvenih ukrepov v zvezi s COVID-19 pozvali udeležence, naj dajo pisno izjavo in nato izvedli dve spletni delavnici.

Izvedli smo naslednje elemente udeležbe (prim. tudi Slika 8).

- Bilateralna konferenca v Radencih 8.-9. maj 2019
- Ključni cilji in usmeritve: Poziv k pisni izjavi glede strateškega dokumenta NU mejna Mura 2030 – maj 2020
- Spletna delavnica deležnikov o tipih ukrepov in koridorju ukrepov 19. januarja 2021

- Spletna delavnica deležnikov o vmesnih predlogih za ukrepanje dne 8. 7. 2021

Postopek in rezultati udeležbe deležnikov so povzeti v poročilu za dosežek D.T1.3.1 Overview of stakeholder proposals = pregled predlogov deležnikov, Zupančič in Jöbstl 2021).



Slika 8: Koncept ukrepov za mejno Muro 2030 – Koraki do priprave in udeležba deležnikov

2.6. Ocena učinkovitosti ukrepov

Za odgovor na vprašanje koliko predlagani ukrepi (predstavljeni v nadaljevanju) prispevajo k doseganju dogovorjenih ključnih ciljev je bila izvedena ocena učinkovitosti ukrepov. Poleg prispevanja k doseganju ciljev so bili v oceno vključeni še drugi pomembni vidiki (prostorska, časovna in finančna izvedljivost).

Za izvedbo ocene je bila izdelana metoda, ki sloni na oceni prispevka ukrepov za 13 kazalnikov združenih v štiri merila. Večina kazalnikov je numeričnih, nekateri pa so osnovani na strokovni oceni. V oceni sta bili upoštevani dve možni različici in sicer:

- Obstoječe stanje reke Mure ob umetnem dovajanju zadostnih količin plavin.
- Ciljno stanje, kot končni rezultat izvedbe predlaganih izvedbenih ukrepov.

Za izvedbo ocene so bili uporabljena bodisi v projektu izdelana orodja (digitalni model reliefa struge, metoda za oceno stanja hidromorfoloških elementov in modelna analiza premeščanja plavin), bodisi praktično aplikativna orodja, kot npr. orodja GIS.

Natančnejši opis metode je podan v ločenem poročilu projekta goMURra (Zupančič et al. 2021).

3. KATALOG UKREPOV

Katalog ukrepov za mejno Muro obsega tako splošne kot posamezne ukrepe. Splošni ukrepi so splošno veljavna navodila. Prostorsko niso jasno opredeljiva, jih je pa treba načeloma upoštevati pri vsakem načrtovanju ukrepov.

Lokalni ukrepi pa so usmerjeni v stabilizacijo rečnega dna in izboljšanje stanja habitatov in so prostorsko točno opredeljeni.

Vsi ukrepi so opremljeni s kodo. To omogoča hiter vpogled v tip in vsebino ukrepa. Koda nam omogoča tudi, da se ukrepi določenega tipa izločijo, kar omogoča prikaz in opis ukrepov v jedrnatih oblikah.

Želeli bi še omeniti, da je bil v okviru projekta goMURra oblikovan tudi predlog ukrepov za ponovno vzpostavitev oziroma izboljšanje stanja mlinščic in stranskih rokavov na obeh straneh mejne Mure. Ta tematika je natančneje obravnavana v ločenem poročilu (gl. dosežek D.T1.4.1 – Načrt upravljanja mlinščic in stranskih rokavov, Scharf et al. 2021).

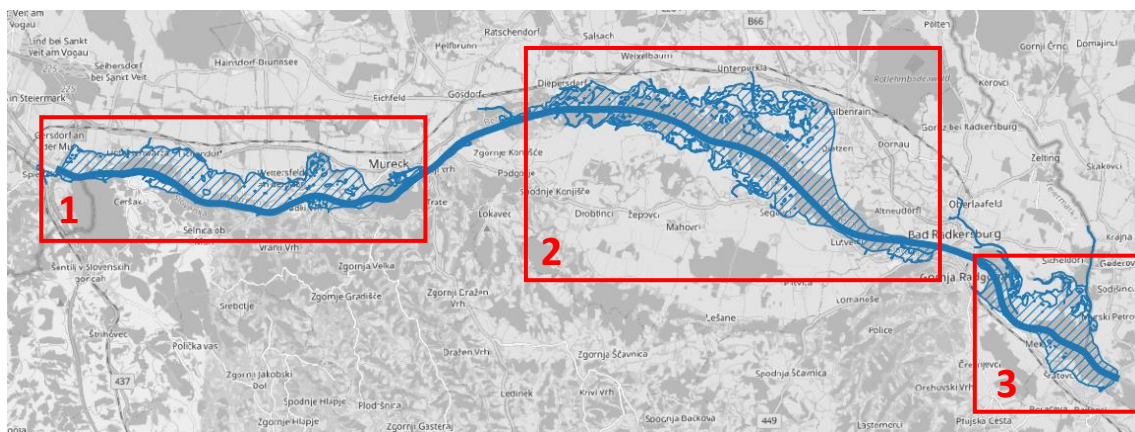
3.1. Splošni ukrepi

3.1.1. Vzdrževanje – optimizacija razlivnih površin

3.1.1.1. Izhodiščni položaj

Vzdolž mejne Mure so obsežne površine, ki v primeru poplav izpolnijo funkcijo retenzijskih površin in ki jih pokrivajo obrečni gozdovi, travniki in njive. Ločimo tri velike odseke z obsežnimi zadrževalnimi površinami (Slika 9):

1. Na zgornjem toku je obsežno razlivno območje na orografsko levem bregu med krajema Oberschwarza / Zgornji Črnci in Mureck / Cmurek. Poplavno območje obsega v primeru stoletne poplave (HQ 100) približno 9 km².
2. Največje zadrževalno območje za poplavne vode je med kraji Fluttendorf, Halbenrain / Obrajna, Dietzen, Apače / Abstall in Podgrad. Tukaj mejna Mura poplavlja tako levi kot tudi desni breg. V primeru stoletne poplave (HQ100) površina obsega približno 15 km².
3. Najmanjše razlivno območje je pri kraju Radkersburg / avstrijska Radgona med naselji Mele, Šratovci in Sieldorf / Žetinci. V primeru stoletne poplave (HQ100) površina tukaj obsega približno 5 km².



Slika 9: Razlivne površine vzdolž mejne Mure (prikazan obseg 100-letnih vod).

Poleg različnega prostorskega obsega se tri razlivna območja razlikujejo tudi po pogostosti poplav. Razlivno območje 1 se aktivira v primeru tridesetletne poplave (HQ 30), medtem ko sta razlivni območji 2 in 3 poplavljeni že pri manjših pretokih (od približno desetletne poplave naprej).

3.1.1.2. Cilj

Ključni cilj št. 3 „Zmanjšana poplavna ogroženost“ (glejte poročilo za dosežek D.T1.5.1 Strategija – ključni cilji in usmeritve, Unterlercher et al. 2021a) določa, da so v zvezi z zmanjšanjem poplavne ogroženosti v središču ukrepi za zadrževanje vode (retenzijo), posebej na območju obrečnih gozdov.

3.1.1.3. Ukrepi

Da bi dosegli zgoraj navedeni cilj, je treba pri prihodnjih hidroloških projektih, ukrepih za revitalizacijo ali drugih projektih v koridorju ukrepov na mejni Muri (prim. poglavje 3.1.2) izvesti naslednje ukrepe:

- Varovanje obstoječih razlivnih površin za poplave: Obstoječe razlivne površine je treba zavarovati, da se ne bi zmanjšala zadrževalna sposobnost vzdolž mejne Mure. Samo pri ogroženih naseljih ali industrijskih površinah je mogoče minimalno zmanjšanje zadrževalne površine oz. jih je treba nadomeščati.
- Poplavno senzitivno prostorsko urejanje in raba površin: Ključno orodje za varovanje razlivnih površin je poplavno senzitivno prostorsko načrtovanje, ki določi, katere namenske površine oz. rabe površin v okolici reke so mogoče. Širitev intenzivne rabe (npr. nove naseljitvene ali industrijske površine) na obstoječih razlivnih površinah je treba preprečiti.
- Izboljšanje aktiviranja zadrževalnih površin: s poglobitvijo struge v zadnjih desetletjih so zadrževalne površine deloma izgubile svojo vlogo. Poglobljena struga ima za posledico, da se ta območja aktivirajo redkeje, torej šele pri višjih pretokih. To vpliva na pretočni režim v primeru poplav. Prihodnji ukrepi morajo torej stremeti po izboljšanju povezave med mejno Muro in razlivnimi površinami.

- Boljše razumevanje razmer na razlivnih površinah: Obstoječe razlivne površine so podvržene stalnim spremembam, na primer spremembi rabe in upravljanja (npr. pogozdovanje ali spremenjena gozdarska raba), vendar pa tudi spremembam terena (eroziji in odlaganju, naravni sukcesiji). Te spremembe vplivajo tudi na režim toka in zahtevajo boljše razumevanje teh procesov.

3.1.2. Zagotovitev površin v koridorju ukrepov

3.1.2.1. Izhodiščni položaj

Rečni sistem mejne Mure, ki je nekoč bil do 1.200 m širok in močno razvejan, je bil proti koncu 19. stoletja reguliran v ravno strugo. To je povzročilo poglobljanje rečnega dna za povprečno 0,5 m in do največ 1,2 m z negativnimi posledicami za stabilnost brežin, ekološko stanje reke in deloma na gladino podzemne vode.

Za zmanjšanje poglobljanja dna sta nam na voljo načeloma dve vrsti ukrepov: lokalni ukrepi, ki izboljšajo položaj na kraju samem (npr. podpora dna) ter ukrepi, ki vplivajo na celotno porečje (npr. vzpostavitev prehodnosti za plavine). Samo obe vrsti ukrepov skupaj lahko zagotovita dolgoročno rešitev. Vsekakor pa so lokalni ukrepi za reševanje nujnih problemov lažje in hitreje izvedljivi in glede na še vedno prisotni trend poglobljanja dna in naraščajočo nevarnosti preboja dna tudi nujno potrebni.

Njihova izvedba zahteva kar se da hitro zavarovanje in zagotovitev potrebnih zemljišč. V namen identifikacije in zagotovitve teh zemljišč smo opredelili „koridor ukrepov“ (Slika 10) v obliki potrebnega prostora za izvedbo ukrepov namenjenih stabilizaciji dna na obeh bregovih Mure, ki smo ga uskladili z deležniki.

Površina koridorja ukrepov znaša na avstrijski strani približno 292 ha, od tega je več kot 85 % (251 ha) v zasebni lasti, medtem ko je 12,8 % ali približno 37 ha v javni lasti. Majhen del (približno 4 ha) pa v deljeni javno-zasebni lasti. Glede rabe tal v koridorju ukrepov prevladuje gozd s približno 188 ha, 11 ha pa se obdeluje za kmetijske namene (Preglednica 3 in Preglednica 4)

Na slovenski strani znaša površina koridorja ukrepov 239 ha. Približno 196 ha od teh (82 %) je v javni lasti, 16 % v zasebni lasti. Glede rabe tal tudi tukaj prevladuje gozd (194 ha), približno 30 ha pa se rabi za kmetijske namene (Preglednica 3 in Preglednica 4).

Preglednica 3: Prikaz lastniške strukture v koridoru ukrepov

Država	Skupaj	Lastniška struktura v koridorju ukrepov		
		javno	javno-zasebno	zasebno
Avstrija	292,3 ha	37,3 ha; ÖWG: 24,5 ha	3,9 ha	251,1 ha
	100 %	12,8 %	1,3 %	85,9 %
Slovenija ¹⁾	239 ha	196,2 ha	3,9 ha	38,9 ha
	100 %	82,1 %	1,6 %	16,3 %

¹⁾ Podatki o lastništvu v Sloveniji izvirajo iz zemljiškega katastra, ki ni popolno posodobljen in se tukaj uporablja zgolj za informativne namene.

Preglednica 4: Raba tal v koridorju ukrepov (pregled)

Država	skupaj	Raba tal v koridorju ukrepov / Land use				
		Vodne površine	Gozd	Intenzivno obdelane kmetijske površine	Ekstenzivno obdelane kmetijske površine	Ceste
Avstrija ¹	292 ha	95 ha	188 ha	8 + 3 ²⁾ ha	1 ha	0,0
	100 %	32,5,0%	64,4 %	3,7 %	0,3%	0,0%
Slovenija	239 ha	12,1 ha	194,3 ha	30,7 ha	1,8 ha	0,1 ha
	100 %	5,1 %	81,3 %	12,8 %	0,8 %	0,0 %

¹⁾ Osnova: Corine 2018

²⁾ netočnost v podatkovni zbirki Corine: pri MF 05 -AT- dodatno ok. 3 ha kmetijskih površin namesto voda.

3.1.2.2. Cilj

Ključni cilj št. 1 „Struga v dinamičnem ravnoesju” zahteva, da se izvedejo ukrepi za zagotovitev zadovoljivega vnosa voda z aktiviranjem potencialov plavin v okolici reke in s sproženjem dinamičnih morfoloških procesov (širitve reke, ustvarjanja rečnih okljukov in aktiviranjem stranskih prodišč). Takšni ukrepi prispevajo tudi h ključnemu cilju št. 4 “Dobro ekološko stanje reke in izboljšano stanje obvodnih habitatov”.

Doseganje tega cilja predpostavlja, da bo v čim večjem obsegu uspelo zagotoviti površine, določene v koridorju ukrepov (Slika 10) za izvajanje ukrepov.

3.1.2.3. Ukrepi

Da bi zagotovili potrebne površine (zemljišča) za renaturacijske ukrepe in ukrepe za stabilizacijo rečnega dna, opisane v poglavju 3.2, bo potrebno upoštevati ukrepe, navedene v nadaljevanju:

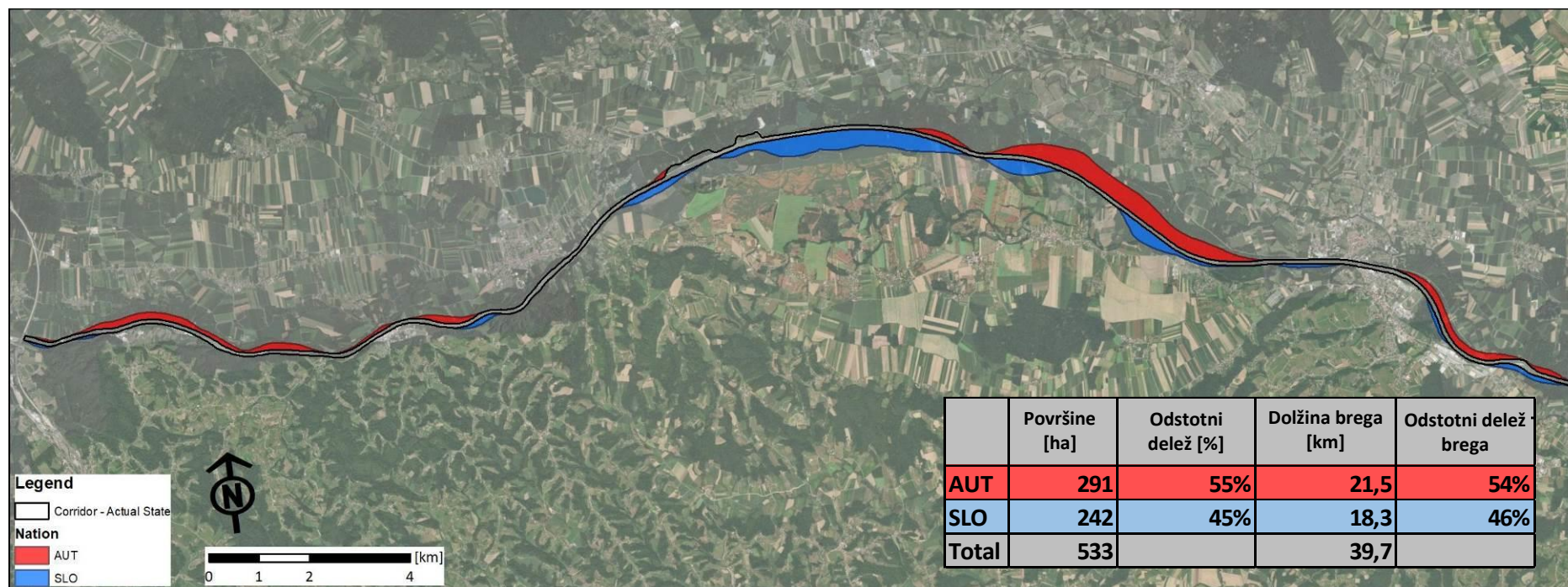
- Projekti za zagotovitev površin v AT in SI: ugotovitev razpoložljivosti površin
- Pridobitev površin na klasični način: Poudarek na nakupu zasebnih zemljišč, ki ležijo znotraj večjih javnih površin in na površinah za prioritete ukrepe.
- Zakup, zamenjava, služnosti, upravljaljske pogodbe, odškodnine itd.
- Alternativne oblike zagotovitev zemljišč v Sloveniji:
 - Prenos pravic za uporabo javnih zemljišč med upravnimi organi: V Sloveniji so velike javne površine, ki jih trenutno upravljajo drugi javni sektorji (v glavnem kmetijstvo in gozdarstvo). Da bi pridobili zemljišča za renaturacijske ukrepe ob reki, je treba prenesti njihovo upravljanje na Direkcijo RS za vode (ali na sektor naravovarstva).
 - Uradna sprememba namenske rabe zemljišč: Da bi lahko izvedli predlagane vodarske ukrepe, je treba prej spremeniti morebitno namensko rabo zemljišč. V ta namen je treba skleniti dogovore s pristojnimi sektorji (kmetijstvo in

gozdarstvo). Ključnega pomena v tej fazi je vključevanje lokalnih skupnosti oz. občin (in njihovih predstavnikov).

Opozorilo:

Načeloma velja, da je treba pri izvajanju aktivnosti za zagotovitev zemljišč upoštevati izkušnje iz preteklosti, in tudi primere dobre prakse kot projekt Natura Mura v Sloveniji.

Ukrepi za zagotovitev zemljišč vplivajo na lastniške razmere in rabo tal in zahtevajo skupno in po možnosti tudi usklajevano upravljanje teh površin. Treba je ugotoviti interese in najti rešitve za kompenzacijo in nadomeščanje zemljišč, da bodo ukrepi tudi sprejemljivi. Ob tem je posebnega pomena, da preprečimo negativne gospodarske posledice za lastnike in uporabnike zemljišč. Uspešna zagotovitev zemljišč zahteva sodelovanje in vključenost.



Slika 10: „Koridor ukrepov na mejni Muri“ – Porazdelitev površin med Avstrijo in Slovenijo (pregled)

3.1.3. Vzdrževanje vodotokov in skrb za vode

3.1.3.1. Izhodiščni položaj

V preteklih desetletjih je ob mejni Muri na nekaterih odsekih prišlo do renaturacije struge in požitvitve stranskih rokavov. Kot kaže evalvacija Načelne vodnogospodarske zasnove za mejno Muro (gl. dosežek D.T1.5.2, Zupančič et al. 2020), bi lahko prišlo do osušitve zaradi premajhne dinamike ali neugodno umeščenih vtočnih predelov. Trenutno je obseg dokumentacije, osnutkov ali načrtov za bilateralno in z deležniki (npr. naravovarstveniki in upravljalci hidroelektrarn) usklajeno vzdrževanje in skrb za mejno Muro zelo omejen.

3.1.3.2. Cilj

Za prihodnje vzdrževanje vodotokov in skrb za vode veljajo naslednja načela:

- Vsi vzdrževalni ukrepi temeljijo na zasnovi, ki so jo uskladile zvezne dežele in interesni predstavniki.
- Potrebni vzdrževalni ukrepi ob mejni Muri in na protipoplavnih objektih se bodo po možnosti uporabili za to, da se izboljša hidromorfološko stanje in upoštevajo potrebe živalskih in rastlinskih vrst po zaščiti. Izvedli se bodo na sonaravni način in omejeno na minimalni obseg.
- Obnova in rekonstrukcija prečnih objektov: Morebitne ukrepe je treba izvesti tako, da bodo v pomoč ekološkim ciljem in izboljšali vodne gradnje – predvsem glede napajanja stranskih rokavov in prehodnosti za ribe, druge vodne organizme in prod – in da se lahko kombinirajo z rabo obnovljive vodne energije.
- Za protipoplavne objekte (nasipe, gradnje za varovanje naselij) je treba skrbeti in jih vzdrževati v skladu z dogovori.
- Odseke, v katerih NU mejna Mura 2030 ne predvideva nobenih ukrepov, je treba vzdrževati kot do zdaj v skladu z dogovori.
- V odsekih, v katerih se bodo izvedli ukrepi za stabilizacijo dna in renaturacijo, se vzdrževalni ukrepi spremenijo tako, da jih je treba uskladiti z ukrepi. V ta namen je treba za posamezne projekte izdelati koncepte vzdrževanja vodotokov in skrbi za vode v skladu z veljavnimi smernicami. Pri tem je treba upoštevati naslednje vidike:
 - V okviru podrobnih načrtov je treba skrbeti za to, da bo po izvedbi gradbenih posegov potrebno čim manj vzdrževanja.
 - Treba je upoštevati naravovarstvene pogoje upravljanja posebnih varstvenih območij Natura 2000 (npr. obdobja gnezdenja, zavarovane vrste in habitati).
 - Treba je upoštevati vidik podnebnih sprememb in izvesti gradbene spremembe na virom in podnebjem prijazen način.
 - Upoštevati je treba dolžnost prometnega urejanja na območju kolesarskih in pohodnih poti ob Muri.

3.1.3.3. Ukrepi:

- Tekoče preverjanje obrežnih zavarovanj na območju naselij ali infrastrukturnih objektov. Posebej je treba preveriti, če so obrežna zavarovanja izpodjedana kot posledica poglobljanja dna ali če je njihova stabilnost ogrožena. Treba je preveriti, če je mogoče renaturacija na območju obrečnih gozdov.
- Priprava in izvedba zasnove vzdrževanja vodotokov in skrbi za vode med Republiko Slovenijo in Avstrijo, ki vključuje dejavnosti, navedene v nadaljevanju:
 - Zgodnja ocena obsega potrebnega vzdrževanja in skrbi, posebej v primeru revitalizacij vodotokov (širitev, stranskih rokavov), da bi preprečili prevelik obseg potrebnih vzdrževanj.
 - Priprava večletnih programov za vzdrževanje, ki omogočajo učinkovito načrtovanje in izvedbo ukrepov.
 - Izvedba vzdrževalnih ukrepov kot sinergijskih projektov protipoplavne zaščite in ekologije voda.

3.1.4. Upravljanje trdnih snovi

3.1.4.1. Izhodiščni položaj

Manjkajoči vnos plavin in hkrati visoka premestitvena zmogljivost regulirane struge (zaradi močnega padca in globine v uravnanih in zoženih predelih Mure) povzročata močno poglobljanja rečnega dna. Poleg tega obrežna zavarovanja ne dopuščajo bočne premestitve struge in izmenjave sedimenta. Izkušnje z renaturacijami ob mejni Muri kažejo, da se primanjkljaj ne more odpraviti zgolj z renaturacijskimi ukrepi na ustreznih odsekih reke. V skladu z dognanji Schumma (1985) in Churcha (2006) je morfologija reke močno odvisna od vnosa plavin; povečan vnos plavin poveča morfodinamiko in širino reke. Če reka dobi dovolj prostora za razvoj in premeščanje struge po lastni dinamiki, vnos plavin vpliva na tendenco širitve in s tem tudi o zmanjšanju transportne zmogljivosti in uspehu ukrepa. Sedimentni režim ob Muri je zaradi zadrževanja rinjenih plavin na prečnih objektih močno prizadet. Prva hidroelektrarna na Muri je nastala že v letih 1899-1903 pri Lebringu, potem, ko se je zaključila sistematska regulacija struge. Danes je ob Muri cela veriga hidroelektrarn. Temu je treba dodati še hidroelektrarne na pritokih, jezove in druge prečne objekte v prispevnem območju.

