savaprojekt krško

Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad

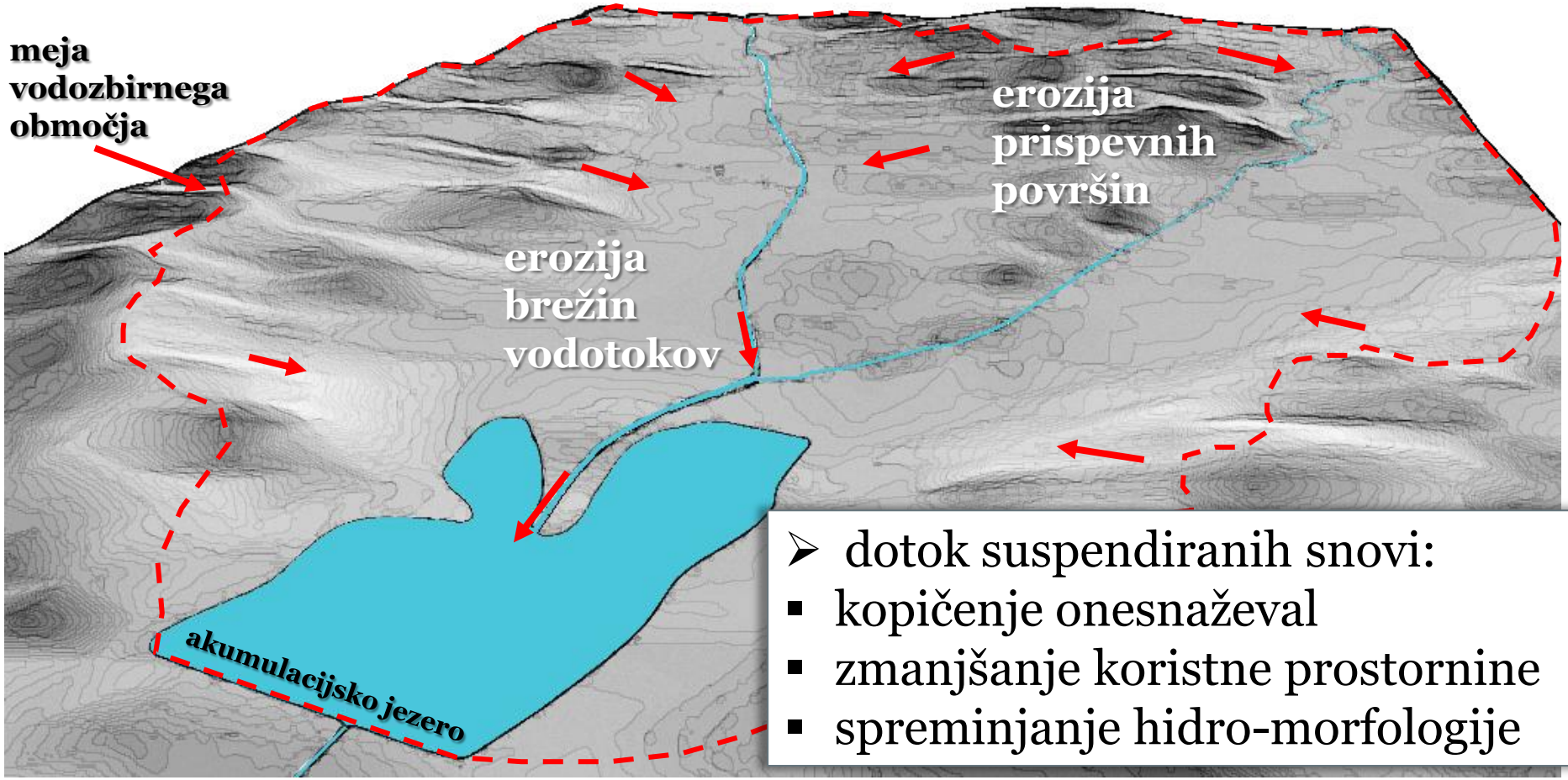
UKREPI ZA ZMANJŠANJE DOTOKA SEDIMENTA V LEDAVSKO JEZERO

dr. Polona Ojsteršek Zorčič

Savaprojekt d.d.

Grad, 23. marec 2016

PROBLEM AKUMULACIJSKIH JEZER



- dotok suspendiranih snovi:
  - kopičenje onesnaževal
  - zmanjšanje koristne prostornine
  - spreminjanje hidro-morfologije

VZROKI

1. URBANIZACIJA:

- širitev pozidanih zemljišč, utrjenih površin idr.

2. KMETIJSTVO:

- nepravilna uporaba mehanizacije
- odstranitev naravne vegetacije
- intenzivna obdelava tal => zmanjšana količina organske snovi v tleh

3. KRČENJE IN REDČENJE GOZDOV
4. TOGE UREDITVE BREŽIN VODOTOKOV
5. PODNEBNE SPREMEMBE – ujme

UKREPI

KOREKTIVNI UKREPI:

- odstranjevanje sedimenta, usmerjanje suspendiranih snovi v območja večjih globin med obdobjem visokih voda ali preprečevanje odlaganja z upravljanjem hidravlike in izgradnjo obhodnih kanalov;
- pogosto in drago

PREVENTIVNI UKREPI:

„bolje preprečiti kot zdraviti“

- obsežen nabor ukrepov s katerimi se omili sproščanje in premeščanje suspendiranih snovi in/ali se jih zadržuje pred dotokom v vodno telo;
- se smatra kot najbolj učinkovito, dolgoročno naravnano in stroškovno-učinkoviti;
- Gradbeni in negradbeni preventivni ukrepi

UKREPI