3.1.4.2. Cilj

Cilj upravljanja trdnih snovi ob mejni Muri je, da se ustavi poglobljanje z boljšim upravljanjem sedimentov in da se izboljšuje morfodinamika. Zato potrebujemo dovolj velik vnos plavin gorvodno, tako da se zadošča potrebo po rinjenih plavinah na odsekih z ukrepi ob mejni Muri v skladu s predvidenim ciljnim stanjem in da se spet vzpostavi dinamično ravnovesje med vnosom plavin in rečno morfologijo ciljnega stanja s stabilizirano višino rečnega dna. Ključnega pomena je zadostna prisotnost plavin na odsekih s predlaganimi ukrepi, tako da se lahko morfologija razvija v smeri predvidenega ciljnega stanja in da se potem tudi ohrani (z

morfodinamiko). Primanjkljaj plavin bi pomenil zoženje po lastni dinamiki in s tem povišanje premestitvene zmogljivosti.

3.1.4.3. Ukrepi

Za mejno Muro so pomembni vnosi plavin. Dolgoročno naj se doseže prej navedeni cilj z izboljšano prehodnostjo plavin prek prečnih objektov na porečju. Do takrat pa bo potrebno vnesti prod iz izkopov v okviru gradbenih del v Muro gorvodno na umetni način in s tem nadaljevati iz zunanjega vira, če je potrebno.

Izvedba tipov ukrepov A, B in C bo prispevala k doseganju ciljev in bo zmanjšala potrebno količino plavin s tem, da se bodo mobilizirale plavine na ustreznih lokacijah in se bo zmanjšala premestitvena zmogljivost.

Izboljšana prehodnost plavin, kot jo želi doseči upravljalec hidroelektrarn Verbund z novim načinom obratovanja (Verbund, 2015), bi lahko kompenzirala del umetno dodanih plavin. Če bi prišlo do rekonstrukcije prečnega objekta pri Ceršaku, je treba posvetiti pozornost prehodnosti za plavine.

Čezmejno usklajeno spremljanje višine rečnega dna naj prispeva k zagotovitvi uspeha in morebitnim uskladitvam upravljanja. Ker hidrologija soodloča o potrebnih količinah plavin in lahko močno niha glede na posamezna obdobja, je potrebno izvesti spremljanje (monitoring) v pogostih razmakih (vsaj vsako tretje leto kot do zdaj).

Na splošno se je treba pri projektiranju predvidenih ukrepov podrobno posvetiti prehodnosti plavin in bilanci plavin (posebej vnosu plavin ob širitvah) (gl. tudi študije v poglavju 3.1.6.3). Ob tem bi bilo smiselno izdelati karto prispevnega območja Mure, v kateri naj se prikaže povezljivost z viri plavin v prispevnem območju ob celotnem omrežju reke in kjer se opiše, kako bo vplival vsak dodaten poseg na omrežje reke dolvodno. Prav tako bi bilo potrebno pripraviti zasnovo o upravljanju s sedimenti.

3.1.5. Obvladovanje poplavne ogroženosti

3.1.5.1. Izhodiščni položaj

Poplave v preteklih letih so pokazale, da kljub vsem varovalnim ukrepom vedno ostane neko tveganje. Čeprav so protipoplavni objekti zgrajeni za stoletno poplavo, nikoli ne moremo izključiti preobremenitve zaradi še večjih poplav ali izpada funkcionalnosti teh objektov. Zato so prihodnje naloge usmerjene v izvedbo integralnega obvladovanja poplavne ogroženosti z udeležbo vseh akterjev, tudi potencialno ogroženega prebivalstva.²

² Prim. BMNT (2018): Hochwasserrisikomanagement in Österreich. Ziele – Maßnahmen – Beispiele. Wien. str.12 in nasl.

3.1.5.2. Cilji

Ključni cilj št. 3 „Zmanjšanje poplavne ogroženosti“ opredeli prioritete ob izvedbi ukrepov za zmanjšanje poplavne ogroženosti. Cilj predvideva, da naj se predhodno izvedejo negradbeni ukrepi, kot na primer:

- preprečevanje novih tveganj pred poplavo,
- zmanjšanje obstoječe ogroženosti pred poplavo,
- zmanjšanje negativnih posledic med in po poplavi,
- ozaveščanje ljudi glede tveganj in nevarnosti in vzpodbujanje skrbi za samozavarovalne ukrepe.

Šele v primeru, da ti ukrepi ne zadoščajo, je treba izvesti gradbene ukrepe s poudarkom na zadrževalnih ukrepih. Cilj je zavarovanje naselij in obrtnih oz. industrijskih con napram stoletni poplavi.

3.1.5.3. Ukrepi

V prihodnje je treba v večji meri upoštevati negradbene ukrepe obvladovanja protipoplavne ogroženosti, navedene v nadaljevanju:

- Preventivno prostorsko načrtovanje: Poplavno ogrožena območja in zadrževalne površine je treba vključiti v prostorsko urejanje, da bi preprečili povečanje poplavne ogroženosti. Poplavno ogroženost lahko zmanjšuje tudi sprememba dejanske namenske rabe zemljišč. Poleg tega je treba objekte projektirati z upoštevanjem vidika poplavne ogroženosti.
- Izboljšanje protipoplavne preventive, posebej z naslednjimi ukrepi:
 - Izboljšanje napovedovanja poplav: Obstoječi model napovedovanja poplav za Muro (ki ga upravljata A14 in ARSO) je soliden in funkcionalen sistem za napovedovanje poplav. Sistem se je obrestoval pri preteklih poplavnih dogodkih, obstaja pa še vedno potencial za izboljšanje. Bilateralni ukrepi kot najnovejši projekt CROSSRISK za izboljšanje tega sistema so dobrodošli.
 - Izboljšana priprava in usposabljanje intervencijskih sil in ekip civilne zaščite: Pomembno vlogo pri zmanjšanju poplavnih škod, posebej pri preprečevanju izgube človeških življenj, igrajo ukrepi zaščite, reševanja in pomoči v primeru poplav. Izboljšanja pripravljenost kadrov je odločilnega pomena za uspešne intervencije v primeru poplav. Dobrodošle so dejavnosti za izboljšanje intervencijske pripravljenosti (izboljšano načrtovanje na primer v obliki načrtov zaščite in reševanja, boljše sodelovanje kadrov obeh držav, skupne vaje itd.).
 - Ozaveščanje: Poplave so naravni dogodki, ki jih ni mogoče popolno napovedati. Nemogoče je zagotoviti stototne zaščite. To velja še posebej v zvezi s podnebnimi spremembami, s katerimi smo soočeni. Kot kažejo

pretekli in aktualni dogodki (npr. poplave v Nemčiji in Belgiji poleti 2021), je ozaveščanje prebivalstva ključnega pomena, kadar gre za zaščito človeških življenj, predvsem na območjih, ki veljajo za varna pred poplavami. V tej zvezi je treba brez zadržkov zagovarjati prireditve na ravni lokalnih skupnosti za ozaveščanje prebivalstva.

Gradbeni protipoplavni ukrepi:

Kot navedeno v poglavju 3.1.1 je treba zagotoviti zadrževalne površine za primer poplav. Izboljšati je treba tudi aktivacijo razlivnih površin po možnosti v povezavi z izvedbo renaturacijskih ukrepov (širitev pretočnega profila).

Sodobne analize protipoplavne ogroženosti kažejo, da bodo nekatera naselja in industrijske cone v primeru stoletne poplave poplavljeni. Da bi zmanjšali poplavno ogroženost v teh območjih, predlagamo gradbene ukrepe, navedene v nadaljevanju:

○ Protipoplavna zaščita Podgrad

Ukrep	Protipoplavna zaščita Podgrad
Država	Slovenija
Cilj	Zmanjšanje poplavne ogroženosti Podgrada s nadgradnjo obstoječih gradbenih ukrepov.
Opis	<p>Bilateralne izvedene analize protipoplavne ogroženosti (DRA-MUR-CI in posebej CROSSRISK) kažejo, da pride do prelivanja obstoječega nasipa v Podgradu (na celotni dolžini 3,7 km) v primeru stoletnih vod. Poleg tega kažejo izkušnje iz preteklih poplavnih dogodkov slabo tesnenje obstoječega nasipa, kar lahko v primeru pogostih dogodkov povzroči porušitev nasipa.</p> <p>V primeru stoletne poplave (prelivanje nasipa) je poplavljenih 34 ha zemljišč v Podgradu. Ogroženi so naslednji objekti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 14 stanovanjskih zgradb (s spremljajočimi objekti), - proizvodni objekt Reflex d.o.o., - kulturni spomenik (Jagaričeva domačija) - regionalna cesta 449 Gornja Radgona - Lenart - ocenjena neposredna škoda znaša 1,38 mio evrov, število ogroženih oseb je ocenjeno na 27. <p>Za zmanjšanje poplavne ogroženosti naselja Podgrad je predvidena prenova obstoječega nasipa z nadvišanjem na koto gladine visokih vod pri pretoku s 100-letno povratno dobo z varnostnim nadvišanjem 50 cm. Kote se določi na podlagi obstoječih čezmejno usklajenih analiz (DRA-MUR-CI oz. CROSSRISK)</p>

	<p>Predvideni so naslednji ukrepi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nakup zemljišč na treh lokacijah vzdolž nabrežja (širitev koridorja). - Nadvišanje obstoječega nasipa za do 50 cm. - Tesnjenje nasipa z glinenim nabojem oz. drugo ustrezno tehnično rešitvijo. - Obnova obstoječih objektov na nasipu (prehodne rampe). - Ureditev povozne površine na kroni nasipa in zatravitev brežin.
Stroški	1.000.000 €
Izvedljivost	Preprosto izvedljivo. Večjih zapletov pri nakupu zemljišč, pridobitvi dovoljenj itd. ni pričakovati.

○ Protipoplavna zaščita Sladki Vrh

Ukrep	Protipoplavna zaščita Sladki Vrh
Država	Slovenija
Cilj	Zmanjšanje poplavne ogroženosti Sladkega Vrha z gradbenimi ukrepi
Opis	<p>Na območju Sladkega Vrha je naselje in industrijska cona na desnem bregu Mure. Bilateralne analize poplavne ogroženosti (DRA-MUR-CI in CROSSRISK) kažejo, da bo na tem območju v primeru stoletne poplave poplavljenih 13 ha zemljišč. Ogroženi so predvsem naslednji objekti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - najmanj 7 stanovanjskih hiš, otroški vrtec, osnovna šola in gasilski dom; - nekatere zgradbe v vzhodnem delu industrijskega kompleksa Paloma d.d.; - regionalna cesta št. 438 Šentilj-Trate. <p>Ogroženih je 296 oseb. Poplavna škoda je ocenjena na 2,9 mio. €.</p> <p>Za zmanjšanje poplavne ogroženosti na tem območju je predvidena izvedba protipoplavnega nasipa v dolžini 750 metrov. Nasip bi sledil levemu bregu Mure od obstoječega zida ob tovarni papirja (Paloma) do ribnika v smeri vzhod-zahod. Potem bi zavil vzdolž obstoječega ribnika proti jugu v smeri državne ceste Šentilj-Trate.</p>
Stroški	750.000 €

Stanje izvedbe	Trenutno poteka prva faza načrtovanja. Pred izvedbo je treba pripraviti obsežno projektno dokumentacijo. Rešitev je treba uskladiti z ustreznimi akterji, kar vključuje tudi občinski prostorski načrt. Treba je kupiti zemljišča in pridobiti ustrezna soglasja oz. dovoljenja.
----------------	--

3.1.6. Raziskovanje

3.1.6.1. Izhodiščni položaj

Pri pripravi kataloga ukrepov za mejno Muro so strokovnjaki in strokovnjakinje ter deležniki naleteli na nekaj vprašanj v zvezi s trenutnim stanjem in s prihodnjim stanjem, na katera ni bilo mogoče odgovoriti. Ker je projekt goMURra časovno omejen in ker je na voljo samo določen obseg sredstev, moraj nekaj vprašanj ostati odprtih.

3.1.6.2. Cilji

Cilj je vključitev relevantnih razvojnih (ali raziskovalnih) ukrepov v katalog ukrepov za mejno Muro.

3.1.6.3. Ukrepi

Študija: Analiza prehodnosti rinjenih plavin

Ukrep	Študija: Analiza prehodnosti rinjenih plavin
Cilj	Cilj analize je izboljšati znanje o prehodnosti rinjenih plavin na začetku odseka mejne Mure. Informacije o trenutnih količinah vnosa rinjenih plavin v mejno Muro so ključnega pomena za prihodnji razvoj renaturacijskih ukrepov ob reki. To bo tudi referenčna točka za dolgoročno izboljšanje kontinuitete rinjenih plavin gorovdno od mejnega odseka.
Opis	V okviru analize se oceni parameter premeščanja rinjenih plavin v Muri ob Spielfeldu/Špilju in ob jezu pri Ceršaku in za hidroelektrarne, ki se vrstijo gorvodno. V ta sklop spada tudi monitoring premeščanja rinjenih plavin v strugi. Na osnovi izvedenega spremljanja in obstoječih informacij se oceni letni vnos rinjenih plavin na začetku mejnega odseka Mure. Poleg tega se razišče količina in struktura sedimenta nad jezom v Ceršaku in odgovori na vprašanje, ali je smiselno aktivirati te količine, za pomoč pri stabilizaciji struge mejne Mure.
Stroški (ocenjeni)	0,1 mio. EUR
Prioriteta	Visoka

Potencialno financiranje	<ul style="list-style-type: none"> - Sredstva EU (v okviru čezmejnih ali transnacionalnih programov/projektov) - nacionalni viri (v skladu s Komisijo za Muro)
--------------------------	--

Študija: Analiza prehodnosti lebdečih snovi

Ukrep	Študija: Analiza prehodnosti lebdečih plavin
Cilj	Cilj študije je pridobiti pregled nad obstoječo prakso izpiranja sedimenta na Muri in raziskati učinke te prakse na Muro dolvodno.
Opis	<p>Ob Muri se gorvodno od Spielfelda/Špilja že več let izvaja program za izpiranje finega sedimenta. Poda se povzetek izvedenih aktivnosti (kdaj in koliko izpiranega materiala) in primerjava meritev lebdečih snovi v Cmureku in Gornji Radgoni. Na osnovi razpoložljivih informacij se ocenjuje tudi celoten obseg pretoka lebdečih snovi (kalnost).</p> <p>Poleg tega bo izvedena tudi ocena učinkov dolvodno. Ta bo vključevala oceno količine in kvalitete odloženega sedimenta in vplive le tega na poplavno nevarnost, ekološko stanje voda, rabo tal ter habitate in vrste.</p>
Ocenjeni stroški	0,1 mio. EUR
Prioriteta	Srednja
Potencialno financiranje	<ul style="list-style-type: none"> - sredstva EU (v okviru čezmejnih ali transnacionalnih programov/projektov) - nacionalni viri (v skladu s Komisijo za Muro)

Študija za izboljšanje prehodnosti plavin

Ukrep	Študija za izboljšanje prehodnosti plavin
Cilj	Ukrepi, izvedeni ob mejni Muri bodo pozitivno vplivali na rečno dinamiko, morfologijo in povezane elemente (habitate, vodni režim itd.). Vendar brez povečanja prehodnosti rinjenih in lebdečih plavin gorvodno dolgoročno izboljšava ni mogoča. Izvedena študija naj kaže poti za dolgoročne rešitve.
Opis	<p>Najprej se poda pregled s primeri dobre prakse, ki kaže, kako se lahko doseže prehodnost rinjenih in lebdečih plavin v močno spremenjenih rekah.</p> <p>Sledi analiza zgornjega toka Mure in pritokov glede na vire sedimenta in ovire za prehodnost plavin.</p> <p>Na osnovi teh rezultatov in rezultatov zgoraj navedenih študij (analize prehodnosti rinjenih plavin in analize prehodnosti lebdečih plavin) se pripravi predlog za izboljšanje prehodnosti</p>

	plavin (tako za lebedeče kot tudi za rinjene plavine). To obsega tako postopke (kot izboljšanje protokola izpiranja) kot tudi tehnične ukrepe (rekonstrukcija obstoječe infrastrukture) in druge rešitve.
Ocenjeni stroški	0,1 mio EUR
Prioriteta	visoka
Potencialno financiranje	<ul style="list-style-type: none"> - sredstva EU (v okviru čezmejnih ali transnacionalnih programov/projektov) - nacionalni viri (v skladu s Komisijo za Muro)

Spremljanje morfologije in rečne dinamike

Ukrep	Spremljanje morfologije in rečne dinamike
Cilj	Rezultati bodo omogočili uvid v spremembe rečne morfologije in razvoj struge predvsem iz dveh razlogov: za ocenjevanje trenda poglobljanja dna in za preverjanje učinkovitosti renaturacijskih ukrepov.
Opis	<p>Priporoča se redna izdelava novih 3D digitalnih modelov reliefa struge in obrežnega pasu. Na osnovi teh meritev naj se izvedejo naslednje ocene:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analiza trenda poglobljanja dna: pregled sprememb struge na osnovi prečnih profilov obstoječih tekočih meritev; sprememb v strugi na kritičnih točkah (na mestih, kjer obstaja tveganje preboja dna); ocena količin erodiranega/odloženega materiala; - Pregled erozijskih procesov na lokacijah obstoječih in novih renaturacijskih ukrepov; rezultati so ključnega pomena za izboljšanje učinkovitosti ukrepov; - Ocena hidromorfoloških značilnosti v povezavi z ekološkim stanjem.
Ocena stroškov	0,1 mio EUR
Prioriteta	Srednja
Potencialno financiranje	<ul style="list-style-type: none"> - sredstva EU (v okviru čezmejnih ali transnacionalnih programov/projektov) - nacionalni viri (v skladu s Komisijo za Muro)

Analiza tveganja preboja dna

Ukrep	Analiza tveganja preboja dna
Cilj	<p>Analize naj odgovori na dve relevantni vprašanji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kakšno je tveganje preboja dna?

	<ul style="list-style-type: none"> - Kaj bi preboj dna pomenil za človeka in naravo v lokalnem okolju?
Opis	<p>Analiza obsega dva dela:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizo tveganja preboja dna: na osnovi razpoložljivih geoloških podatkov in novih geoloških raziskav se nadgradijo obstoječi podatki glede zgornje meje oz. razdalje do drobnozrnatih terciarnih plasti vzdolž mejne Mure. Z laboratorijskimi raziskavami vzorcev iz geoloških raziskav naj se oceni odpornost terciarnih geoloških plasti na erozijo. Na osnovi teh informacij in poglobljanja dna se potem oceni tveganje preboja dna. Opredelijo se možni scenariji preboja dna. - Za potencialne scenarije preboja dna se ocenijo posledice. Ob tem upoštevamo naslednje kriterije: poškodbe infrastrukture, spremembe poplavne ogroženosti, posledice za oskrbo s pitno vodo in drugo rabo vode, posledice za urbano rabo prostora, za kmetijstvo in gozdarstvo ter škoda na habitatih in posledice za biotsko raznovrstnost.
Ocena stroškov	0,2 mio. EUR
Prioriteta	Visoka
Potencialno financiranje	<ul style="list-style-type: none"> - sredstva EU (v okviru čezmejnih ali transnacionalnih programov/projektov) - nacionalni viri (v skladu s Komisijo za Muro)

3.2. Ukrepi za stabilizacijo dna in renaturacijo

3.2.1. Uvod

Cilji strateškega dokumenta (gl. D.T1.5.1 – Strategija: ključni cilji in usmeritve, Unterlercher et al. 2021a):

- Rečno dno v dinamičnem ravnovesju
- Izboljšanje stanja podzemne vode
- Zmanjšanje poplavne ogroženosti
- Dobro ekološko stanje reke in izboljšanje stanje obvodnih habitatov

bodo doseženi najboljše, če se premeščanje rinjenih plavin trajno zmanjšuje s širitvami in zmanjšanjem padca. Reka se bo vendarle širila samo v primeru, če bo na voljo minimalna količina rinjenih plavin. Poleg dolgoročne izboljšane prehodnosti rinjenih plavin na ih v zgornjem toku Mure (prim. poglavje 3.1.4) je treba dopuščati bočno erozijo s širitvijo dna. S tem bi pospešili bočno premeščanje plavin in morfodinamiko, tako da bi bilo rečno dno zaradi

razvoja vrhnjega sloja razbremenjeno premeščanja plavin. S tem bi pripomogli k doseganju zgoraj navedenih ciljev, namreč:

- Z vnosom sedimenta in omogočanjem morfodinamičnih procesov v širši strugi bo rečno dno v dinamičnem ravnovesju.
- Širitve povzročijo agradacije, kar povzroča dvig vodostaja ob majhnih pretokih in izboljšanje režima podzemne vode.
- Zaradi manjših hitrosti toka in višjih uporov toka v širših strugah se izboljšuje zadrževalni učinek, ki zmanjšuje poplavno ogroženost za dolvodne odseke.
- Morfologija razširjenih strug bo imela pozitivne posledice tudi za obvodne habitate, predvsem zaradi večje raznolikosti in ponovne vzpostavitve redkih habitatov, kot so strme erozijske brežine, prodišča, območja mirnega toka, plitvine (brodi), tolmoni, stranski rokavi in mrtvice. S tem bi se na reki Muri zagotovilo dobro ekološko stanje in še dodatno izboljšalo v skladu z Vodno Direktivo EU, ki se odraža v hidromorfoloških in bioloških elementih kakovosti.

Poleg ukrepov za širjenje struge, za ustvarjanje rečnih zavojev in zmanjšanje padca je na določenih točkah mejne Mure predvidena ohranitev in eventualno izvedba dodatnih tehničnih ukrepov.

To so predvsem točke, na katerih je stabilnost dna ključnega pomena za delovanje kritične infrastrukture (npr. cestni mostovi, prečkanje plinovodov), posebej če zgoraj navedeni ukrepi na teh točkah ne prispevajo dovolj za stabilizacijo dna.

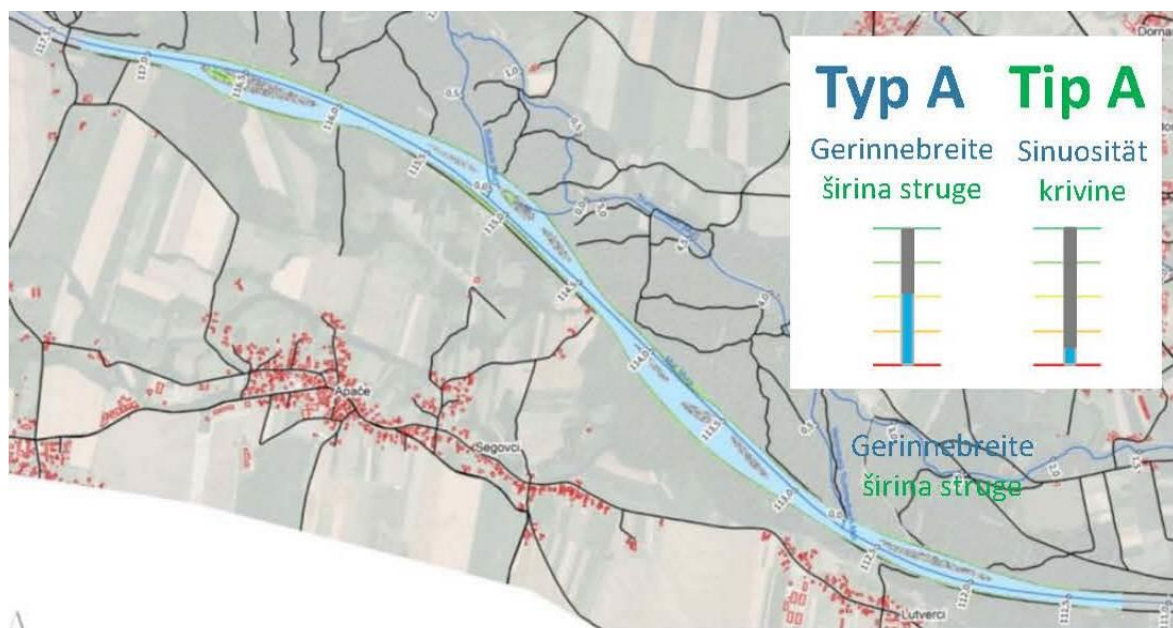
Če bi prišlo do tehničnih ukrepov na teh točkah, jih je treba izvesti sonaravno, tako da je zagotovljena vzdolžna prehodnost (tako za organizme kot tudi za plavine) in sinergijski učinki (npr. izboljšanje napajanja stranskih rokavov ali mlinščic).

3.2.2. Ciljni tipi A, B, C

Glede na razpoložljivo površino v koridorju ukrepov (poglavje 3.1.2) se na osnovi zgodovinskih kart in obsežne analize premeščanja plavin (gl. D.T1.3.2 - Analiza premeščanja plavin, Klösch et al. 2021) opredelijo trije ciljni tipi za prihodnje širitve rečne struge znotraj koridorja ukrepov:

3.2.2.1. Ciljni tip A – širina koridorja 150m

Tip predvideva v primerjavi z aktualnim stanjem (širina ~80 m) rečni koridor s širino 150 m (Slika 12). Zaradi velikokrat omejene dolžine večja širina le malo vpliva na nagib. Stabilizacijski učinek na dno je podan, količina sedimenta, ki ga je treba dodati za ohranitev nivoja rečnega dna, je nekoliko zmanjšana, vendar še vedno visoka (Slika 12).



Slika 11: Ciljni tip A – Širina koridorja ukrepov 150 m

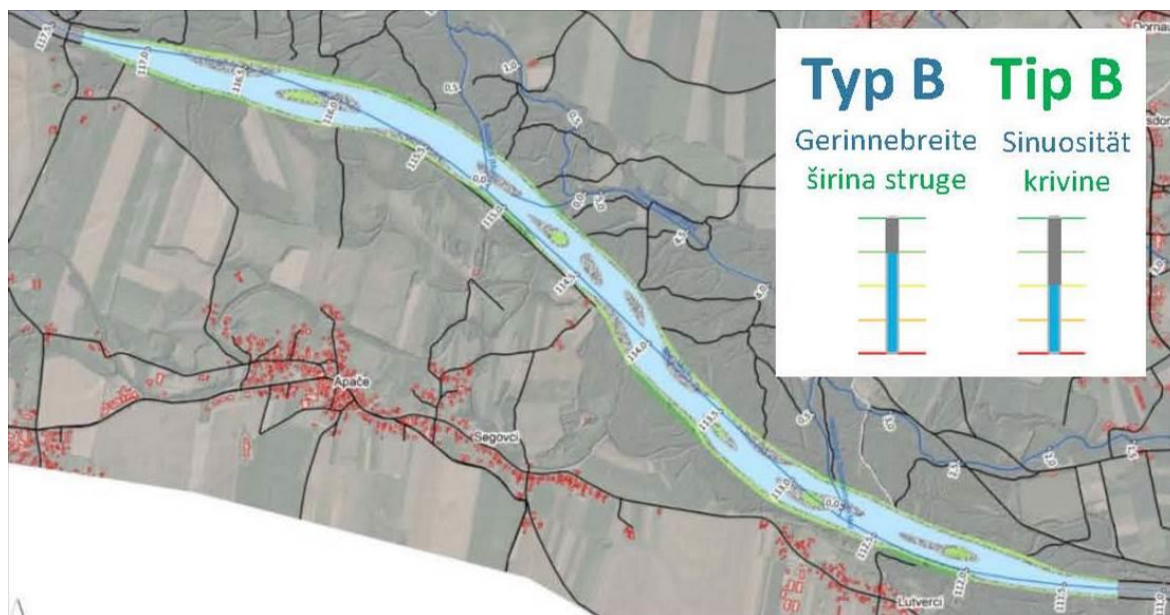
	Regulierter Ausgangszustand Kanalizirano obstoječe stanje	Renaturierungstyp A Renaturacija tipa A
Grundriss Tloris		
Raumbedarf Potreba po prostoru	Regulierte Breite (~80m) Kanalizirana struga (~80m)	Klein (150 m) Majhna (150 m)
Gerinnebreite Širina	Regulierte Breite Širina kanalizirane struge	Kleine Aufweitung oder Nebenarm Manjše razširitve ali stranski rokavi
Gefälle und Sinuosität Krivine in padec dna	Nur die „Sinuosität“ der Regulierung, höheres Gefälle Nizka ukrivljenost, velik padec	Keine/wenig zusätzliche Sinuosität, keine Veränderung des Gefälles Nič/malo povečana ukrivljenost, padec ohranjen
Ufersicherungen Zaščita brežin	Alle Ufer verbaut Brežine v celoti zavarovane	Höherer Anteil an Verbauung Brežine v večjem delu zavarovane
Parametergrößen Stanje parametrov	Gerinnebreite Širina struge Sinuosität Krivine	Gerinnebreite Širina struge Sinuosität Krivine
Sohlstabilisierende Wirkung Vpliv na stabilizacijo dna	Keine Ničen	Klein Majhen
Erforderliche Sedimentzugabe Potreba po vnosu plavin	Sehr hoch Zelo velika	Hoch Velika

Slika 12: Značilnosti reguliranega izhodiščnega položaja in ciljnega tipa A (desno)

3.2.2.2. Ciljni tip B – širina koridorja 220 m

Ciljni tip B predvideva širino koridorja 220 m (Slika 13). Ta širina, ki je v primerjavi s tipom A nekoliko širša, dopušča rahlo ukrivljen potek struge Mure. S tem se nekoliko zmanjšuje padec, kar ima za posledico stabilizacijski učinek za rečno dno in zahteva manj rinjenih plavin za ohranjanje nivoja rečnega dna kot pri tipu A.

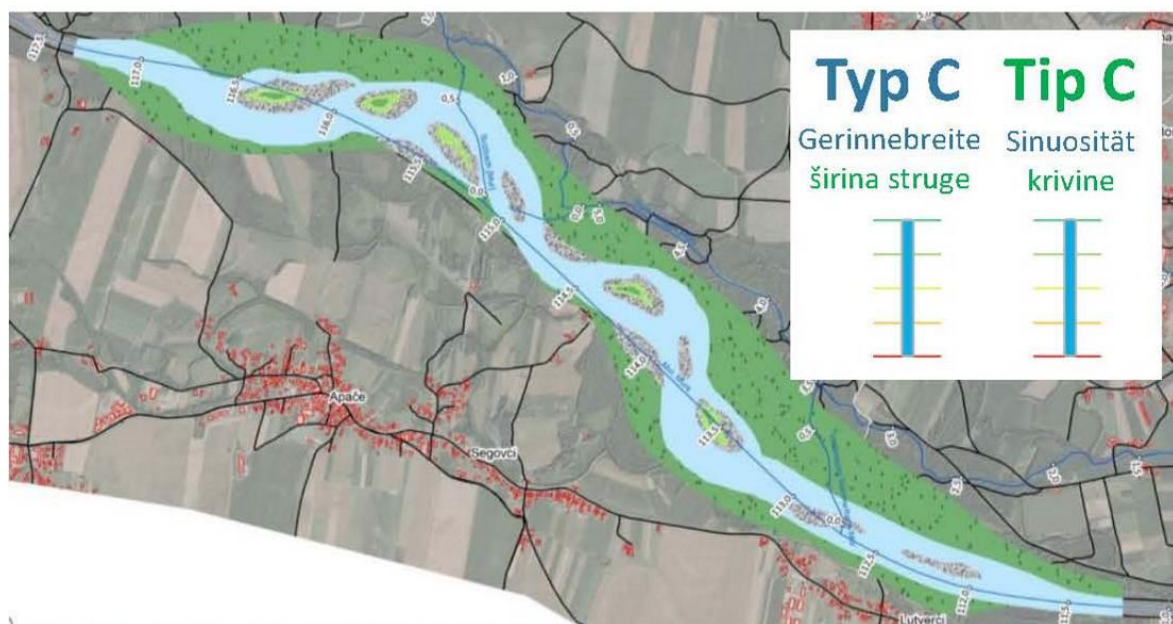
Ker se Mura pri ciljnem tipu B znotraj določenega koridorja lahko prosto giblje, lahko pričakujemo dodano vrednost tudi z ekološkega vidika. Bočna (lateralna) svoboda dopušča več morfodinamičnih procesov in trajnostno bočno erozijo (Slika 15).



Slika 13: Ciljni tip B – širina koridorja ukrepov 220 m

3.2.2.3. Ciljni tip C – širina koridorja presega 220 m

Pri ciljnem tipu C ima koridor širino, ki presega 220 m, tako da se ukrivljenost rečnega toka poveča in se padec struge temu ustrezno močno zmanjšuje (Slika 14). Zaradi minimalne stopnje grajenih objektov se maksimalno stopnjuje stabilizacijski učinek za dno in se zmanjšuje potreben vnos prod. Hkrati se doseže zelo visok ekološki učinek (Slika 15).



Slika 14: Ciljni tip C – širina koridorja > 220 m

	Renaturierungstyp B Renaturacija tipa B	Renaturierungstyp C Renaturacija tipa C
Grundriss Tloris		
Raumbedarf Potreba po prostoru	Mittel (220m) Srednja (220 m)	Groß (220m and more) Velika (220 m in več)
Gerinnebreite Širina	Große Aufweitung mit Kiesbänken Večje razširitve s prodišči	Gerinne breite 220m, Korridor > 220m – mehr Morphodynamik, mehr Ufererosion, Kiesbänke Struga 220m, rečni kordior > 220m – večja rečna dinamika, bočna erozija, prodišča
Gefälle und Sinuosität Krivine in padec dna	Geringfügige Erhöhung der Sinuosität, geringfügige Verkleinerung des Gefälles Nekoliko povečana ukrivljenost, manjša sprememba padca	Höhere Sinuosität, kleineres Gefälle Večja ukrivljenost, znižan padec dna
Ufersicherungen Zaščita brežin	Häufige Uferverbauungen Pogosta obrežna zavarovanja	Ufersicherungen gesondert in Außenufern falls notwendig Obrežno zavarovanje le v zunanjih krivinah, kjer potrebno
Parametergrößen Stanje parametrov	Gerinnebreite Širina struge Sinuosität Krivine	Gerinnebreite Širina struge Sinuosität Krivine
Sohlstabilisierende Wirkung Vpliv na stabilizacijo dna	Mittel Srednji	Hoch Velik
Erforderliche Sedimentzugabe Potreba po vnosu plavin	Mittel Srednja	Klein Majhna

Slika 15: Značilnosti ciljnih tipov B in C

3.2.3. Predlog implementacije za doseganje ciljnih tipov

Ciljna stanja (širine koridorjev struge Mure 150, 220 in >220 m) se lahko dosežejo na različni način. Za predlog implementacije, navedene v nadaljevanju, velja načelo, da se ciljna stanja ne »gradijo«, temveč da jih Mura v kolikor je to mogoče, sama ustvarja na podlagi lastne dinamike. To je ključnega pomena tudi zaradi pridobivanja dovoljenj za izvedbo ukrepov.

Zato bodo gradbeni ukrepi omejeni na najmanjšo mero. Tako imenovani inicialni ukrepi naj vzpodbudijo Muro, da si sama oblikuje strugo in jo širi. Predlog implementacije, naveden v nadaljevanju, temelji na petih tipih gradnje, ki so bili zasnovani na podlagi morfoloških razmer in izkušenj iz podobnih projektov.

Dejanska poznejša izvedba je seveda odvisna od lokalnih pogojev. Detaljno projektiranje bo v prihodnje upoštevalo lokalne razmere kot so razpoložljivost površin, geološke in terenske pogoje, hidravlične pogoje ali potencial in nujnost mobilizacije rinjenih plavin.

Predmetni predlog implementacije naj služi kot orientacija za sledeče detaljno projektiranje in je osnova za okvirno oceno stroškov (poglavje 4).

3.2.3.1. Tipi gradnje

Tip gradnje 1 – širitev in inicialna struga z znižanjem terena obrežnega pasu

Tip gradnje 1 obsega naslednji sveženj ukrepov (Slika 16):

- odstranitev obrežnih zavarovanj, bočna širitev v skladu z dosegom bagrov, strma, nezavarovana brežina se ohranja;
- inicialna struga, pri čemer je zunanji rob na polovični višini obrežja, širina dna > 10 m, nagib brežine je poševen na zunanji strani, na notranji stran strm;
- znižanje obrežja med širitvijo in inicialno strugo; ohranjanje otokov s kakovostnimi sestoji vegetacije;
- prosti varovalni pas do zunanje meje koridorja ukrepov;

Dimenzije se bodo določile v okviru detaljnega projektiranja;

Tip gradnje 2 – odstranitev obrežnega zavarovanja in inicialna struga z znižanjem terena obrežnega pasu

Tip gradnje 2 obsega naslednji sveženj ukrepov (Slika 17):

- odstranitev obrežnih zavarovanj, strma, nezavarovana brežina se ohranja;
- inicialna struga, pri čemer je zunanji rob na polovični višini obrežja, širina dna > 10 m, nagib brežine je poševen na zunanji strani, na notranji stran strm;

- znižanje obrežja med širitvijo in inicialno strugo; ohranjanje otokov s kakovostnimi sestoji;
- prosti varovalni pas do zunanje meje koridorja ukrepov;

Razlika do tipa gradnje 1: Aktivne širitve rečne struge ni;

Dimenzije se določijo v okviru detajlnega projektiranja;

Tip gradnje 3 – odstranitev obrežnih zavarovanj, inicialna struga z znižanjem terena obrežja na kmetijski površini

Tip gradnje 3 obsega naslednji sveženj ukrepov (Slika 18):

- odstranitev obrežnih zavarovanj, strma, nezavarovana brežina se ohranja;
- inicialna struga, pri čemer je zunanji rob na polovični višini obrežja, širina dna > 10 m, nagib brežine je poševen na zunanji strani, na notranji strani strm; notranji rob inicialne struge je tam, kjer se začne kmetijska površina;
- znižanje terena obrežja na kmetijski površini zunaj inicialne struge; širši pas ostane – tam se posname samo zgornji sloj;
- varovalni pas do zunanje meje koridorja ukrepov;

Dimenzije se bodo določile v okviru detajlnega projektiranja;

Tip gradnje 4 – ustvarjanje vijugaste struge

Tip gradnje 4 obsega naslednji sveženj ukrepov (Slika 19):

- odstranitev obrežnih zavarovanj, strma, nezavarovana brežina se ohranja;
- izkop velike inicialne struge z vijugastim potekom (znotraj razpoložljivega koridorja): nagib brežine je poševen na zunanji strani, na notranji strani strm;
- vgradnja prodnih depojev v strugi Mure nasproti vsakokratnemu okljuku – na mestih zavijanja do polovice širine reke;
- varovalni pas do zunanje meje koridorja ukrepov;
- dimenzije se bodo določile v okviru detajlnega projektiranja;

Tip gradnje 5 – strojna širitev

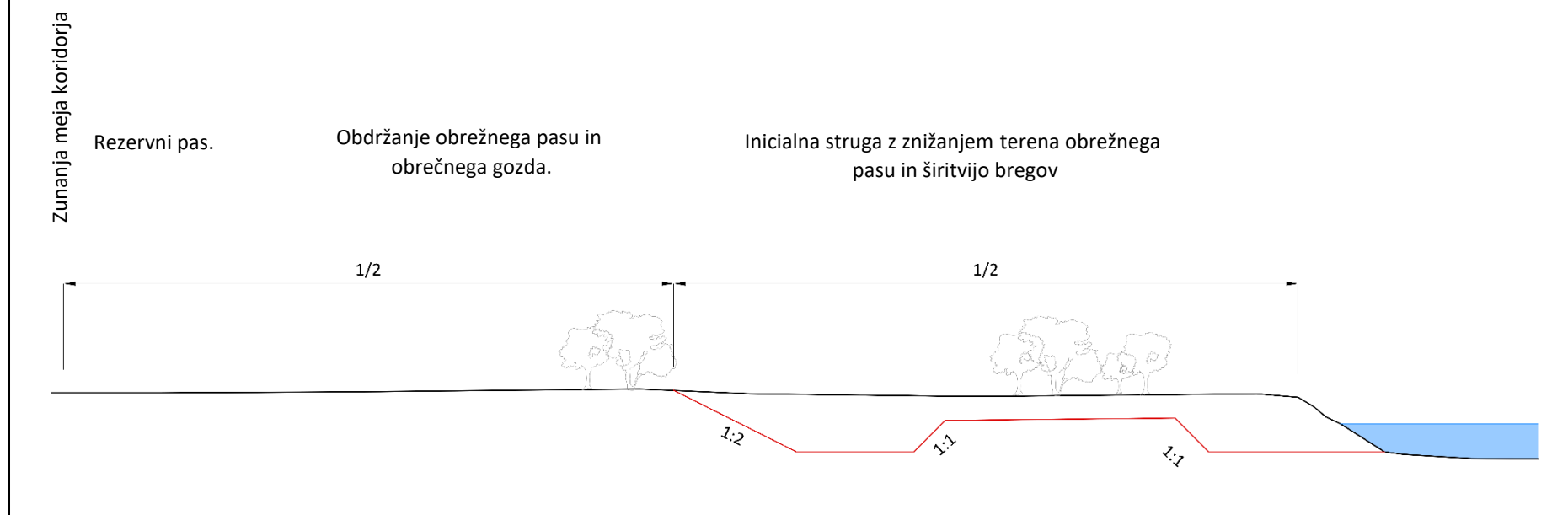
Tip gradnje 5 obsega naslednji sveženj ukrepov (Slika 20):

- odstranitev obrežnih zavarovanj; strojna širitev na ravni dna;

- položna brežina;
- vnos voda v otokih kot depo v pretočnem prerezu;
- varovalni pas do zunanje meje koridorja ukrepov;

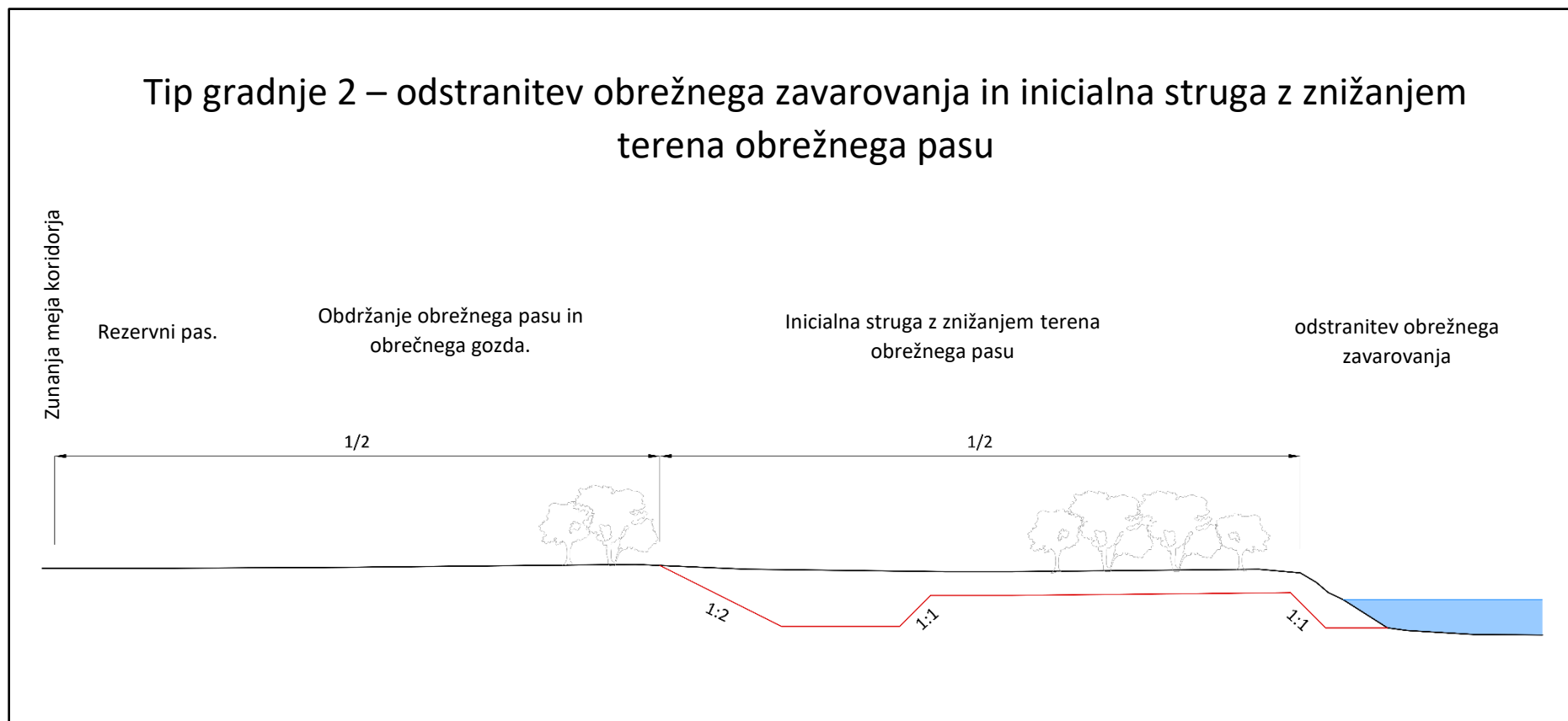
Dimenzije se bodo določile v okviru detajlnega projektiranja;

Tip gradnje 1 – širitev in inicialna struga z znižanjem terena obrežnega pasu



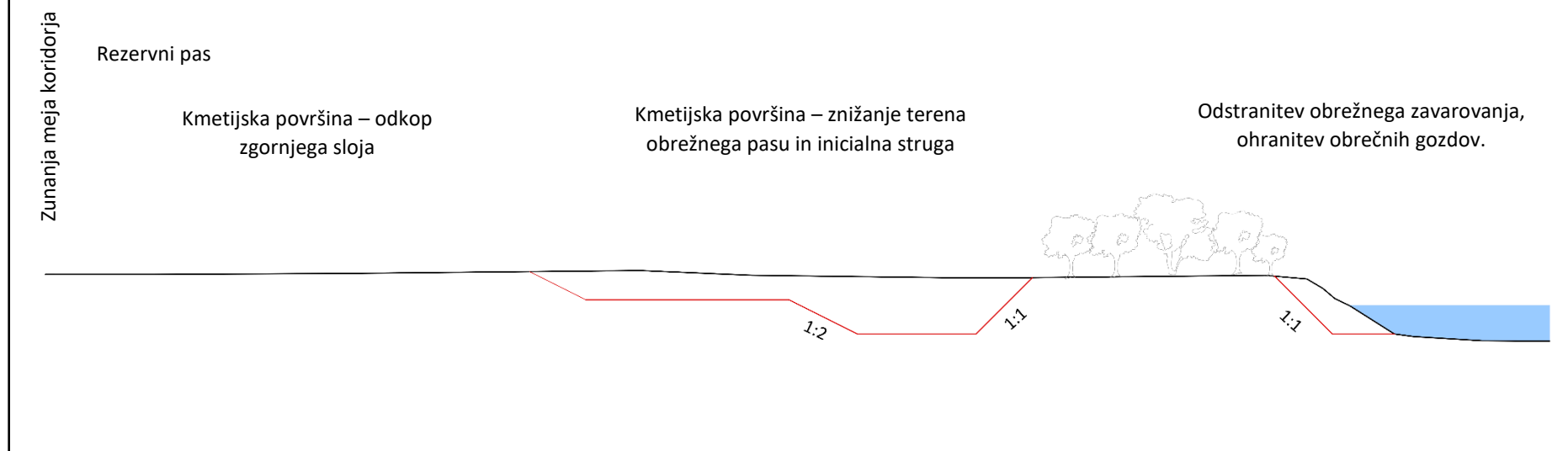
Slika 16: Shema prečnega profila tipa gradnje 1 – širitev in inicialna struga z znižanjem terena obrežnega pasu; opozorilo: navedene dimenzije temeljijo na izkušnjah; dejanske dimenzije se bodo določile v okviru detajlnega projektiranja.

Tip gradnje 2 – odstranitev obrežnega zavarovanja in inicialna struga z znižanjem terena obrežnega pasu

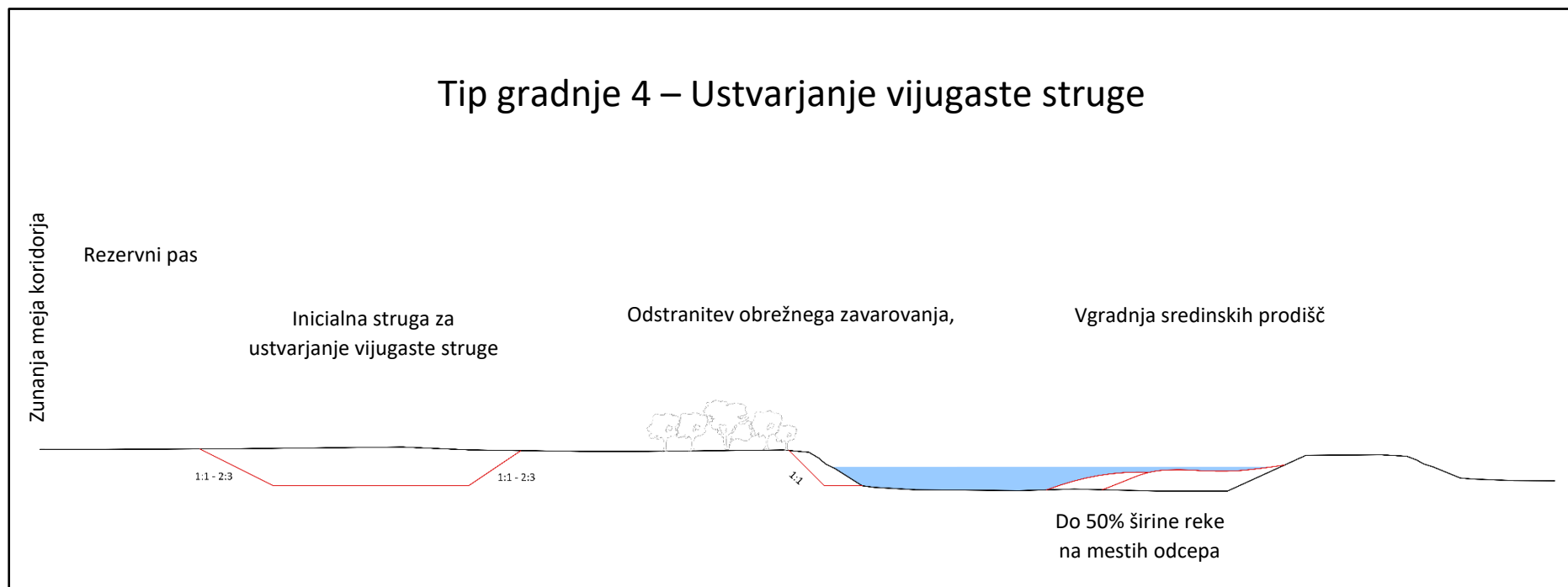


Slika 17: Shematski prečni profil tipa gradnje 2 – odstranitev obrežnega zavarovanja in inicialna struga z znižanjem terena obrežja; opozorilo: navedene dimenzije temeljijo na izkušnjah; dejanske dimenzije se bodo določile v okviru detajlnega projektiranja;

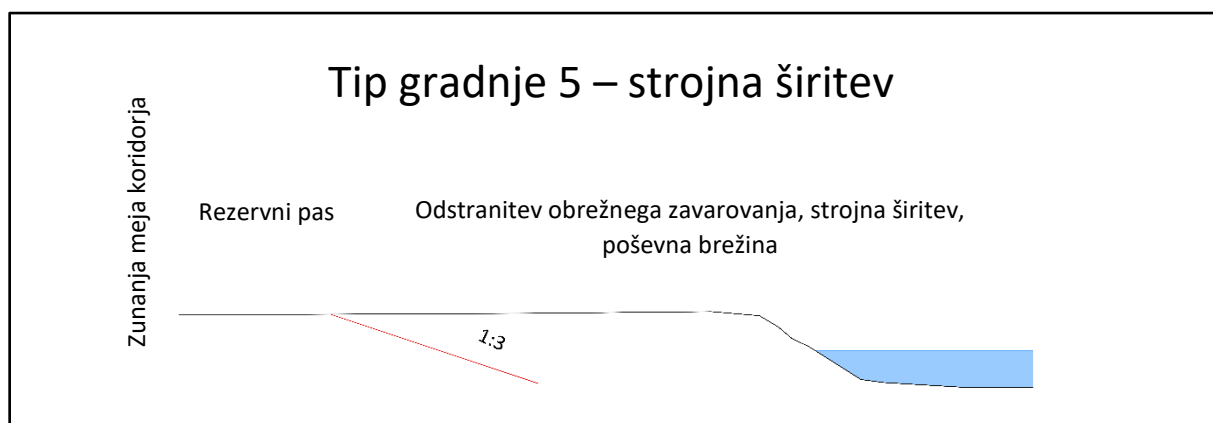
Tip gradnje 3 – odstranitev obrežnih zavarovanj, inicialna struga z znižanjem terena obrežja na kmetijski površini



Slika 18: Shematski prečni profil tipa gradnje 3 – odstranitev obrežnega zavarovanja in inicialna struga z znižanjem terena obrežja na kmetijskih površinah; opozorilo: navedene dimenzije temeljijo na izkušnjah; dejanske dimenzije se bodo določile v okviru detajlnega projektiranja;



Slika 19: Shematski prečni profil tipa gradnje 4 – ustvarjanje vijugaste struge; opozorilo: navedene dimenzije temeljijo na izkušnjah; dejanske dimenzije se bodo določile v okviru detajlnega projektiranja;



Slika 20: Shematski prečni profil tipa gradnje 5 – strojna širitev; opozorilo: navedene dimenzije temeljijo na izkušnjah; dejanske dimenzije se bodo določile v okviru detaljnega projektiranja;

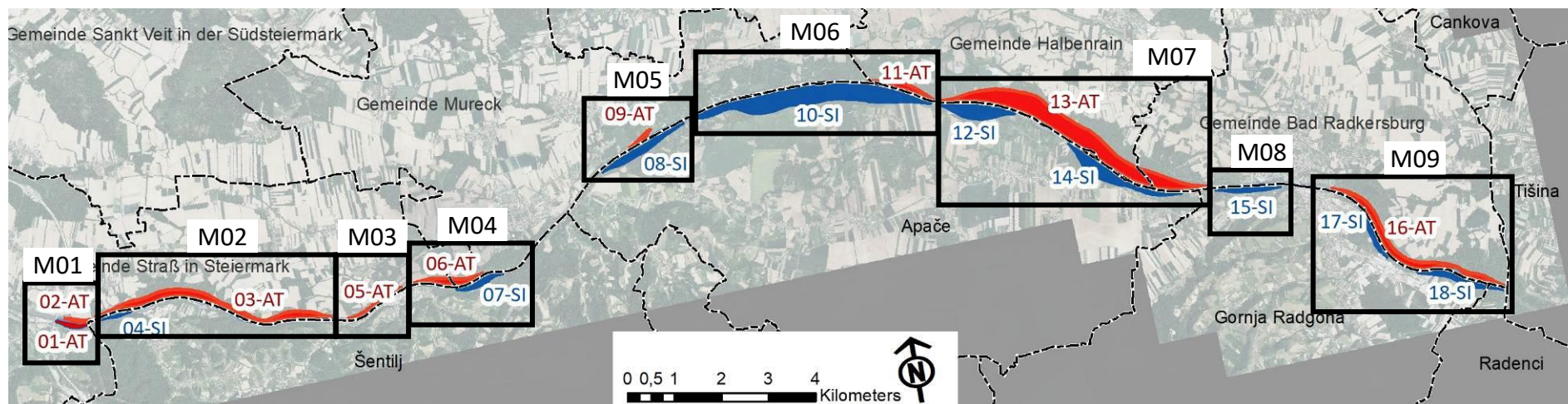
3.2.3.2. Odseki ukrepov za doseganje ciljnega stanja

Ukrepi, povzeti v spodnji preglednici (Preglednica 5), so predlog, kako se lahko doseže ciljna stanja, ki smo jih opredelili za mejno Muro s predlaganimi tipi gradnje (poglavje 3.2.3.1). To omogoči tudi okvirno oceno stroškov. Za izvedbo so seveda potrebna še dodatna obravnava in detajlno projektiranje.

V prvem koraku se mejni Muri dodelijo ciljni tipi A, B in C odvisno od širine razpoložljivega koridorja ukrepov. Za doseganje teh ciljnih stanj se nato dodelijo tipi gradnje, opredeljeni v poglavju 3.2.3.1. Kot rezultat dobimo za avstrijsko in slovensko stran 18 površin ukrepov, začnši v Spielfeldu/Špilju (rkm 138,0) dolvodno do Gornje Radgone (rkm 104,0; gl. Preglednica 5). Prostorsko povezane površine ukrepov se poveže v 9 čezmejnih odsekov ukrepov (M01 do M09). Navedeni odseki ukrepov so prikazani v treh situacijskih načrtih (glej priloge) in obrazloženi v kratkih povzetkih, navedenih v nadaljevanju.

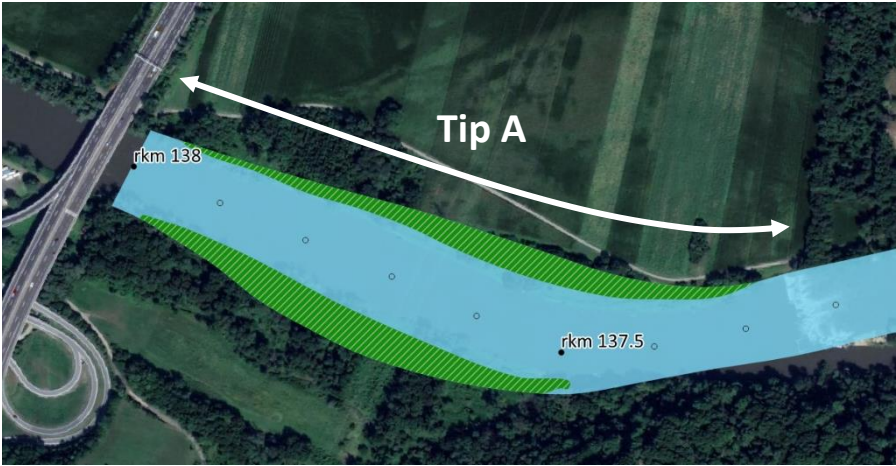
Preglednica 5: Odseki ukrepov za doseganje ciljnega stanja (predlog implementacije); glej tudi situacijske načrte v prilogah

Odsek ukrepov	Površina ukrepa	Ime ukrepa	od rkm	do rkm	dolžina [km]	Po- vršina[ha]	Tipi gradnje	Ciljni tipi
M01	01-AT	Spielfeld	137,40	138,00	0,60	1,30	5	A
	02-AT	Oberschwarza	137,30	137,85	0,55	1,70	5	
M02	03-AT	Murfeld	131,85	137,10	5,25	51,60	1 + 2	A, B
	04-SI	Ceršak	136,40	137,05	0,65	1,70	5	
M03	05-AT	Weitersfeld	130,25	131,65	1,40	4,80	5	A
M04	06-AT	Mureck	128,45	130,00	1,55	12,00	3	B
	07-SI	Svečane	128,00	129,05	1,05	6,30	3	
M05	08-SI	Vratja vas	123,00	125,00	2,00	17,10	2 + 3	B
	09-AT	Misselsdorf	123,65	124,25	0,60	2,40	5	
M06	10-SI	Podgorje- Žepovci	117,50	122,80	5,30	132,60	4	C, (B)
	11-AT	Donnersdorf	117,50	118,95	1,45	11,10	4	
M07	12-SI	Apače	115,70	117,30	1,60	27,90	4	C
	13-AT	Dietzen	111,10	117,30	6,20	165,10	4	
	14-SI	Lutverci	111,70	114,35	2,65	31,30	4	
M08	15-SI	Podgrad	109,60	111,00	1,40	6,10	5	A
M09	16-AT	Bad Radkersburg	104,00	108,50	4,50	42,30	1 + 5	B, C
	17-SI	Gornja Radgona	106,60	107,70	1,10	5,20	5	
	18-SI	Mele	104,00	105,90	1,90	11,70	5	

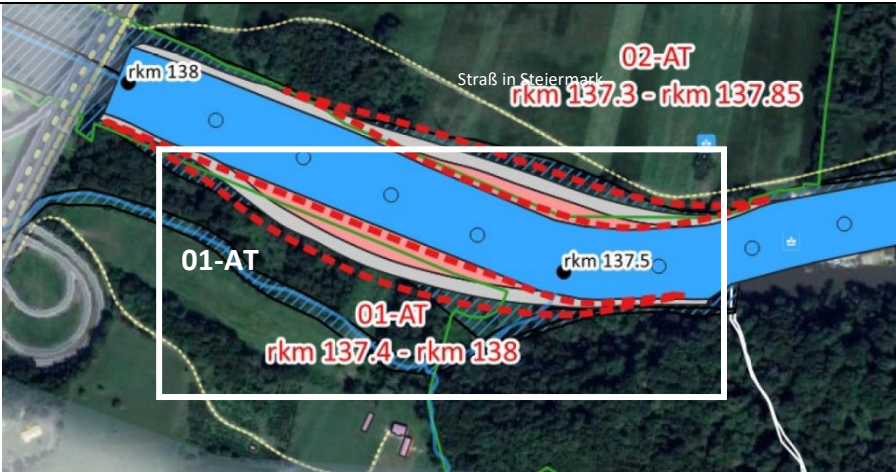


Slika 21: Lega odsekov ukrepov M01 do M09 in pripadajočih površin (pregled)

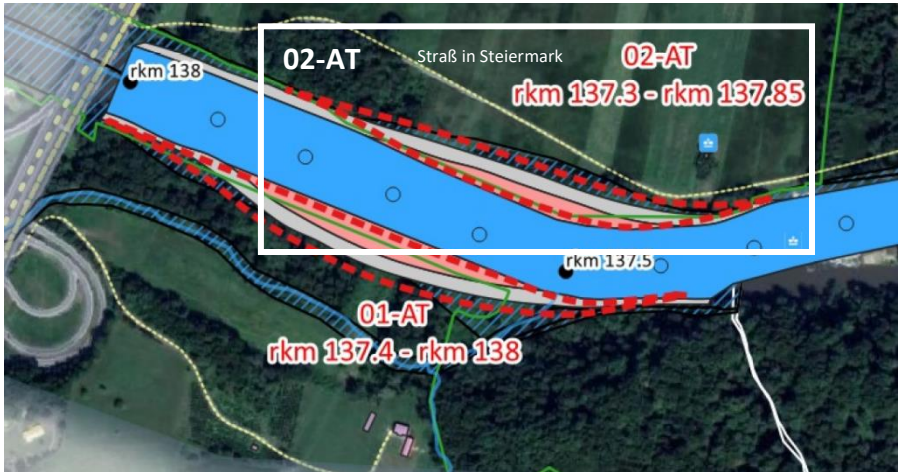
Odsek ukrepa M01: rkm 137,3-138,0 (Spielfeld (Špilje) – Oberschwarza (Zg. Črniče))

Odsek ukrepa			
M01	Spielfeld - Oberschwarza	Rkm: 137,3-138,0	AT
Dolžina	0,7 km		
Površina	3,0 ha		
Stran brega	Desna in leva		
Občina/-e	Straß in Steiermark (AT)		
Morfološko ciljno stanje / Ciljni tip	Tip A: Širina dna Mure 150 m  <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> ■ vodna površina ▨ razvoj obrežja na podlagi lastne dinamike </div> <div> ■ prodišča ■ grmovje ■ drevesa na otokih </div> </div>		
Poglobitev dna (NVZMM 2001):	Ni poglobitve dna		
Razdalja do terciarnih plasti (finega sedimenta):	< 0,5 m (nevarnost preboja dna)		

Površina ukrepa	M01 obsega 2 delni površini	
Predlog implementacije za doseganje ciljnega stanja	Površina ukrepa 01-AT – Spielfeld	
	Lega (Rkm):	137,4 – 138,0
	Dolžina:	0,6 km
	Površina	1,7 ha
	Občina/-e:	Straß in Steiermark (AT)
	Država:	Avstrija
	Tip gradnje:	• Tip 5: strojna širitev: ok. 430 m oz. 7.000 m ² ; volumen: ok. 50.000 m ³
	Spremljevalni ukrepi:	Točkovno zavarovanje, VN daljnovod
Shematska skica:		

		
	Povezava z GE-RM v Avstriji	Ukrep ustreza • G.04.01.02 - Revitalizacija/ približevanje prvotnemu morfološkemu tipu reke
	Okvirni pogoji	
	Raba tal (Corine 2018):	Reka in obrežna cona (ca. 0,2 ha), listnati gozd (0,7 ha), travniki in pašniki (0,7 ha);
	Hidromorfologija:	NGP Avstrija 2021: dobro ekološko stanje; potrebni so ukrepi za ohranjanje dobrega stanja;
	Natura 2000:	Ukrep na robovih meji na Evropsko posebno varstveno območje; ni neposrednega vpliva na naravne dobrine;
	Infrastruktura:	Prečkanje VN daljnovoda
	Lastniška struktura:	zasebno: 0,3 ha; napol javno: 0,6 ha; javno: 0,8 ha; skupaj: 1,7 ha; ÖWG: 1,4 ha
	Rekreacijsko območje:	Ni relevantno
	Drugo:	

	Površina ukrepa 02-AT – Oberschwarza	
	Lega (rkm):	137,3 – 137,85
	Dolžina:	0,55 km
	Površina	1,3 ha
	Občina/-e:	Straß in Steiermark
	Država:	Avstrija

	Tip gradnje:	<ul style="list-style-type: none"> Tip 5: strojna širitev: ok. 430 m oz. 4.600 m²; volumen ok. 40.000 m³
	Spremljevalni ukrepi:	Lokalno premeščanje kolesarske poti Unterer Auweg
	Shematska skica:	 <p>Legenda:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sredinsko prodišče Strojna širitev Brežina Znižanje terena obrežnega pasu Vodna površina Inicialna struga meja območja Natura 2000
	Povezava z GE-RM v Avstriji	Ukrep ustreza <ul style="list-style-type: none"> G.04.01.02 - Revitalizacija/ približevanje prvotnemu morfološkemu tipu reke
	Okvirni pogoji	
	Raba tal: (Corine 2018)	Reka in obrežje (ok. 1,3 ha);
	Hidromorfologija:	NGP Avstrija 2021: dobro ekološko stanje; potrebni so ukrepi za ohranjanje dobrega stanja;
	Natura 2000:	Ukrep na robovih meji na posebno varstveno območje; ni neposrednega vpliva na naravne dobrine;
	Infrastruktura	<ul style="list-style-type: none"> Kolesarska pot ob Muri (Unterer Auweg) se točkovno pokrije; premeščanje bo potrebno; VN daljnovid prečka površino ukrepa!
	Lastniška struktura	zasebno: 0,1 ha; javno: 1,2 ha; ÖWG: 1,2 ha;
	Rekreacijsko območje	Kolesarska pot ob Muri poteka neposredno vzdolž Mure s pogledom

		na reko; primerna kot informacijska in razgledna točka;
--	--	---

Vplivi	Dinamična stabilnost dna	Stabilizacijski učinek na dno (Ciljni tip A);
	Podzemna voda	Krepitev gladine podtalnice zaradi stabilizacijskega učinka na dno;
	Protipoplavna zaščita	Neznatno izboljšanje zadrževalne kapacitete v strugi
	Ekologija vod	Prispeva k ohranjanju dobrega ekološkega stanja;
	Natura 2000	Ni vpliva
	Rekreacija	Izboljšanje krajinske podobe zaradi bolj naravnega značaja in večje raznolikosti; izboljšan pogled na reko; primerno za informacijsko točko;
	Drugo	Podoba regije navzven se izboljšuje (prispeva k biosfernemu rezervatu TBR MDD) Sinergijski projekt: varovalne vodne gradnje – hidromorfologija – naravovarstvo – rekreacijska funkcija

Ocena stroškov predloga implementacije		mio. € (ok.)
	Površina ukrepa 01-AT - Spielfeld:	2,20
	Površina ukrepa 02-AT - Oberschwarza:	1,74
	Odsek ukrepa M01 skupaj:	3,94









Odsek ukrepa M02: rkm 131,8-137,1 (Murfeld – Ceršak)

Odsek ukrepa			
M02	Murfeld – Ceršak	Rkm: 131,8-137,1	SI, AT
Dolžina	5,25 km		
Površina	53,3 ha		
Stran brega	Leva + desna		
Občina/-e	Straß (AT), Šentilj (SI)		
Morfološko ciljno stanje / Ciljni tip	<p>Tip A: širitev dna Mure 150 m Tip B: širitev dna Mure 220 m</p> <p> vodna površina razvoj obrežja na podlagi lastne dinamike prodišča grmovje drevesa na otokih </p>		
Poglobitev dna (NVZMM 2001):	Ni poglobitve dna		
Razdalja do terciarnih plasti (finega sedimenta):	Pretežno < 0,5 m (nevarnost preboja dna)		

Površine ukrepov	M02 obsega 2 delni površini	
Predlog implementacije za doseganje ciljnega stanja	Površina ukrepa 03-AT - Murfeld	
	Lega (rkm):	131,85 – 137,1
	Dolžina:	5,25 km
	Površina	51,6 ha
	Občina/-e:	Straß in Steiermark
	Država:	Avstrija
	Tipi gradnje:	Tipa 1 in 2: • Odstranitev obrežnega zavarovanja (inicialni ukrep): ok. 3.000 m • Inicialna struga/stranski rokav: ok. 4.300 m • Znižanje terena obrežja (inicialni ukrep): ok. 92.000 m ² ;

		Celotni volumen: ok. 650.000 m ³
Spremljevalni ukrepi:		-
Shematska skica:		
<div><div>03-AT (zahod)</div></div> <div><div>03-AT (srednji del)</div></div> <div><div>03-AT (vzhod)</div></div>		
<div><div><div> sredinsko prodišče</div><div> strojna širitev</div><div> brežina</div></div><div><div> znižanje terena obrežnega pasu</div><div> vodna površina</div><div> inicialna struga</div><div> meja območja Natura 2000-</div></div></div>		
Povezava z GE-RM v Avstriji	Ukrep ustreza <ul style="list-style-type: none">• G.04.01.02 - Revitalizacija/ približevanje prvotnemu morfološkemu tipu reke	
Okvirni pogoji		

	Raba tal (Corine 2018):	Reka in obrežna cona (ok. 23 ha); listnati gozd (ok. 28 ha), njive (ok. 0,2 ha);
	Hidromorfologija:	<ul style="list-style-type: none"> • NGP Avstrija 2021: dobro ekološko stanje; ukrepi za ohranjanje tega stanja so potrebni; • Ulaga et al. (2021): povprečno v zmerno spremenjenem hidromorfološkem stanju; ukrepi se priporočajo;
	Natura 2000:	<p>Ukrep je na posebnem varstvenem območju;</p> <p>gre za naslednje dobrine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3150 (Naravno evtrofno jezero): 0,02 ha • 91E0* (Obrečna jelševja in jesenovja): 10,5 ha • 91F0 (Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi): 20,8 ha • 9160 (Hrastovi-belogabrovi gozdovi): 5,6 ha <p>Skupaj: 36,8 ha</p> <p>Potrebna je presoja vplivov na okolje!</p>
	Infrastruktura:	<p>Kolesarska pot ob Muri je zunaj ukrepa.</p> <p>Cevovod prečka Muro ob rkm 135,7</p>
	Lastniška struktura:	zasebno: 43,8 ha; napol javno: 1,2 ha; javno: 6,7 ha; ÖWG: 3,96 ha;
	Rekreacija:	Odsek je zunaj naselij; na tem območju ni javnih rekreacijskih območij; kolesarska pot poteka zunaj obrečnega gozda; odsek naj ostane naravno območje (brez dodatnih večjih sprememb);
	Drugo:	<p>Potrebno je usklajevanje z interesnimi zastopniki hidroelektrarne Ceršak!</p> <p>Pri detajlnem projektiranju je treba upoštevati predvideni kolesarski most čez Muro med rkm 136,5 in 137 km.</p>

Površina ukrepa 04-SI – Ceršak	
Lega (rkm):	136,4 – 137,05
Dolžina:	0,65 km
Površina	1,7 ha
Občina/-e:	Šentilj
Država:	Slovenija
Tip gradnje:	<ul style="list-style-type: none"> Tip 5: strojna širitev: ok. 400 m oz. 6.000 m²; volumen ok. 45.000 m³
Spremljevalni ukrepi:	-
Shematska skica:	
	
<div> <div>  sredinsko prodišče </div> <div>  znižanje terena na obrežnem pasu </div> </div> <div> <div>  strojna širitev </div> <div>  vodna površina </div> </div> <div> <div>  brežina </div> <div>  inicialna struga </div> </div> <div>  meje območja Natura 2000 </div>	
Okvirni pogoji	
Raba tal:	Reka in obrežje (ok. 1,7 ha)
Hidromorfologija:	<ul style="list-style-type: none"> NUV II Slovenija: dobro ekološko stanje vodnega telesa Ceršak – Petanjci; pomembna obremenitev zaradi hidromorfološke spremenjenosti; ukrepi so smiselni; ARSO (2021): zmerna do močna hidromorfološka spremenjenost; ukrepanje je potrebno;
Natura 2000:	Ukrep je na posebnem varstvenem območju; naslednje naravne dobrine: <ul style="list-style-type: none"> 91E0* (Obrečna jelševja in jesenovja): 1,6 ha
Infrastruktura:	Površina ukrepa je na območju hidroelektrarne v Ceršaku. Občini Šentilj in Murfeld na tem območju načrtujeta gradnjo mostu kot del

		kolesarske poti Ceršak-Oberschwarza (Zg. Črniče).
	Lastniška struktura:	zasebno: 1,7 ha; javno 0,5 ha
	Rekreacijsko območje:	Območje je zanimivo kot rekreacijsko območje. Pri detajlnem načrtovanju je treba upoštevati idejo kolesarske poti in mostu čez Muro.
	Drugo:	Potrebno je usklajevanje z interesnimi zastopniki hidroelektrarne Ceršak in kolesarskega mostu! Pri detajlnem projektiranju je treba upoštevati predvideni kolesarski most čez Muro med rkm 136,6 in rkm 137

Vplivi	Dinamična stabilnost dna	Dober učinek za stabilizacijo dna (Ciljni tip B);
	Podzemna voda	Krepitev gladine podtalnice zaradi stabilizacijskega učinka na dno;
	Protipoplavna zaščita	Izboljšanje zadrževalne kapacitete struge;
	Ekologija voda	Bistveno izboljšanje hidromorfoloških razmer; pomemben prispevek za doseganje oz. ohranjanje dobrega ekološkega stanja;
	Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> • Začasna izguba velikih površin prioritetenih habitatov FFH (1,6 ha obrečnega gozda 91E0*); • Na obdelanih površinah v nadaljevanju spet nastajajo ekološko dragocene pionirske cone in redki habitati; • Trajnostno izboljšanje sistemskih dejavnikov varstvenega območja Natura 2000, posebej poplavne dinamike in dinamike podtalnice v rečni in obrečni coni;
	Rekreacijsko območje	Izboljšanje krajinske podobe zaradi bolj naravnega značaja in večje raznolikosti;
	Drugo	<ul style="list-style-type: none"> • Podoba regije navzven se izboljšuje (prispeva k biosfernemu rezervatu TBR MDD)

		<ul style="list-style-type: none"> • Sinergijski projekt: varovalne vodne gradnje – hidromorfologija – naravovarstvo
--	--	---

Ocena stroškov predloga implementacije		mio. € (ok.) bruto
	Površina ukrepa 03-AT – Murfeld:	26,48
	Površina ukrepa 04-SI – Ceršak:	2,43
	Odsek ukrepa M02 skupaj:	28,91

Odsek ukrepa M03: rkm 130,25 - 131,65 (Weitersfeld)

Odsek ukrepa			
M03	Weitersfeld	Rkm: 130,25-131,65	AT
Dolžina	1,4 km		
Površina	4,8 ha		
Stran brega	Leva		
Občina/-e	Straß in Steiermark (AT)		
Morfološko ciljno stanje / Ciljni tip	<p>Tip A: širina rečnega dna 150 m</p> <p> vodna površina razvoj obrežja na osnovi lastne dinamike prodišča grmovje drevesa na otokih </p>		
Poglobitev dna (NVZMM 2001):	Ni poglobitve dna		
Razdalja do terciarnih plasti (finega sedimenta):	> 0,5 m		

Površine ukrepa	M03 obsega 1 delno površino	
Predlog implementacije za doseganje ciljnega stanja	Površina ukrepa 05-AT - Weitersfeld	
	Lega (rkm):	130,25-131,65
	Dolžina:	1,4 km
	Površina	4,8 ha
	Občina/-e:	Straß in Steiermark (AT)
	Država:	Avstrija
	Tip gradnje:	• Tip 5: strojna širitev: ok. 150 m oz. 28.000 m ² ; volumen: ok. 146.000 m ³
	Spremljevalni ukrepi:	Premeščanje kolesarske poti v povezavi z ustvarjanjem dostopa do reke oz. informacijske in razgledne točke za Muro;

Shematska skica:



 sredinsko prodišče	 znižanje terena obrežnega pasu
 strojna širitev	 vodna površina
 brežina	 inicialna struga
	 meja območja Natura 2000

Povezava z GE-RM
v Avstriji

Ukrep ustreza

- G.04.01.02 - Revitalizacija/
približevanje prvotnemu
morfološkemu tipu reke

Okvirni pogoji

Raba tal
(Corine 2018):

Reka in obrečna cona (ok. 4,7 ha),
kmetijske in gozdarske površine (ca.
0,1 ha);
Opozorilo: dejanska namenska raba ok.
2/3 njive, 1/3 gozd;

Hidromorfologija:

- NGP Avstrija 2021: dobro ekološko
stanje; potrebni so ukrepi za
ohranjanje dobrega ekološkega
stanja;
- Ulaga et al. (2021): zmerna do močna
hidromorfološka spremenjenost;
ukrepi so potrebni;

Natura 2000:

Ukrep je na območju Natura 2000;
naravne dobrine:

- 91E0* (Obrečna jelševja in
jesenovja): 1,0 ha
- 91F0 (Obrečni hrastovo-jesenovo-
brestovi gozdovi): 0,4 ha

Potrebna je presoja vplivov na okolje!

Infrastruktura:

Kolesarska pot ob Muri

Lastniške struktura:

zasebno: 3,7 ha; javno: 1,1 ha;
ÖWG: 0,65 ha

Rekreacijsko območje:

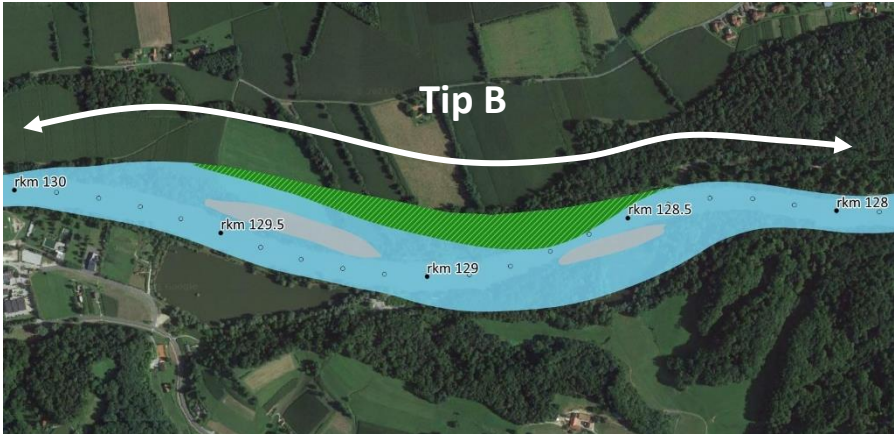
Rekreacijskih območij ni.

	Drugo:	
--	--------	--

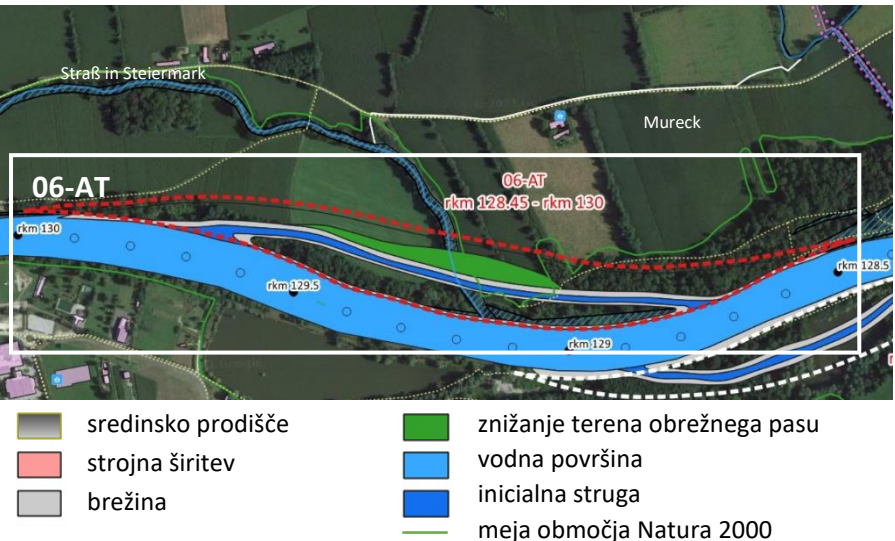
Vplivi	Dinamična stabilnost dna	Stabilizacijski učinek na dno;
	Podzemna voda	Krepitev gladine podtalnice zaradi stabilizacijskega učinka na dno;
	Protipoplavna zaščita	Neznatno izboljšanje zadrževalne kapacitete v strugi
	Ekologija vod	Prispeva k ohranjanju dobrega ekološkega stanja;
	Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> • Začasna izguba velikih površin prioritetnih habitatov FFH (1,4 ha 91E0*, 91F0); • Na obdelanih površinah v nadaljevanju spet nastajajo ekološko dragocene pionirske cone in redki habitati; • Trajnostno izboljšanje sistemskih dejavnikov območja Natura 2000, posebej poplavne dinamike in dinamike podtalnice v rečni in obrečni coni;
	Rekreacija	<ul style="list-style-type: none"> • Izboljšanje krajinske podobe zaradi bolj naravnega značaja in večje raznolikosti; • izboljšan pogled na reko; primerno za informacijsko točko;
	Drugo	<ul style="list-style-type: none"> • Podoba regije navzven se izboljšuje (prispeva k biosfernemu rezervatu TBR MDD) • Sinergijski projekt: varovalne vodne gradnje – hidromorfologija – naravovarstvo – rekreacijska funkcija

Ocena stroškov predloga implementacije		mio. € (ok.) bruto
	Površina ukrepa 05-AT – Weitersfeld:	5,63
	Odsek ukrepa M03 skupaj:	5,63


Odsek ukrepa M04: Rkm 130,25 - 131,65 (Mureck (Cmurek) - Svečane)

Odsek ukrepa			
M04	Mureck – Svečane	Rkm: 128,0-130,0	AT, SI
Dolžina	2,0 km		
Površina	18,3 ha		
Stran brega	Leva in desna		
Občina/-e	Straß in Steiermark (AT), Mureck (AT), Šentilj (SI)		
Morfološko ciljno stanje / Ciljni tip	Tip B: širitev rečnega dna Mure do 220 m  <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div> ■ vodna površina ▨ razvoj obrežja na osnovi lastne dinamike </div> <div> ■ prodišča ■ grmovje ■ drevesa na otokih </div> </div>		
Poglobitev dna (NVZMM 2001):	0,3 – 0,4 m		
Razdalja do terciarnih plasti (finega sedimenta):	Deloma < 0,5 m (nevarnost preboja dna)		

Površine ukrepov	M04 obsega 2 delni površini	
Predlog implementacije za doseganje ciljnega stanja:	Površina ukrepa 06-AT – Mureck	
	Lega (rkm):	128,45 – 130,0
	Dolžina:	1,55 km
	Površina	12 ha
	Občina/-e:	Straß in Steiermark, Mureck
	Država:	Avstrija
	Tip gradnje:	Tip 3: • Inicialna struga/stranski rokav: ok. 900 m • Znižanje terena obrežja (inicialni ukrep): ok. 11.500 m ² ; Celotni volumen: ok. 100.000 m ³
	Spremljevalni ukrepi:	-

<p>Shematska skica:</p> 	
Povezava z GE-RM v Avstriji	<p>Ukrep ustreza</p> <ul style="list-style-type: none"> G.04.01.02 - Revitalizacija/ približevanje prvotnemu morfološkemu tipu reke
Okvirni pogoji:	
Raba tal (Corine 2018):	Njive (ok. 3,9 ha), listnati gozd (ok. 1,65 ha), reka in obrečna cona (ok. 6,5 ha);
Hidromorfologija:	<ul style="list-style-type: none"> NGP Avstrija 2021: dobro ekološko stanje; ukrepi za ohranjanje tega stanja so potrebni; Uлага et al. (2021): zmerna do močna hidromorfološka spremenjenost; ukrepi so potrebni;
Natura 2000:	<p>Ukrep je na posebnem varstvenem območju;</p> <p>gre za naslednje dobrine:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3150 (Naravno evtrofno jezero): 0,6 ha 91E0* (Obrečna jelševja in jesenovja): 0,9 ha <p>Potrebna je presoja vplivov na okolje!</p>
Infrastruktura:	Kolesarska pot ob Muri je zunaj ukrepa.
Lastniška struktura:	zasebno: 10,6 ha; javno: 1,4 ha; ÖWG: 1,17 ha;
Rekreacijski območje:	Odsek leži zahodno od Cmureka; trenutno ni javnih rekreacijskih območij; kolesarska pot ob Muri

		poteka zunaj območja obrečnega gozda; odsek naj ostane v naravnem stanju, torej ne bo con za obiskovalce ob reki;
	Drugo:	-

Površina ukrepa 07-SI – Svečane																	
Lega (rkm):	128,00 – 129,05																
Dolžina:	1,05 km																
Površina	6,3 ha																
Občina/-e:	Šentilj																
Država:	Slovenija																
Tipi gradnje:	Tip 2: <ul style="list-style-type: none">• odstranitev obrežnih zavarovanj: 1.000 m• inicialna struga/stranski rokav: ok. 400 m• znižanje terena obrežja (inicialni ukrep): ok. 5.000 m²; Celotni volumen: ok. 70.000 m ³																
Spremljevalni ukrepi	Na tem območju (mokrišče Alter Graba) so bili izvedeni renaturacijski ukrepi v preteklosti (Projekt DRA-Mur-CI). Tudi v okviru projektu Natura Mura (2020-2023) bodo tukaj izvedeni renaturacijski ukrepi.																
Shematska skica:																	
<div></div> <div><table><tr><td></td><td>sredinsko prodišče</td><td></td><td>znižanje terena obrežnega pasu</td></tr><tr><td></td><td>strojna širitev</td><td></td><td>vodna površina</td></tr><tr><td></td><td>brežina</td><td></td><td>inicialna struga</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>meja območja Natura 2000</td></tr></table></div>			sredinsko prodišče		znižanje terena obrežnega pasu		strojna širitev		vodna površina		brežina		inicialna struga				meja območja Natura 2000
	sredinsko prodišče		znižanje terena obrežnega pasu														
	strojna širitev		vodna površina														
	brežina		inicialna struga														
			meja območja Natura 2000														
Okvirni pogoji																	

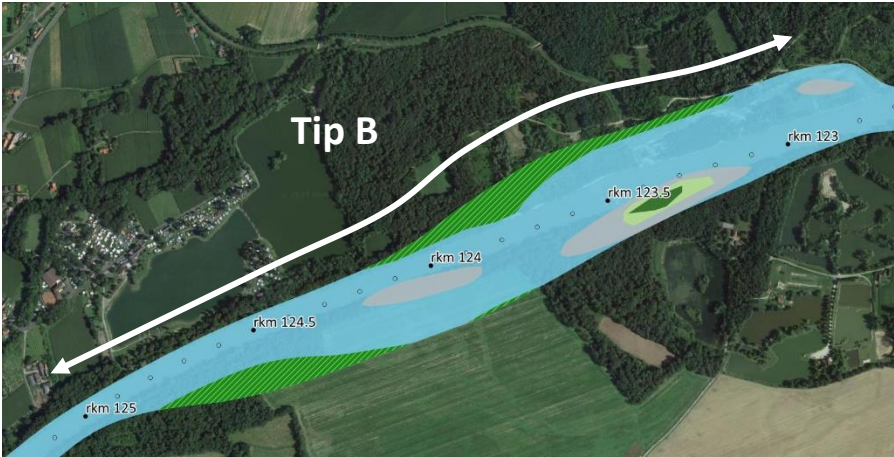





	Raba tal (Corine 2018):	Listnati gozd (ok. 3,1 ha), reka in obrežna cona (ok. 3,2 ha)
	Hidromorfologija:	<ul style="list-style-type: none"> • NUV II SLOVENIJA: dobro ekološka stanje vodnega telesa Ceršak – Petanjci; pomembna obremenitev zaradi hidromorfološke spremenjenosti; ukrepi so smiselni; • Ulaga et al. (2021): zmerna do močna hidromorfološka spremenjenost; ukrepi so potrebni;
	Natura 2000:	<p>Ukrep je na območju Natura 2000; varovalne dobrine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 91E0* (Obrečna jelševja in jesenovja): 2,2 ha • 91F0 (Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi): 0,4 ha • 91K0 (Ilirski bukovi gozdovi): 0,1 ha <p>Potrebna je presoja vplivov na okolje! Ukrepi na tem območju so že opredeljeni v Akcijskem načrtu obnove rečnih in obrečnih habitatov na območju Natura 2000 Mura, ki je osnova za izvedbene aktivnosti v projektu Natura Mura.</p>
	Infrastruktura:	V okviru detajlnega projektiranja ukrepa je treba upoštevati obstoječo pot vzdolž Mure.
	Lastniška struktura:	zasebno: 0,1 ha; javno: 6,2 ha;
	Rekreacijsko območje:	Obstoječa pot vzdolž Mure naj se ohrani. Drugih pogojev ni.
	Drugo:	Ob izvedbi ukrepov je treba upoštevati že izvedene renaturacijske ukrepe.

Vplivi	Dinamična stabilnost dna	Dober učinek za stabilizacijo dna (Ciljni tip B);
	Podzemna voda	Krepitev gladine podtalnice zaradi stabilizacijskega učinka na dno;
	Protipoplavna zaščita	Izboljšanje zadrževalne kapacitete struge;
	Ekologija voda	Bistveno izboljšanje hidromorfoloških razmer; pomemben prispevek za


		doseganje in ohranjanje dobrega ekološkega stanja;
	Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> • Začasna izguba velikih površin prioritetenih habitatov FFH (4,2 ha); • Na obdelanih površinah v nadaljevanju spet nastajajo ekološko dragocene pionirske cone in redki habitati; • Trajnostno izboljšanje sistemskih dejavnikov območja Natura 2000, posebej poplavne dinamike in dinamike podtalnice v rečni in obrečni coni;
	Rekreacijsko območje	Izboljšanje krajinske podobe zaradi bolj naravnega značaja in večje raznolikosti;
	Drugo	<ul style="list-style-type: none"> • Podoba regije navzven se izboljšuje (prispeva k biosfernemu rezervatu TBR MDD) • Sinergijski projekt: varovalne vodne gradnje – hidromorfologija – naravovarstvo –

Ocena stroškov predloga implementacije		mio. € (ok.) bruto
	Površina ukrepa 06-AT - Mureck:	5,48
	Površina ukrepa 07-SI - Svečane:	3,38
	Odsek ukrepa M04 skupaj:	8,86

Odsek ukrepa M05: Rkm 128,0 - 130,0 (Vratja vas - Misselsdorf)

Odsek ukrepa			
M05	Vratja vas - Misselsdorf	Rkm: 123,0-125,0	SI, AT
Dolžina	2,0 km		
Površina	19,5 ha		
Stran brega	Leva in desna		
Občina/-e	Mureck (AT), Apače (SI)		
Morfološko ciljno stanje / Ciljni tip	Tip B: Širitev dna Mure do 220 m  <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  Vodna površina </div> <div style="text-align: center;">  prodišča </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  Razvoj obrežja na osnovi lastne dinamike </div> <div style="text-align: center;">  grmovje </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  drevesa na otokih </div> </div>		
Poglobitev dna (NVZMM 2001):	> 1,0 m		
Razdalja do terciarnih plasti (finega sedimenta):	< 0,5 m (nevarnost preboja dna)		

Površine ukrepa	M05 obsega 2 delni površini	
Predlog implementacije za doseganje ciljnega stanja	Površina ukrepa 08-SI - Vratja vas	
	Lega (rkm):	123,0-125,
	Dolžina:	2,0 km
	Površina	17,10 ha
	Občina/-e:	Apače
	Država:	Slovenija
	Tip gradnje:	Tipa 2 in 3: • Odstranitev obrežnega zavarovanja: 1.100 m • Inicialna struga/stranski rokav: ok. 1.300 m • Znižanje terena obrežja (inicalni ukrep): ok. 25.000 m ² ;

		<ul style="list-style-type: none"> • Celotni volumen: ok. 200.000 m³
	Spremljevalni ukrepi:	<ul style="list-style-type: none"> • Smiselna bi bila renaturacija Vizjakovega kanala, ki je na robu tega območja (Scharf et al. 2021).
	Shematska skica:	
	<div> <div> <div></div> sredinsko prodišče </div> <div> <div></div> strojna širitev </div> <div> <div></div> brežina </div> </div>	<div> <div></div> znižanja terena obrežnega pasu </div> <div> <div></div> vodna površina </div> <div> <div></div> inicialna struga </div> <div> <div></div> meja območja Natura 2000 </div>
	Okvirni pogoji	
	Raba tal (Corine 2018):	<p>Njive (ok. 0,6 ha), listnati gozd (ok. 14,9 ha), reka in obrečne cone (ok. 1,7 ha);</p> <p>Opozorilo glede dejanske namenske rabe: ok. ½ njiv, ½ gozda!</p>
	Hidromorfologija:	<ul style="list-style-type: none"> • NUV II Slovenija: dobro ekološko stanje vodnega telesa Ceršak – Petanjci; pomembna obremenitev zaradi hidromorfološke spremenjenosti; ukrepi so smiselni; • Ulaga et al. (2021): zmerne do močne hidromorfološke spremenjenosti; ukrepi so potrebni;
	Natura 2000:	<p>Ukrep je na območju posebnega varstvenega območja; varovalne dobrine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 91E0* (Obrečna jelševja in jesenovja): 0,03 ha • 91F0 (Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi): 6,9 ha • 91K0 (Ilirski bukovi gozdovi): 2,3 ha <p>Potrebna je presoja vplivov na okolje!</p>
	Infrastruktura:	Ob detajlnem projektiranju ukrepa naj se upošteva ohranitev obstoječe poti vzdolž Mure!
	Lastniška struktura:	zasebno: 4,1 ha; napol javno: 0,3 ha; javno: 12,8 ha;

	Rekreacija:	Obstoječa pot vzdolž Mure naj se ohrani.
	Drugo:	V neposredni bližini površine ukrepa Občine Apače načrtuje ureditev turističnega območja (Natura Mistika Eco Resort). V tej zvezi lahko nastanejo sinergije z rekreacijskimi in informacijskimi aktivnostmi.

Površina ukrepa 09-AT – Misselsdorf	
Lega (rkm):	123,65 – 124,25
Dolžina:	0,6 km
Površina	2,4 ha
Občina/-e:	Mureck
Država:	Avstrija
Tip gradnje:	Tip 5: <ul style="list-style-type: none">• Strojna širitev: ok. 400 m oz. 15.000 m² Celotni volumen: ok. 90.000 m ³
Spremljevalni ukrepi:	Primerno za gradnjo dostopa do reke oz. razgledne oz. informacijske točke v povezavi s stolpom ob Muri in rekreacijskim območjem ob jezeru Röksee v bližini;
Shematska Skica:	
	
 sredinsko prodišče	 znižanje terena obrežja
 strojna širitev	 vodna površina
 brežina	 inicialna struga
	 meja območja Natura 2000
Povezava z GE-RM v Avstriji	Ukrep ustreza <ul style="list-style-type: none">• G.04.01.02 - Revitalizacija/ približevanje prvotnemu morfološkemu tipu reke
Okvirni pogoji:	
Raba tal (Corine 2018):	Listnati gozd (0,9 ha), reka in obrečna cona (1,5 ha);

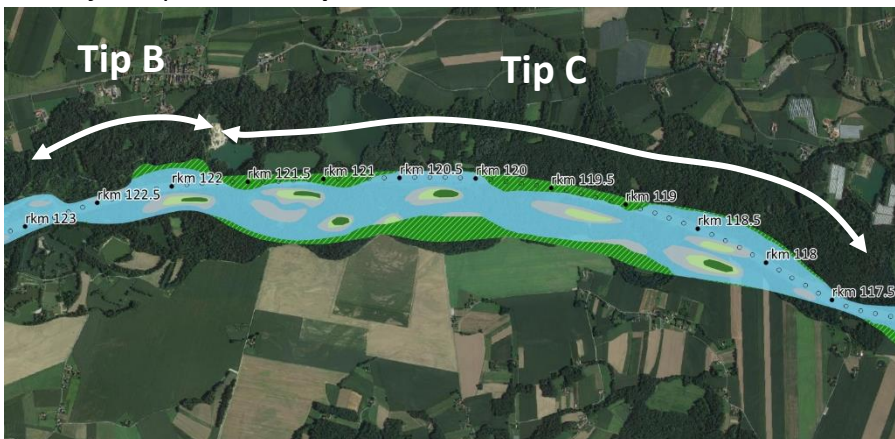
	Hidromorfologija:	<ul style="list-style-type: none"> • NGP Avstrija 2021: dobro ekološko stanje; potrebni so ukrepi za ohranjanje dobrega stanja; • Ulaga et al. (2021): zmerna do močna hidromorfološka spremenjenost; ukrepi so potrebni;
	Natura 2000:	Ukrep je na območju posebnega varstvenega območja; gre za naslednje dobrine: <ul style="list-style-type: none"> • 91E0* (Obrečna jelševja in jesenovja): 0,02 ha • 91F0 (Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi): 2,0 ha Potrebna je presoja vplivov na okolje!
	Infrastruktura:	-
	Lastniška struktura:	zasebno: 1,3 ha; javno: 1,1 ha; ÖWG: 1,1 ha;
	Rekreacija:	V bližini odseka sta stolp ob Muri (širitev Gosdorf) in rekreacijsko območje Rökksee vzhodno od kraja Mureck (Cmurek); gradnja dodatnega dostopa do reke oz. razgledne ali informacijske točke; opozorilo: kolesarska pot ob Muri poteka zunaj cone obrečnega gozda;
	Drugo:	Usklajevanje in morebiti kombinacija z obnov o obstoječega renaturacijskega ukrepa Gosdorf;

Vplivi	Dinamična stabilnost dna	Dober učinek za stabilizacijo dna (Ciljni tip B);
	Podzemna voda	Krepitev gladine podtalnice zaradi stabilizacijskega učinka na dno;
	Protipoplavna zaščita	Izboljšanje zadrževalne kapacitete struge;
	Ekologija voda	Bistveno izboljšanje hidromorfoloških razmer; pomemben prispevek za doseganje in ohranjanje dobrega ekološkega stanja;
	Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> • Začasna izguba velikih površin prioriternih habitatov FFH (10,4 ha 91E0*, 91F0, 91K0);

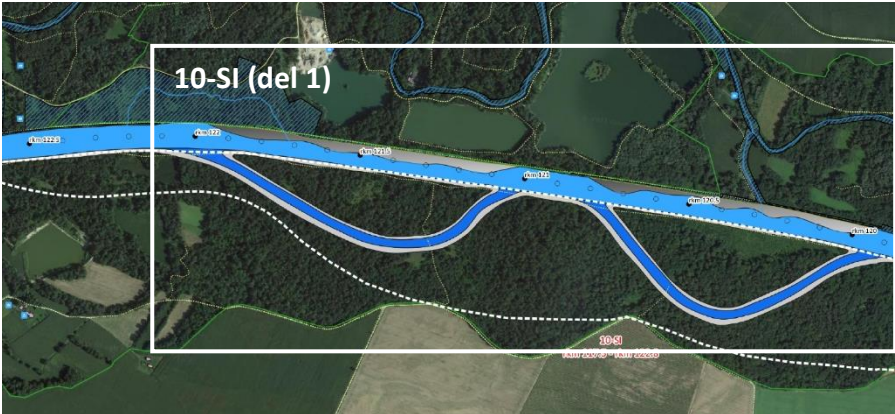
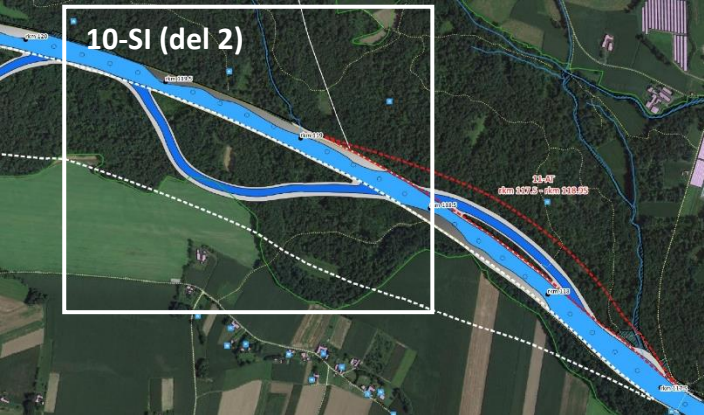
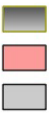
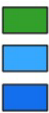
		<ul style="list-style-type: none"> • Na obdelanih površinah v nadaljevanju spet nastajajo ekološko dragocene pionirske cone in redki habitati; • Trajnostno izboljšanje sistemskih dejavnikov območja Natura 2000, posebej poplavne dinamike in dinamike podtalnice v rečni in obrečni coni;
	Rekreacija	<ul style="list-style-type: none"> • Izboljšanje krajinske podobe zaradi bolj naravnega značaja in večje raznolikosti; • Dodana vrednost kot rekreacijsko območje v povezavi z območjem jezera Röksee;
	Drugo	<p>Pozitivno (+): Podoba regije navzven se izboljšuje (prispeva k biosfernemu rezervatu TBR MDD)</p> <p>Sinergijski projekt: varovalne vodne gradnje – hidromorfologija – naravovarstvo – rekreacija</p>

Ocena stroškov predloga implementacije		mio. € (ok.) bruto
	Površina ukrepa 08-SI - Vratja vas:	6,94
	Površina ukrepa 09-AT - Misselsdorf:	2,79
	Celotni odsek ukrepa M05:	9,73

Odsek ukrepa M06: rkm 123,0 - 125,0 (Podgorje-Žepovci - Donnersdorf)

Odsek ukrepa			
M06	Podgorje-Žepovci-Donnersdorf	Rkm: 117,5-122,8	AT, SI
Dolžina	5,3 km		
Površina	144 ha		
Stran brega	Leva in desna		
Občina/-e	Straß in Steiermark (AT), Mureck (AT), Apače (SI)		
Morfološko ciljno stanje / Ciljni tip	<p>Pretežno tip C: širitev dna Mure > 220 m Na majhnih površinah Tip B: širitev dna Mure do 220 m</p>  <p> vodna površina razvoj obrežja na osnovi lastne dinamike prodišča grmovje drevesa na otokih </p>		
Poglobitev dna (NVZMM 2001):	0,3 m		
Razdalja do terciarnih plasti (finega sedimenta):	> 0,5 m		

Površina ukrepa	M06 obsega 2 delni površini	
Predlog implementacije za doseganje ciljnega stanja	Površina ukrepa 10-SI - Podgorje-Žepovci	
	Lega (rkm):	117,50-122,80
	Dolžina:	5,3 km
	Površina	132,6 ha
	Občina/-e:	Apače
	Država:	Slovenija
	Tip gradnje:	Tip 4: Ustvarjanje vijugaste struge • Ustvarjanje vijugaste struge: dolžina ok. 3.000 m • Odstranitev obrežnega zavarovanja: dolžina ok. 2.300 m Celotni volumen: ok. 650.000 m ³

	Spremljevalni ukrepi:	Ob izvedbi ukrepa bi bilo smiselno vključiti tudi rekreacijsko funkcijo vodnega telesa. V povezavi z idejo območja Natura Mistika Eco Resort (na zahodu) in obstoječega kolesarskega mostu (na vzhodu) naj se uredijo informacijske točke na temo dinamičnih procesov ob reki.
	Shematska skica:	
		
		
	<div> <div>  <div> sredinsko prodišče strojna širitev brežina </div> </div> <div>  <div> znižanje terena obrežnega pasu vodna površina inicialna struga </div> </div> </div>	
	Okvirni pogoji	
	Raba tal (Corine 2018):	Listnati gozd (ok. 110 ha), njive (ok. 14,5 ha), reka in obrečna cona (ok. 8 ha);
	Hidromorfologija:	<ul style="list-style-type: none"> NUV II Slovenija: dobro ekološko stanje vodnega telesa Ceršak – Petanjci; pomembna obremenitev zaradi hidromorfološke spremenjenosti; ukrepi so smiselni;

		<ul style="list-style-type: none"> • Ulaga et al. (2021): zmerna hidromorfološka spremenjenost; ukrepi se priporočajo;
	Natura 2000:	<p>Ukrep je na območju posebnega varstvenega območja Natura 2000; naravne dobrine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 91E0* (Obrečna jelševja in jesenovja): 1,6 ha • 6210* (Polnaravna suha travišča): 2,5 ha • 91F0 (Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi): 20,5 ha • 91L0 (Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi): 65,7 ha <p>Skupaj: ok. 90 ha; Potrebna je presoja vplivov na okolje!</p> <p>Na delu površine tega ukrepa so že bili opredeljeni ukrepi v okviru Akcijskega načrta obnove rečnih in obrečnih habitatov na območju Natura 2000 Mura, ki je osnova za nadaljevalne izvedbene aktivnosti. Predvidena sta dva ukrepa (širitev struge pri Konjišču, oživitev mrtvega rokava pri Črncih in širitev struge pri Črncih). Ukrep širitve v kraju Črnci se že izvaja v okviru projekta Natura Mura (2020-2023).</p>
	Infrastruktura:	V okviru detajlnega projektiranja ukrepa je treba upoštevati ohranitev obstoječe trase poti vzdolž Mure.
	Lastniška struktura:	zasebno: 17,1 ha; napol javno: 1,7 ha, javno: 113,8 ha
	Rekreacija:	Ohranitev obstoječe poti vzdolž Mure. Predvidena je izgradnja rekreacijskega potenciala.
	Drugo:	V okviru nadaljevalnega projektiranja so predvideni renaturacijski ukrepi v akcijskem načrtu obnove rečnih in obrečnih habitatov na območju Natura 2000 Mura.

Površina ukrepa 11-AT – Donnersdorf	
Lega (rkm):	117,5 – 118,95
Dolžina:	1,45 km
Površina	11,1 ha
Občina/-e:	Mureck, Halbenrain
Država:	Avstrija
Tip gradnje:	Tip 4: Ustvarjanje vijugaste struge <ul style="list-style-type: none"> • Ustvarjanje rečnega okljuka: ok. 620 m • Odstranitev obrežnega zavarovanja: ok. 450 m Celotni volumen: ok. 130.000 m ³
Spremljevalni ukrepi:	-
Shematska skica:	
<div> <div></div> sredinsko prodišče <div></div> strojna širitev <div></div> brežina </div>	<div> <div></div> znižanje terena obrežnega pasu <div></div> vodna površina <div></div> inicialna struga <div></div> meja območja Natura 2000 </div>
Povezava z GE-RM v Avstriji	Ukrep ustreza <ul style="list-style-type: none"> • G.04.01.02 - Revitalizacija/ približevanje prvotnemu morfološkemu tipu reke
Okvirni pogoji	
Poglobitev dna (NVZMM 2001):	ok. 0,1 m
Razdalja do terciarnih plasti (finega sedimenta):	> 0,5 m

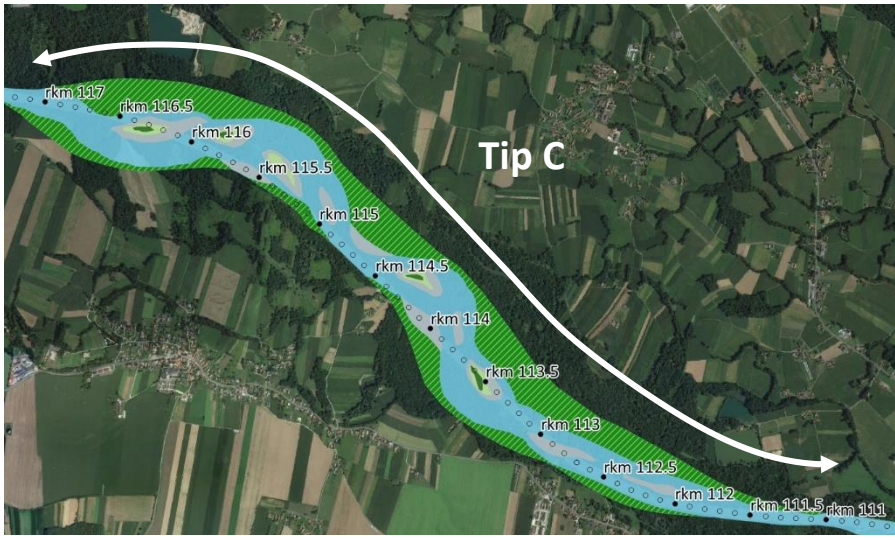
	Raba tal (Corine 2018):	Reka in obrežna cona (ok. 6,5 ha); listnati gozd (4,6 ha);
	Hidromorfologija:	<ul style="list-style-type: none"> • NGP Avstrija 2021: dobro ekološko stanje; ukrepi za ohranjanje tega stanja so potrebni; • Ulaga et al. (2021): zmerna hidromorfološka spremenjenost; ukrepi se priporočajo;
	Natura 2000:	<p>Ukrep je na posebnem varstvenem območju;</p> <p>gre za naslednje dobrine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9160 (Hrastovi-belogabrovi gozdovi): 0,9 ha • 91E0* (Obrečna jelševja in jesenovja): 3,4 ha • 91F0 (Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi): 4,0 ha <p>Potrebna je presoja vplivov na okolje!</p>
	Infrastruktura:	Ni vplivov
	Lastniška struktura:	zasebno: 9,8 ha; javno: 1,3 ha; ÖWG: 0,8 ha;
	Rekreacija:	Rekreacijskih območij ni; območje naj ostane naravno;
	Drugo:	-

Vplivi	Dinamična stabilnost dna	Zelo dober učinek za stabilizacijo dna (Ciljni tip C);
	Podzemna voda	Krepitev gladine podtalnice zaradi izrednega stabilizacijskega učinka na dno;
	Protipoplavna zaščita	Znatno izboljšanje zadrževalne kapacitete struge;
	Ekologija voda	Bistveno izboljšanje hidromorfoloških razmer; pomemben prispevek za doseganje in ohranjanje dobrega ekološkega stanja;
	Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> • Začasna izguba velikih površin habitatov FFH, posebej gozda (91E0*, 91F0) v obsegu >100 ha(!); presoja vplivov na okolje je potrebna; • Na obdelanih površinah v nadaljevanju spet nastajajo

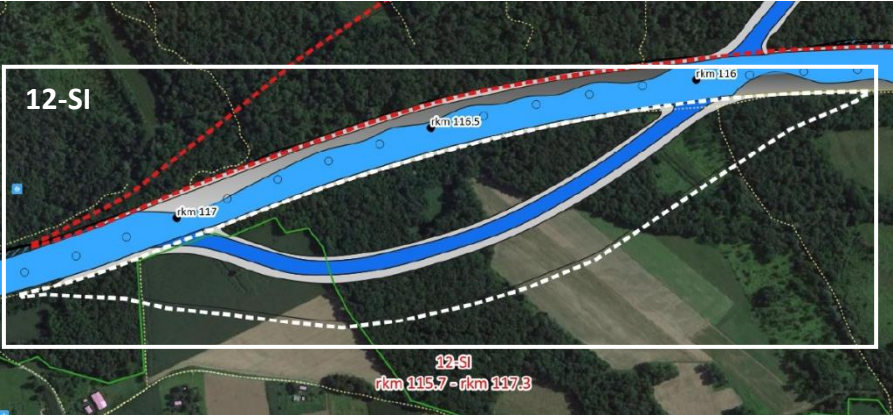
		<p>ekološko dragocene pionirske cone in redki habitati;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trajnostno izboljšanje sistemskih dejavnikov območja Natura 2000, posebej poplavne dinamike in dinamike podtalnice v rečni in obrečni coni;
	Rekreacija	<p>Izboljšanje krajinske podobe zaradi bolj naravnega značaja in večje raznolikosti;</p> <p>Vendar se ta odsek Mure ne uporablja za rekreacijo in ni dostopov do reke (umirjena cona!);</p>
	Drugo	<ul style="list-style-type: none"> • Predhodno je treba ugotoviti, ali obstaja možnost gozdarskega dovoljenja! • Podoba regije navzven se izboljšuje (prispeva k biosfernemu rezervatu TBR MDD) • Sinergijski projekt: varovalne vodne gradnje – hidromorfologija – naravovarstvo – rekreacija

Ocena stroškov		mio. € (ok.) bruto
	Površina ukrepa 10-SI - Podgorje-Žepovci:	20,57
	Površina ukrepa 11-AT - Donnersdorf:	5,64
	Celotni odsek ukrepa	26,22

Odsek ukrepa M07: rkm 117,5 - 122,8 (Apače - Dietzen - Lutverci)

Odsek ukrepa			
M07	Apače - Dietzen - Lutverci	Rkm: 111,1-117,3	AT, SI
Dolžina	6,2 km		
Površina	224 ha		
Stran brega	Leva in desna		
Občina/-e	Halbenrain (AT), Bad Radkersburg (AT), Apače (SI), Gornja Radgona (SI)		
Morfološko ciljno stanje / Ciljni tip	Tip C: širitev dna Mure > 220 m  <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div> <p> vodna površina</p> <p> razvoj obrežja na podlagi lastne dinamike</p> </div> <div> <p> prodišča</p> <p> grmovje</p> <p> drevesa na otokih</p> </div> </div>		
Poglobitev dna (NVZMM 2001):	ok. 0,2 - 0,3 m		
Razdalja do terciarnih plasti (finega sedimenta):	>0,5 m		

Površine ukrepa	M07 obsega 3 delne površine	
Predlog implementacije za doseganje ciljnega stanja	Površina ukrepa 12-SI – Apače	
	Lega (rkm):	115,70-117,30
	Dolžina:	1,6 km
	Površina	27,9 ha
	Občina/-e:	Apače
	Država:	Slovenija
	Tip gradnje:	Tip 4: Ustvarjanje vijugaste struge • Ustvarjanje okljuka reke: ok. 1.000 m • Odstranitev obrežnega zavarovanja: ok. 900 m

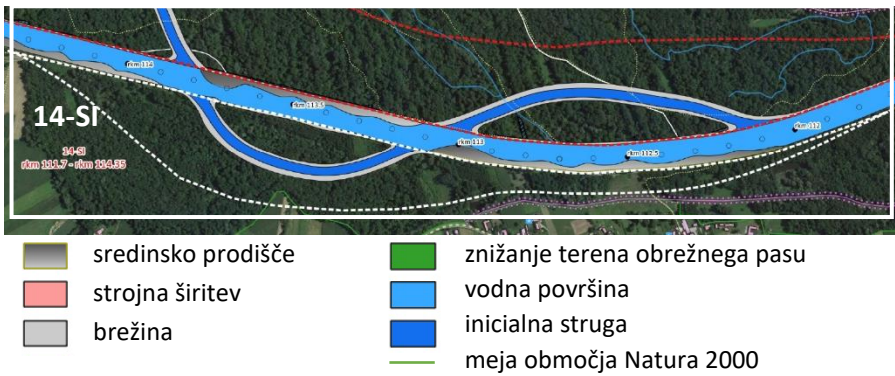
		Celotni volumen: ok. 220.000 m ³
Spremljevalni ukrepi:		-
Shematska skica:		 <p>12-SI</p> <p>rkm 116</p> <p>rkm 115.5</p> <p>rkm 117</p> <p>rkm 115.7 - rkm 117.3</p> <p>12-SI</p> <p>rkm 115.7 - rkm 117.3</p> <p> sredinsko prodišče strojna širitev brežina znižanje terena obrežnega pasu vodna površina inicialna struga meja območja Natura 2000 </p>
Okvirni pogoji:		
Raba tal (Corine 2018):	Listnati gozd (ok. 17,1 ha), njive (ok. 5,9 ha), druge kmetijske in gozdarske ekstenzivno gojene površine (ok. 3,8 ha), reka in obrečna cona (ok. 1,1 ha);	
Hidromorfologija:	<ul style="list-style-type: none"> NUV II Slovenija: dobro ekološka stanje vodnega telesa Ceršak – Petanjci; pomembna obremenitev zaradi hidromorfološke spremenjenosti; ukrepi so smiselni; Ulaga et al. (2021): zmerna hidromorfološka spremenjenost; ukrepi se priporočajo; 	
Natura 2000:	Ukrep je na posebnem varstvenem območju; gre za naslednje dobrine: <ul style="list-style-type: none"> 91E0* (Obrečna jelševja in jesenovja): 0,4 ha 6510 (Nižinski, ekstenzivno gojeni travniki): 0,2 ha 91F0 (Trdolesna loka): 15 ha Potrebna je presoja vplivov na okolje!	
Infrastruktura:	V okviru detajlnega projektiranja ukrepa je treba upoštevati ohranitev obstoječe poti vzdolž Mure.	
Lastniška struktura:	zasebno: 4,5 ha; javno: 23,4 ha	

	Rekreacija:	Ohranitev obstoječe poti vzdolž Mure.
	Drugo:	V okviru detajlnega projektiranja ukrepa je treba upoštevati vpliv na zajem vode v vodarni v Segovcih, ki je neposredno dolvodno.

Površina ukrepa 13-AT – Dietzen	
Lega (rkm):	111,1 – 117,3
Dolžina:	6,2 km
Površina	165 ha
Občina/-e:	Halbenrain, Bad Radkersburg
Država:	Avstrija
Tip gradnje:	Tip 4: Ustvarjanje vijugaste struge <ul style="list-style-type: none">• Ustvarjanje rečnih okljukov: dolžina ok. 3.200 m• Odstranitev obrežnega zavarovanja: ok. 2.300 m Celotni volumen: ok. 670.000 m ³
Spremljevalni ukrepi:	-

Shematska skica:

	brežina	meja območja Natura 2000
	Povezava z GE-RM v Avstriji	Ukrep ustreza <ul style="list-style-type: none"> • G.04.01.02 - Revitalizacija/ približevanje prvotnemu morfološkemu tipu reke
	Okvirni pogoji	
	Raba tal (Corine 2018):	listnati gozd (ok. 134 ha), Reka in obrežna cona (ok. 31 ha);
	Hidromorfologija:	<ul style="list-style-type: none"> • NGP Avstrija 2021: dobro ekološko stanje; ukrepi za ohranjanje tega stanja so potrebni; • Ulaga et al. (2021): zmerna hidromorfološka spremenjenost; ukrepi se priporočajo;
	Natura 2000:	<p>Ukrep je na posebnem evropskem varstvenem območju;</p> <p>gre za naslednje dobrine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3150 (Naravno evtrofno jezero): 0,7 ha • 9160 (Hrastovi-belogabrovi gozdovi): 0,8 ha • 91E0* (Obrečna jelševja in jesenovja): 71,2 ha • 91F0 (Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi): 68,5 ha <p>Skupaj: 141 ha</p> <p>Potrebna je presoja vplivov na okolje!</p>
	Infrastruktur:	Pohodne pote blizu Mure; kolesarska pot ob Muri je zunaj cone obrečnega gozda;
	Lastniška struktura:	zasebno: 156,6 ha; napol javno: 1,4 ha; javno: 7,1 ha; ÖWG: 4,0 ha
	Rekreacija:	Pohodne poti ob Muri
	Drugo	V okviru detajlnega projektiranja je treba upoštevati vpliv na obstoječe sisteme za oskrbo s pitno vodo v Segovcih in Podgradu (na desni strani Mure).

Predlog implementacije za doseganje ciljnega stanja	Površina ukrepa 14-SI – Lutverci	
	Lega (rkm):	111,70 - 114,35
	Dolžina:	2,65 km
	Površina	31,3 ha
	Občina/-e:	Apače, Gornja Radgona
	Država:	Slovenija
	Tipi gradnje:	Tip 4: Ustvarjanje vijugaste struge <ul style="list-style-type: none"> • Ustvarjanje rečnega okljuka: ok. 700 m • Odstranitev obrežnega zavarovanja: ok. 600 m Celotni volumen: ok. 150.000 m ³
	Spremljevalni ukrepi:	Morebiti uvajanje javnega rekreacijskega območja ob Muri blizu kraja Lutverci (Leitersdorf); Na območju ukrepa je iztočni del Enajstmlinskega potoka. Treba je upoštevati ukrepe, predvidene ob Enajstmlinskem potoku (Scharf et al. 2021).
	Shematska skica:	
		
	Okvirni pogoji	
	Raba tal (Corine 2018):	Listnati gozd (ok. 27,9 ha), reka in obrežna cona (ok. 3,3 ha), njive (ok. 0,1 ha);
	Hidromorfologija:	<ul style="list-style-type: none"> • NUV II Slovenija: dobro ekološka stanje vodnega telesa Ceršak – Petanjci; pomembna obremenitev zaradi hidromorfološke spremenjenosti; ukrepi so smiselni; • Ulaga et al. (2021): majhna do zmerna hidromorfološka spremenjenost; ukrepi so smiselni;

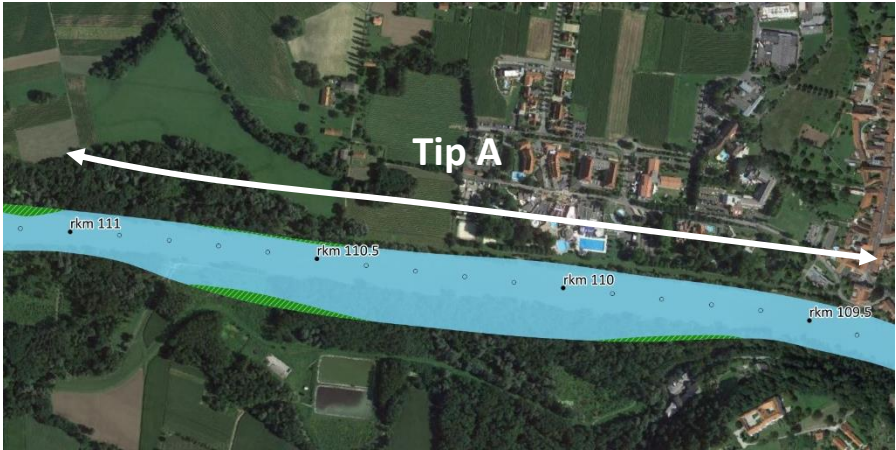





	Natura 2000:	<p>Ukrep je na posebnem varstvenem območju;</p> <p>gre za naslednje dobrine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 91E0* (Obrečna jelševja in jesenovja): 1,8 ha • 6510 (Nižinski, ekstenzivno gojeni travniki): 0,4 ha • 91F0 (Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi): 18,5 ha • 91L0 (Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi): 0,9 ha <p>Skupaj: ok. 22 ha; Potrebna je presoja vplivov na okolje!</p> <p>Na delu površine ukrepov so že opredeljeni ukrepi v okviru Akcijskega načrta obnove rečnih in obrečnih habitatov na območju Natura 2000 Mura. Predvidena je izvedba dveh ukrepov: širitev struge pri Segovcih in povezava z Enajstmlinskim potokom.</p>
	Infrastruktura:	Ohranitev obstoječe trase vzdolž Mure v okviru detajlnega projektiranja.
	Lastniška struktura:	zasebno: 6,9 ha; napol javno: 1,9 ha, javno: 22,5 ha
	Rekreacija:	Ohranitev obstoječe poti vzdolž Mure;
	Drugo:	<p>Detajlno projektiranje ukrepa naj upošteva ukrepe, predvidene za Enajstmlinski potok (Scharf et al. 2021) in v okviru Akcijskega načrta obnove vodnih in obvodnih habitatov na območju Natura 2000 Mura.</p> <p>Poleg tega je treba preveriti vpliv na zajem vode v vodarni v Podgradu, ki je neposredno dolvodno.</p>

Vplivi	Dinamična stabilnost dna	Zelo dober učinek za stabilizacijo dna (Ciljni tip C);
	Podzemna voda	Krepitev gladine podtalnice zaradi izrednega stabilizacijskega učinka na dno;
	Protipoplavna zaščita	Znatno izboljšanje zadrževalne kapacitete struge;


	Ekologija voda	Bistveno izboljšanje hidromorfoloških razmer; pomemben prispevek za doseganje in ohranjanje dobrega ekološkega stanja;
	Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> • Začasna izguba velikih površin habitatov FFH, posebej gozda (91E0*, 91F0) v obsegu >180 ha(!); presoja vplivov na okolje je potrebna; • Na obdelanih površinah v nadaljevanju spet nastajajo ekološko dragocene pionirske cone in redki habitati; • Trajnostno izboljšanje sistemskih dejavnikov območja Natura 2000, posebej poplavne dinamike in dinamike podtalnice v rečni in obrečni coni;
	Rekreacijska funkcija	<ul style="list-style-type: none"> • Izboljšanje krajinske podobe zaradi bolj naravnega značaja in večje raznolikosti; • Povečana rekreacijska funkcija Mure blizu Lutverc;
	Drugo	<ul style="list-style-type: none"> • Predhodno je treba ugotoviti, ali obstaja možnost gozdarskega dovoljenja! • Podoba regije navzven se izboljšuje (prispeva k biosfernemu rezervatu TBR MDD) • Sinergijski projekt: varovalne vodne gradnje – hidromorfologija – naravovarstvo – rekreacija

Ocena stroškov		mio. € (ok.) bruto
	Površina ukrepa 12-SI - Apače:	7,64
	Površina ukrepa 13-AT - Dietzen:	39,20
	Površina ukrepa 14-SI – Lutverci	8,64
	Celotni odsek ukrepov M07 +:	55,48

Odsek ukrepa M08: rkm 109,6 - 111,0 (Podgrad)

Odsek ukrepa			
M08	Podgrad	Rkm: 109,6-111,0	AT, SI
Dolžina	1,4 km		
Površina	6,2 ha		
Stran brega	Desna		
Občina/-e	Gornja Radgona (SI)		
Morfološko ciljno stanje / Ciljni tip	Tip A: širitev dna Mure do 150 m  <div> <div>  vodna površina </div> <div>  razvoj obrežja na osnovi lastne dinamike </div> <div>  prodišča </div> <div>  grmovje </div> <div>  drevesa na otokih </div> </div>		
Poglobitev dna (NVZMM 2001):	ok. 0,8 m		
Razdalja do terciarnih plasti (finega sedimenta):	< 0,5 m (nevarnost preboja dna)		

Površina ukrepov	M08 obsega 1 delno površino	
Predlog implementacije za doseganje ciljnega stanja	Površina ukrepa 15-SI - Podgrad	
	Lega (rkm):	109,6 - 111,0
	Dolžina:	1,4 km
	Površina	6,1 ha
	Občina/-e:	Gornja Radgona
	Država:	Slovenija
	Tip gradnje:	Tip 5: • Strojna širitev: ok. 1.200 m oz. ok. 37.000 m ² Celotni volumen: ok. 235.000 m ³
	Spremljevalni ukrepi:	Na tem območju je predvidenih več razvojnih projektov: • nov most za pešce (rkm: 110,3).

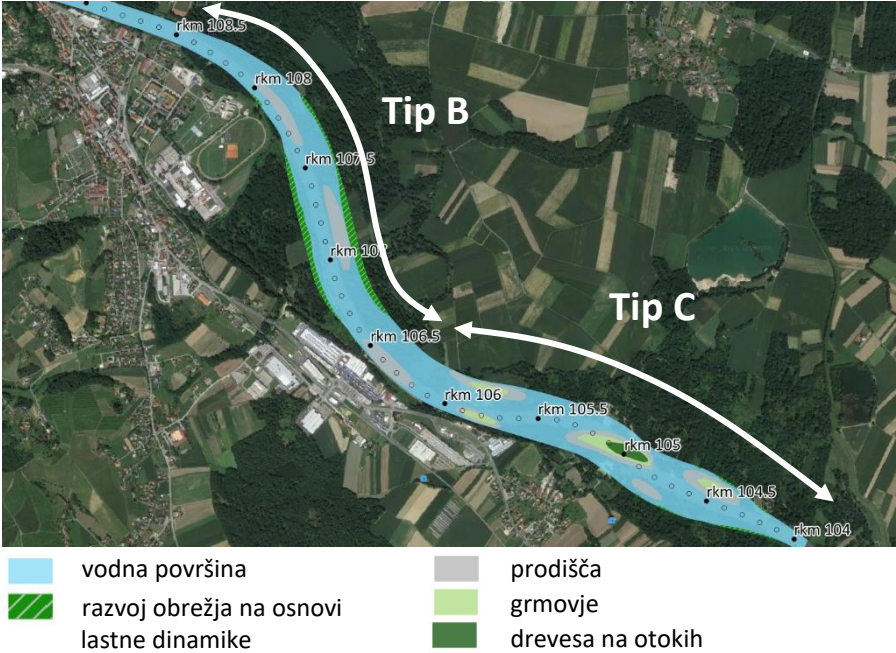
		<ul style="list-style-type: none"> • ureditev doživljajske poti vzdolž Mure na območju stare struge Plitvičkega potoka in skozi obrežni gozd; • V neposredni bližini (za visokovodnim nasipom) je predvidena gradnja športnega hotela z rekreacijskimi površinami (nogomet, tenis, odbojka, košarka) oz. gradnja apartmajskega naselja (Green Village).
	Shematska skica:	
	Okvirni pogoji	
	Raba tal (Corine 2018):	Listnati gozd (ok. 5 ha), reka in obrežna cona (ok. 1,1 ha);
	Hidromorfologija:	<ul style="list-style-type: none"> • NUV II Slovenija: dobro ekološka stanje vodnega telesa Ceršak – Petanjci; pomembna obremenitev zaradi hidromorfološke spremenjenosti; ukrepi so smiselni; • Ulaga et al. (2021): zmerna hidromorfološka spremenjenost; ukrepi se priporočajo;
	Natura 2000:	<p>Ukrep je na posebnem varstvenem območju;</p> <p>gre za naslednje dobrine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6510 (Nižinski, ekstenzivno gojeni travniki): 0,04 ha

		<ul style="list-style-type: none"> • 91E0* (Obrečna jelševja in jesenovja): 0,2 ha • 91F0 (trdolesna loka): 2,6 ha <p>Potrebna je presoja vplivov na okolje! Ukrepi na tem območju so že opredeljeni v Akcijskem načrtu obnove rečnih in obrečnih habitatov na območju Natura 2000 Mura. Predvideni so manjši posegi (strukturiranje obrežja), da bi povečali raznolikost obrežnih habitatov.</p>
	Infrastruktura:	Detajlno projektiranje ukrepa naj upošteva ohranitev obstoječe poti vzdolž Mure. V zaledju ukrepa je protipoplavni nasip Podgrad, ki je potreben obnove. Smiselno je iskati sinergije med obema ukrepoma.
	Lastniška struktura:	zasebno: 0,5 ha ; ; javno: 5,6 ha;;
	Rekreacija:	Ohranitev obstoječe poti vzdolž Mure. Območje je v neposredni bližini mesta Gornja Radgona in je zato pomembno tudi kot rekreacijsko območje. V primeru izvedbe mostu za pešce in neposredne povezave s termalnim centrom se ta pomen še poveča.
	Drugo:	Projektiranje naj bi upoštevalo možne sinergije in vključilo že obstoječe ideje za ukrepe: <ul style="list-style-type: none"> • Ukrepe v Akcijskem obnove rečnih in obrečnih habitatov na območju Natura 2000 Mura; • Nadgradnja visokovodnega nasipa v Podgradu; • Obstoječi razvojni projekti: doživljajska pot, most za pešce čez Muro in turistične nastanitve v bližini.

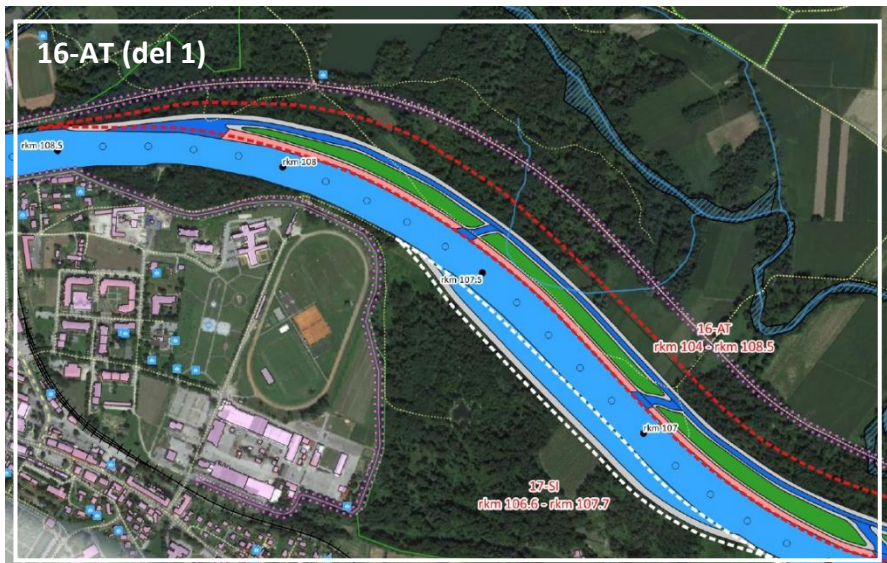
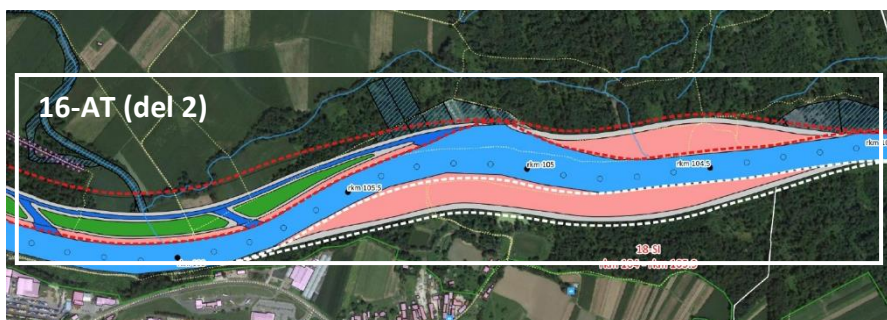







Vplivi	Dinamična stabilnost dna	Stabilizacijski učinek na dno (ciljni tip A);
	Podzemna voda	Krepitev gladine podtalnice zaradi stabilizacijskega učinka na dno;
	Protipoplavna zaščita	Neznatno izboljšanje zadrževalne kapacitete v strugi
	Ekologija vod	Prispeva k ohranjanju dobrega ekološkega stanja;
	Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> • Začasna izguba velikih površin prioriternih habitatov FFH (2,8 ha 91E0*, 91F0, 6510); • Na obdelanih površinah v nadaljevanju spet nastajajo ekološko dragocene pionirske cone in redki habitati; • Trajnostno izboljšanje sistemskih dejavnikov območja Natura 2000, posebej poplavne dinamike in dinamike podtalnice v rečni in obrečni coni;
	Rekreacija	<ul style="list-style-type: none"> • Izboljšanje krajinske podobe zaradi bolj naravnega značaja in večje raznolikosti; • izboljššan pogled na reko; dodana vrednost kot rekreacijsko območje;
	Drugo	<ul style="list-style-type: none"> • Podoba regije navzven se izboljšuje (prispeva k biosfernemu rezervatu TBR MDD) • Sinergijski projekt: varovalne vodne gradnje – hidromorfologija – naravovarstvo – rekreacijska funkcija

Ocena stroškov		mio. € (ok.) bruto
	Površina ukrepa 15-SI - Podgrad:	7,00
	Celotni odsek ukrepa M08:	7,00

Odsek ukrepa M09: rkm 104,0 - 108,5 (Bad Radkersburg (Radgona) - Gornja Radgona - Mele)

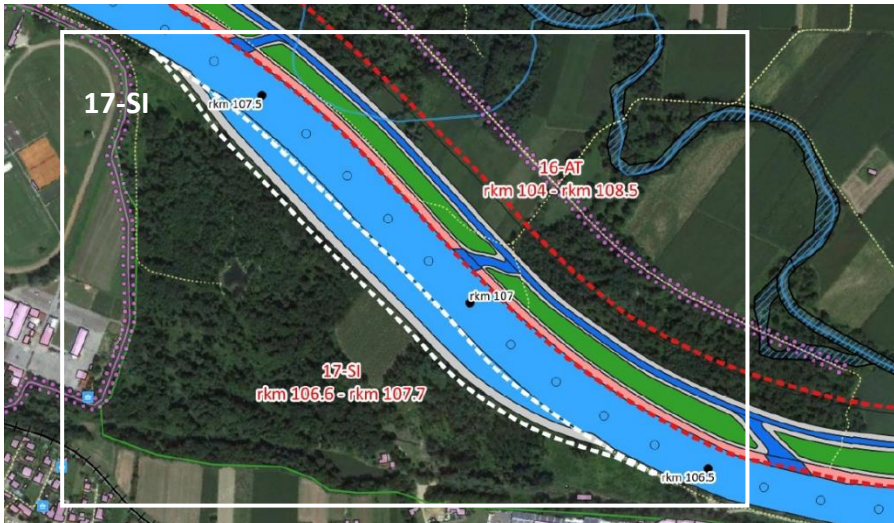
Odsek ukrepa			
M09	Bad Radkersburg - Gornja Radgona - Mele	Rkm: 104,0-108,5	AT, SI
Dolžina	4,5 km		
Površina	42,3 ha		
Stran brega	Leva in desna		
Občina/-e	Bad Radkersburg (AT), Gornja Radgona (SI)		
Morfološko ciljno stanje / Ciljni tip	<p>Tip B: širitev dna Mure do 220 m Tip C: širitev dna Mure > 220 m</p> 		
Poglobitev dna (NVZMM 2001):	0,0-0,2 m		
Razdalja do terciarnih plasti (finega sedimenta):	Mestoma < 0,5 m (nevarnost preboja dna)		

Površina ukrepov	M09 obsega 3 delne površine	
Predlog implementacije za doseganje ciljnega stanja	Površina ukrepa 16-AT – Bad Radkersburg	
	Lega (rkm):	104,0-108,5
	Dolžina:	4,5 km
	Površina	42,3 ha
	Občina/-e:	Bad Radkersburg
	Država:	Avstrija
	Tip gradnje:	Tipa 1 in 5: • Odstranitev obrežnega zavarovanja: ok. 2.600 m

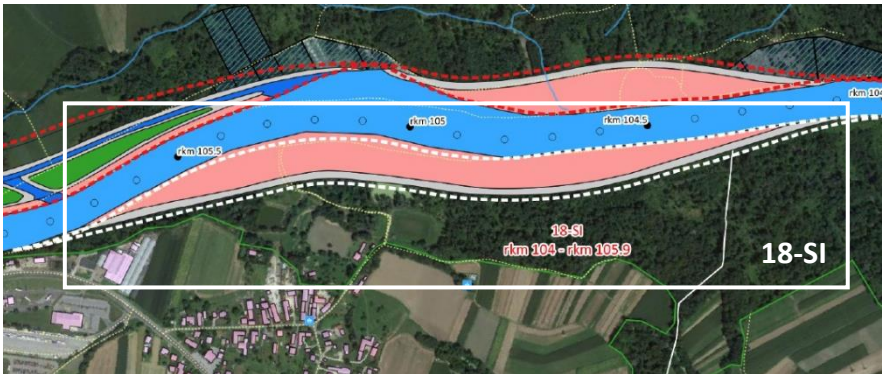
	<ul style="list-style-type: none">• Gradnja stranskega rokava (inicialna struga): ok. 3.300 m• Strojna širitev: ok. 800 m; površina ok. 42.000 m²• Znižanje terena obrežja: ok. 82.000 m² <p>Celotni volumen: ok. 760.000 m³</p>
Spremljevalni ukrepi:	Novih rekreacijskih območij ne bo, odsek naj ostane v naravnem stanju.
Shematska skica:	
<div><div><p>16-AT (del 1)</p></div><div><p>16-AT (del 2)</p></div><div><div><div></div><div>sredinsko prodišče</div></div><div></div><div>strojna širitev</div><div></div><div>brežina</div></div><div><div></div><div>znižanje terena obrežnega pasu</div></div><div></div><div>vodna površina</div><div></div><div>inicialna struga</div><div></div><div>meja območja Natura 2000-</div></div>	
Povezava z GE-RM v Avstriji	Ukrep ustreza <ul style="list-style-type: none">• G.04.01.02 - Revitalizacija/ približevanje prvotnemu morfološemu tipu reke
Okvirni pogoji	
Raba tal (Corine 2018):	Reka in obrežna cona (ok. 20,3 ha); listnati gozd (ok. 18,2 ha), njive (ok. 3,8 ha);

	Hidromorfologija:	<ul style="list-style-type: none"> • NGP Avstrija 2021: dobro ekološko stanje; ukrepi za ohranjanje tega stanja so potrebni; • Ulaga et al. (2021): majhna do zmerna hidromorfološka spremenjenost; ukrepi so smiselni;
	Natura 2000:	<p>Ukrep je na posebnem evropskem varstvenem območju; gre za naslednje dobrine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3150 (Naravno evtrofno jezero): 1,0 ha • 91E0* (Obrečna jelševja in jesenovja): 28,9 ha • Skupaj: 30 ha • Potrebna je presoja vplivov na okolje! <p>Sosedna varovana območja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naravni rezervat »Krajinsko jezero v k.o. Laafeld (Potrna)«; • Zavarovano krajinsko območje »Prečni objekt v k.o. Laafeld«
	Infrastruktura:	Ni relevantna
	Lastniška struktura:	zasebno: 24,8 ha; napol javno: 0,5 ha; javno: 16,9 ha; ÖWG: 10,3 ha;
	Rekreacija:	Posamezne sprehajalne in pohodne poti v loki; Kolesarska pot ob Muri poteka na slovenskem državnem ozemlju;
	Drugo:	

	Površina ukrepa 17-SI – Gornja Radgona	
	Lega (rkm):	106,6 – 107,7
	Dolžina:	1,1 km
	Površina	5,2 ha
	Občina/-e:	Gornja Radgona
	Država:	Slovenija
	Tip gradnje:	<p>Tip 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strojna širitev: ok. 900 m; površina ok. 31.000 m² <p>Celotni volumen ok. 190.000 m³</p>

	Spremljevalni ukrepi:	Obstaja možnost izboljšanja pogojev za rekreacijo in doživljanje narave (v povezavi s športnim centrom in domom za starejše na zahodu in gozdnim parkom Lisjakova struga na jugu.																
	Shematska skica:	<div></div> <div><table><tr><td></td><td>sredinsko prodišče</td><td></td><td>znižanje terena obrežnega pasu</td></tr><tr><td></td><td>strojna širitev</td><td></td><td>vodna površina</td></tr><tr><td></td><td>brežina</td><td></td><td>inicialna struga</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>meja območja Natura 2000</td></tr></table></div>		sredinsko prodišče		znižanje terena obrežnega pasu		strojna širitev		vodna površina		brežina		inicialna struga				meja območja Natura 2000
		sredinsko prodišče		znižanje terena obrežnega pasu														
		strojna širitev		vodna površina														
		brežina		inicialna struga														
			meja območja Natura 2000															
Okvirni pogoji																		
Raba tal (Corine 2018):	Listnati gozd (ok. 5,1 ha), reka in obrežna cona (ok. 0,1 ha);																	
Hidromorfologija:	<ul style="list-style-type: none">NUV II Slovenija: dobro ekološka stanje vodnega telesa Ceršak – Petanjci; pomembna obremenitev zaradi hidromorfološke spremenjenosti; ukrepi so smiselni;Uлага et al. (2021): majhna hidromorfološka spremenjenost;																	
Natura 2000:	Ukrep je na posebnem varstvenem območju; gre za naslednje dobrine: <ul style="list-style-type: none">91E0* (Obrečna jelševja in jesenovja): 0,3 ha91F0 (trdolesna loka): 0,8 ha Potrebna je presoja vplivov na okolje!																	
Infrastruktura:	Ohranitev obstoječe poti vzdolž Mure v okviru detajlnega projektiranja.																	

	Lastniška struktura:	Zasebno: 0,9 ha; javno: 4,2 ha;
	Rekreacija:	Ohranitev obstoječe poti vzdolž Mure. Upošteva naj se možnost nadgradnje rekreacijskega območja v povezavi z mestom Gornja Radgona (na zahodu) in Lisjakove struge (na jugu).
	Drugo:	-

Predlog implementacije za doseganje ciljnega stanja	Površina ukrepa 18-SI – Mele	
	Lega (rkm):	104,0 – 105,9
	Dolžina:	1,9 km
	Površina	11,7 ha
	Občina/-e:	Gornja Radgona, Radenci
	Država:	Slovenija
	Tip gradnje:	Tip 5: • Strojna širitev: ok. 1.500 m; površina ok. 85.000 m ² Celotni volumen: ok. 480.000 m ³
	Spremljevalni ukrepi:	
	Shematska skica:	
		
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p> sredinsko prodišče</p> <p> strojna širitev</p> <p> brežina</p> </div> <div> <p> znižanje terena obrežnega pasu</p> <p> vodna površina</p> <p> inicialna struga</p> <p> meja območja Natura 2000</p> </div> </div>	
	Okvirni pogoji	
	Raba tal (Corine 2018):	Listnati gozd (ok. 9,7 ha), reka in obrežna cona (ok. 1,6 ha); industrijske ali obrtne cone (ok. 0,4 ha; pripomba: dejansko ni vpliva);
	Hidromorfologija:	• NUV II Slovenija: dobro ekološka stanje vodnega telesa Ceršak – Petanjci; pomembna obremenitev

		zaradi hidromorfološke spremenjenosti; ukrepi so smiselni; • Ulaga et al. (2021): majhna do zmerna hidromorfološka spremenjenost; ukrepi so smiselni;
	Natura 2000:	Ukrep je na posebnem varstvenem območju Natura 2000; gre za naslednje dobrine: • 91E0* (Obrečna jelševja in jesenovja): 5,4 ha • 3150 (Naravno evtrofno jezero): 0,4 ha • 91F0 (trdolesna loka): 0,1 ha Potrebna je presoja vplivov na okolje Natura 2000! Na delu površine ukrepa so že opredeljeni ukrepi v okviru Akcijskega načrta obnove rečnih in obrečnih habitatov na območju Natura 2000 Mura. Predvideno je, da se struga širi s premestitvijo obrežnega zavarovanja. To bo omogočilo razvoj dinamičnih procesov.
	Infrastruktura:	Ohranitev obstoječe poti vzdolž Mure v okviru detajlnega projektiranja.
	Lastniška struktura:	zasebno: 4,0 ha; javno: 7,7 ha;
	Rekreacija:	Ohranitev obstoječe poti vzdolž Mure.
	Drugo:	V okviru detajlnega projektiranja je treba upoštevati predvidene ukrepe Akcijskega načrta obnove rečnih in obrečnih habitatov na območju Natura 2000 Mura.

Vplivi	Dinamična stabilnost dna	Dober učinek za stabilizacijo dna (Ciljni tip B);
	Podzemna voda	Krepitev gladine podtalnice zaradi stabilizacijskega učinka na dno;
	Protipoplavna zaščita	Izboljšanje zadrževalne kapacitete struge;
	Ekologija voda	Bistveno izboljšanje hidromorfoloških razmer; pomemben prispevek za doseganje in ohranjanje dobrega ekološkega stanja;

	Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> • Začasna izguba velikih površin prioritetenih habitatov FFH (37 ha 91E0*, 91F0, 3150, ..); • Na obdelanih površinah v nadaljevanju spet nastajajo ekološko dragocene pionirske cone in osiromašeni habitati; • Trajnostno izboljšanje sistemskih dejavnikov območja Natura 2000, posebej poplavne dinamike in dinamike podtalnice v rečni in obrečni coni;
	Rekreacijsko območje	<p>Izboljšanje krajinske podobe zaradi bolj naravnega značaja in večje raznolikosti;</p> <p>Raba v obliki rekreacijskih območij v bližini naselja in dostopov do reke;</p>
	Drugo	<ul style="list-style-type: none"> • Podoba regije navzven se izboljšuje (prispeva k biosfernemu rezervatu TBR MDD) • Sinergijski projekt: varovalne vodne gradnje – hidromorfologija – naravovarstvo – rekreacijska funkcija;

Ocena stroškov		mio. € (ca.) bruto
	Površina ukrepa 16-AT – Bad Radkersburg:	24,97
	Površina ukrepa 17-SI – Gornja Radgona	5,88
	Površina ukrepa 18-SI – Mele:	12,78
	Celotni odsek ukrepov M09:	43,62

4. PREDHODNA OCENA OKVIRNIH STROŠKOV

Preglednica 6: Ocena okvirnih stroškov Katalog ukrepov Mejna Mura 2030;

			Ocena stroškov [mio. €]	
			AT	SI
Zagotovitev površin	Obveščevalne kampanje, prireditve, projekti		0,25	0,25
Vzdrževanje in skrb za vode	AT/SI: oboje 0,15 mio €/a x 10 let (2x letno košnja, obnova bregov)		1,5	1,5
Upravljanje s trdnimi snovmi				
Obvladovanje poplavne ogroženosti				
Protipoplavna zaščita Podgrad	gl. poglavje 3.1.6			1,0
Protipoplavna zaščita Sladki Vrh	gl. poglavje 3.1.6			0,75
Načrti zaščite in reševanja			0,5	0,5
Ozaveščanje	Preventiva, samovarovanje za primer poplav		0,1	0,1
Drugo	Informacijske prireditve, vaje		0,1	0,1
Raziskovanje in razvoj				
Analiza prehodnosti rinjenih plavin	študija		0,1	
Analiza prehodnosti lebdečih snovi	študija		0,1	
Študija za izboljšanje prehodnosti plavin	študija		0,1	
Spremljanje morfologije in rečne dinamike	študija		0,1	
Analiza tveganja preboja dna	študija		0,2	
Ukrepi za stabilizacijo rečnega dna in za renaturacijo				
M01	01-SI	Spielfeld	2,20	
	02-AT	Oberschwarza	1,74	
M02	03-AT	Murfeld	26,48	
	04-SI	Ceršak		2,43
M03	05-AT	Weitersfeld	5,63	
M04	06-AT	Mureck	4,21	
	07-SI	Svečane		3,38
M05	08-SI	Vratja vaas		6,94
	09-AT	Misseldorf	2,79	
M06	10-SI	Podgorje-Žepovci		20,57
	11-AT	Donnersdorf	5,65	
M07	12-SI	Apače		7,64

	13_AT	Dietzen		39,20	
	14-SI	Lutverci			8,64
M08	15-SI	Podgrad			7,00
M09	16_AT	Bad Radkersburg		24,97	
	17-SI	Gornja Radgona			5,88
	18-SI	Mele			12,78
SKUPAJ				196,65	

5. PRIORITIZACIJA

Načeloma imajo

- projekti protipoplavne zaščite,
- zagotovitve retenzijskih površin,
- zagotovitve razvojnih površin v „koridorju ukrepov“,
- vzpostavitev prehodnosti za plavine v celotnem sistemu
- vzpostavitev in ohranitve prehodnosti za vodne organizme in
- ukrepi za stabilizacijo rečnega dna

zelo visoko prioriteto.

Pri razvrstitvi ukrepov za stabilizacijo rečnega dna in renaturacijo načeloma velja, da je treba prednostno izvesti ukrepe v odsekih z močno tendenco poglobljanja dna oz. s tanko plastjo prodnega sloja (nevarnost preboja dna), vendar je treba ohranjati čim večjo fleksibilnost pri izvedbi teh ukrepov, ker iz preteklih izkušenj vemo, da je razpoložljivost površin ključnega pomena in da lahko striktna razvrstitev ukrepov ogroža napredek projekta.

V zvezi s širitvami reke mora biti načeloma vedno zagotovljeno, da dolvodno od širitev ne povzročamo poglobljanja dna. To pomeni, da je treba izboljšati položaj glede poglobljanja dna tudi dolvodno (npr. z vnosom prod).

Kot prvi bistveni korak je treba v posebnem projektu preveriti razpoložljivost površin. Na podlagi rezultatov te študije se potem lahko pripravlja podroben implementacijski načrt.

Izvedba ukrepov tipa C med Gosdorfom in avstrijsko Radgono/Radkersburgom naj se v časovnem oziru obravnava prednostno. S tem bi se stabiliziralo in morfološko izboljšalo območje z največjim poglobljanjem dna in z najmanjšo debelino prodnate plasti do terciarne podlage, ki znaša tam manj kot 0,5 m. To bi hkrati učinkovito podprlo gorvodni odsek, ki temu sledi, v katerem je prodnata plast prav tako močno stanjšana.

6. OCENA UČINKOVITOSTI UKREPOV

Za odgovor na vprašanje koliko predlagani ukrepi prispevajo k doseganju dogovorjenih ključnih ciljev je bila izvedena ocena učinkovitosti ukrepov. V oceni učinkovitosti se je poleg doseganja ključnih ciljev (gl. Unterlercher et al. 2021a) ocenjevalo še druge pomembne dejavnike (stroškovna, prostorska in časovna izvedljivost).

Ocena je bila izvedena na podlagi oblikovanih 13 kazalnikov. Kazalniki so oblikovani tako, da je jasno prikazan prispevek k štirim ključnim ciljem. Ocena je bila izvedena za dve obravnavani stanji:

- **Obstoječe stanje rečne struge ob umetnem dodajanju plavin**
To vključuje umetno dodajanje zadostnih količin plavin v obstoječo strugo, tako da je dosežena stabilizacija rečnega dna (poglabljanje je ustavljeno)
- **Ciljno stanje struge, ki se razvije po izvedbi predlaganih inicialnih ukrepov**
To vključuje izvedbo predlaganih inicialnih ukrepov tipa A, B in C vzdolž struge mejne Mure. Na podlagi izvedenih inicialnih ukrepov se s pomočjo naravnih procesov erozije in odlaganja oblikuje ciljno stanje rečne struge.

Rezultati so prikazani v spodnji preglednici, natančnejši pregled izvedene ocene pa v poročilu aktivnosti (Zupančič et al. 2021).

Preglednica 7: pregled rezultatov ocene učinkovitosti ukrepov.

Merilo	Kazalnik		Rezultat ocene		Komentar
			obstoječe stanje	ciljno stanje	
Ključni cilj 1: Rečno dno v dinamičnem ravnovesju	i.1.1	potreba po neposrednem vnosu plavin	--	+	Potreben vnos proda v ciljnem stanju je pomembno zmanjšan (za 28%) glede na obstoječe stanje struge.
	i.1.2	rečni radiji in razvejanost	-	++	Ciljno stanje predstavlja pomembno povečanje ukrivljenosti in razvejanosti toka.
	i.1.3	“mehke” brežine in erozijski potencial	--	+	V ciljnem stanju na več kot polovici (64%) brežin obstaja erozijski potencial, kar je velik napredek napram obstoječem stanju (7%).
	i.1.4	sprememba višine dna	+	+	Tako ciljno, kot obstoječe stanje (ob zadostnem umetnem vnašanju proda) lahko ustavita trend poglabljanja.
Ključni cilj 2: Izboljšanje stanja podzemne vode	i.2.1	omočena površina v rečnem koridorju	-	++	V ciljnem stanju je za 2-krat povečana omočena površina v primerjavi z obstoječim stanjem.

Ključni cilj 3: Zmanjšanje poplavne ogroženosti	i.3.1	sprememba poplavne ogroženosti	o	+	Ciljno stanje predstavlja majhno do znatno zmanjšanje gladin vode pri 100-letnem dogodku.
Ključni cilj 4: Dobro ekološko stanje reke in izboljšano stanje obvodnih habitatov	i.4.1	prisotnost prodišč	-	++	Število prodišč je v ciljem stanju podvojeno, njihova površina pa se poveča kar za 16-krat.
	i.4.2	porazdelitev spremenljivk toka	-	++	Ciljno stanje nakazuje znatno večjo heterogenost rečnega toka, kar nakazuje na večjo pestrost vodnih habitatov.
	i.4.3	dolžina reke v naravnem ali zmerno spremenjenem HM stanju	-	+	Dolžina reke v naravnem ali zmerno spremenjenem HM stanju se v ciljnem stanu znatno poveča (od zdajšnjih 24% na 69%).
Dodatni vidiki	i.5.1	groba ocean stroškov	o	-	Strošek izvedbe ukrepov za doseganje ciljnega stanja je dvakrat tolikšen, kot vzdrževanje obstoječega stanja. Celovita presoja stroškov in koristi bi lahko dala drugačne rezultate.
	i.5.2	potreba po zemljiščih	o	-	Za doseganje ciljnega stanja je potrebno pridobiti znatno površino zemljišč. Pomemben delež potrebnih zemljišč (44%) pa je v že v javni lasti.
	i.5.3	čas izvedbe	+	-	Za vzpostavitev ciljnega stanja je potreben daljši čas, kot za vzpostavitev umetnega vnosa proda ob obstoječem stanju.
	i.5.4	učinkovitost skozi čas	-	+	Vnašanje prodaja v obstoječe stanje struge ima takojšen a kratkoročen učinek. Ustrezna izvedba ukrepov za doseganje ciljnega stanja, pa ima dolgoročnejshe učinke.

Rezultati pokažejo, da je v 9-ih od 13-ih kazalnikov ciljno stanje prejelo boljšo oceno. Za 3 kazalnike, je bilo bolje ocenjeno sedanje stanje, pri enem kazalniku pa sta obe obravnavani stanji prejeli enako oceno. Glede doseganja ciljev je jasno izraženo, da ciljno stanje bolje prispeva k doseganju dogovorjenih ključnih ciljev za mejno Muro. Po drugi strani pa je obstoječe stanje bolje ocenjeno pri kazalnikih, ki opredeljujejo dodatne vidike (prostorska, časovna in stroškovna izvedljivost).

Iz rezultatov izvedene ocene se da zaključiti, da čeprav lahko rečno dno stabiliziramo brez neposrednih posegov v strugo (le z umetnim dodajanjem sedimenta), bi izvedba predlaganih ukrepov prinesla znaten prispevek k doseganju vseh štirih ključnih ciljev načrta upravljanja mejna Mura 2030.

Kljub temu pa velja opozorilo, da tudi izvedba vseh predlaganih ukrepov in oblikovanje ciljnega stanja rečne struge ne zagotavlja dolgoročne rešitve problema poglobljanja dna. Za tovrstno rešitev je potrebno izvesti tudi ukrepe na ravni porečja za zagotovitev ponovne vzpostavitve kontinuitete rinjenih plavin.

7. LITERATURA

Church M. (2006). Bed material transport and the morphology of alluvial river channels. *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.*, 34, str. 325-354.

Geofoto (2017): Flussquerprofilaufnahmen in der Grenzmurstrecke Km 95,0 - 130,7. Tehnično poročilo po naročilu Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorata za vode in investicije in Urada Štajerske deželne vlade oddelka 14. Slovenska Bistrica. 23 str.

Habersack, H., Hornich, R., Klösch, M. (2008): Flussaufweitung an der Grenzmur - ein Beitrag zur Sohlstabilisierung. *Prispevek na mednarodnem simpoziju 2008; ETH Zürich*, 11 str.

Habersack, H., Klösch, M. in Blamauer, B. (2013): Flussrückbau und Sohlenstabilisierung am Beispiel der Oberen Drau. *Wasserwirtschaft*; 103(7): 61-68.

Habersack, H., Klösch, M., Blamauer, B. (2013): DRA-MUR-CI - Grenzüberschreitende wasserwirtschaftliche Initiative für die Flüsse Drau und Mur; WP 3.1: Geschiebe- und Schwebstoffmonitoring Geschiebetransport und Seitenerosion an der Grenzmur. Projektno poročilo po naročilu Urada Štajerske deželne vlade oddelka 14; Univerza za naravne vire in uporabne življenjske vede, Dunaj, 146 str.

Hornich, R., Baumann, N. in Novak, J. (2004): Wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept für die Mur im österreichisch-slowenischen Grenzabschnitt. *Mednarodni simpozij Interpraevent 2004 – Riva / Trient. VIII/str. 106-109*

Hornich, R., in Baumann, N. (2008), River restoration at the River Mur along the border between Austria and Slovenia, prispevek predstavljen na 4. ECRR International Conference on River Restoration, ECRR and CIRF, Benetke, Italija, 16-21 June.

Kloesch M., et al. (2008): Mitigating Channel Incision via Sediment Input and self-initiated Riverbank Erosion at the Mur River, Avstrija; Dunaj, 25 str.

Kloesch, M., Tritthart, M., Liedermann, M. in Habersack, H. (2008): Sediment input and self-initiated riverbank erosion to mitigate channel incision: methods for monitoring the effectiveness of a new management technique., prispevek predstavljen na 4th ECRR International Conference on River Restoration, ECRR and CIRF, Benetke, Italija, 16-21 June.

Klösch, M. in Habersack, H. (2017): Deriving formulas for an unsteady virtual velocity of bedload tracers. *Earth Surf. Process. Landforms* 43, str. 1529–1541 (2018)

Klösch, M., Tritthart, M., Beikircher, U., Dunst, R., Eder M., Habersack, H. (2021). Študija o premeščanju plavin. Projekt goMURra, dosežek D.T1.3.2, Univerza za naravne vire in uporabne življenjske vede, Inštitut za hidravlično inženirstvo in raziskave rek.

Koren A. et al. (2019): AKCIJSKI načrt obnove rečnih in obrečnih habitatov na območju Natura 2000 Mura = Action plan for habitat restoration in Natura 2000 site Mura / [besedilo Aleksander Koren ... [et al.] ; fotografije Tomaž Berke ... [et al.] ; vizualizacija Samo Jenčič]. -

Ljubljana : Zavod RS za varstvo narave, (2019), ISBN 978-961-6885-17-1, coop MDD, DTP1-259-2.3

Michor, K. (2004): Natura 2000 Steirische Grenzmur mit Gamlitz- und Gnasbach, Interreg IIIa. Maßnahmen unteres Murtal. Managementplan Natura 2000-Gebiet „Grenzmur“. Managementplanung, Lienz.

Oblak U. et al. (2019a): KONCEPT interpretacije narave na območju Natura 2000 Mura = The concept of nature interpretation in Natura 2000 site Mura /[besedilo Urška Oblak ... [et al.] ; fotografije reference projektov iz spletne platforme Landzine ... [et al.] ; karta ukrepov Urška Oblak]. - Ljubljana : Zavod RS za varstvo narave, 2019. ISBN 978-961-6885-18-8 – coop MDD, DTP1-259-2.3

Scharf, M., Jöbstl, C., Zupančič, G. (2021). Načrt upravljanja mlinščic in stranskih rokavov. Projekt goMURra, dosežek D.T1.4.1, Ingenos ZT GmbH, Urad štajerske deželne vlade Oddelek 14 – upravljanje voda, viri in trajnost, Direkcija Republike Slovenije za vode.

Schumm S. A. (1985). Patterns of alluvial rivers. Annu Rev Earth Planet Sci, 13, pp. 5-27.

Senfter S. et al. (2013): DRAMURCI Grenzüberschreitende Wasserwirtschaftliche Initiative für die Flüsse Drau und Mur. Semiterrestrische / terrestrische Habitatmodellierung von Vegetationsstrukturen und Tierlebensräumen. Unveröff. Projektno poročilo po naročilu Urada Štajerske deželne uprave, oddelka 13 in 14. Gradec, 72 S.

Uлага, F., Ristić, M., Grobelšek, M., Kobold, M. (2021). Ugotovljena spremenjenost hidromorfoloških elementov, skupna ocena stanja mejne Mure in baza podatkov hidromorfoloških elementov, projekt goMURra aktivnosti A.T1.2, Agencija Republike Slovenije za okolje.

Unterlercher, M., Senfter S., Hornich, R., Zupančič, G., Žaja, S., Repnik, P. (2021a). Strategija: Ključni cilji in usmeritve. Projekt goMURra, dosežek D.T1.5.1, Revital Integrative Naturraumplanung GmbH, Urad štajerske deželne vlade Oddelek 14 – upravljanje voda, viri in trajnost, Direkcija Republike Slovenije za vode.

Unterlercher, M., Senfter S., Michor, K., Zupančič, G. (2021b). Strategy: Technical report. Projekt goMURra, dosežek D.T1.5.1, Revital Integrative Naturraumplanung GmbH, Urad štajerske deželne vlade Oddelek 14 – upravljanje voda, viri in trajnost, Direkcija Republike Slovenije za vode.

Verbund (2015). Anpassung der Betriebsweise bei Hochwasser – Murkraftwerke Mellach bis Spielfeld. Technischer Bericht.

Wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept Grenzmur PHASE I / Načelna vodnogospodarska zasnova za mejno Muro I. faza. Im Auftrag der ständigen österreichisch - slowenischen Kommission für die Mur / Po naročilu Stalne slovensko - avstrijske komisije za Muro. Wien - Ljubljana, 2001.

Zupančič, G., Wimmer, T., Rathschüler, O. (2020). Evalvacija Načelne vodnogospodarske zasnove za mejno Muro. Projekt goMURra, dosežek D.T1.5.2, Direkcija Republike Slovenije za vode, freiland Umweltconsulting Ziviltechniker GmbH.

Zupančič, G., Jöbstl, C. (2021). Overview of stakeholder proposals, projekt goMURra, Dosežek D.T1.3.1, Direkcija Republike Slovenije za vode, Urad štajerske deželne vlade Oddelek 14 – upravljanje voda, viri in trajnost.

Zupančič, G., Unterlercher, M., Klösch M. (2021): Measure effectiveness assessment, Projekt goMURra, Deliverable D.T1.3.1, Wasserdirektion Republik Slowenien, Revital Integrative Naturraumplanung GmbH, Universität für Bodenkultur

Zupančič, G., Klösch, M., Unterlercher, M., Ulaga, F., Ristić, M. (2021). Measure effectiveness assessment. Projekt goMURra, Deliverable D.T1.3.1. Direkcija Republike Slovenije za vode, Universität für Bodenkultur, REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH, Agencija Republike Slovenije za okolje.

8. PRILOGE

Pregledne karte:

D.T1.3.1 Zasnova ukrepov za mejno Muro – Načrt ukrepov, odsek 1: rkm 128,4 – 138,0

D.T1.3.1 Zasnova ukrepov za mejno Muro – Načrt ukrepov, odsek 2: rkm 117,5 – 128,4

D.T1.3.1 Zasnova ukrepov za mejno Muro – Načrt ukrepov, odsek 3: rkm 104,0 – 117,5

www.gomurra.eu



Interreg 
SLOVENIJA – AVSTRIJA
SLOWENIEN – ÖSTERREICH
Evropska unija | Evropski sklad za regionalni razvoj
Europäische Union | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Projektni partnerji:



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VODE



**Das Land
Steiermark**
→ Wasserwirtschaft



Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE



**Das Land
Steiermark**
→ Katastrophenschutz
und Landesverteidigung



OBČINA
GORNJA RADGONA



Projekt goMURra (SIAT250) se v okviru Programa sodelovanja Interreg V-A Slovenija-Avstrija sofinancira s sredstvi Evropskega sklada za regionalni razvoj.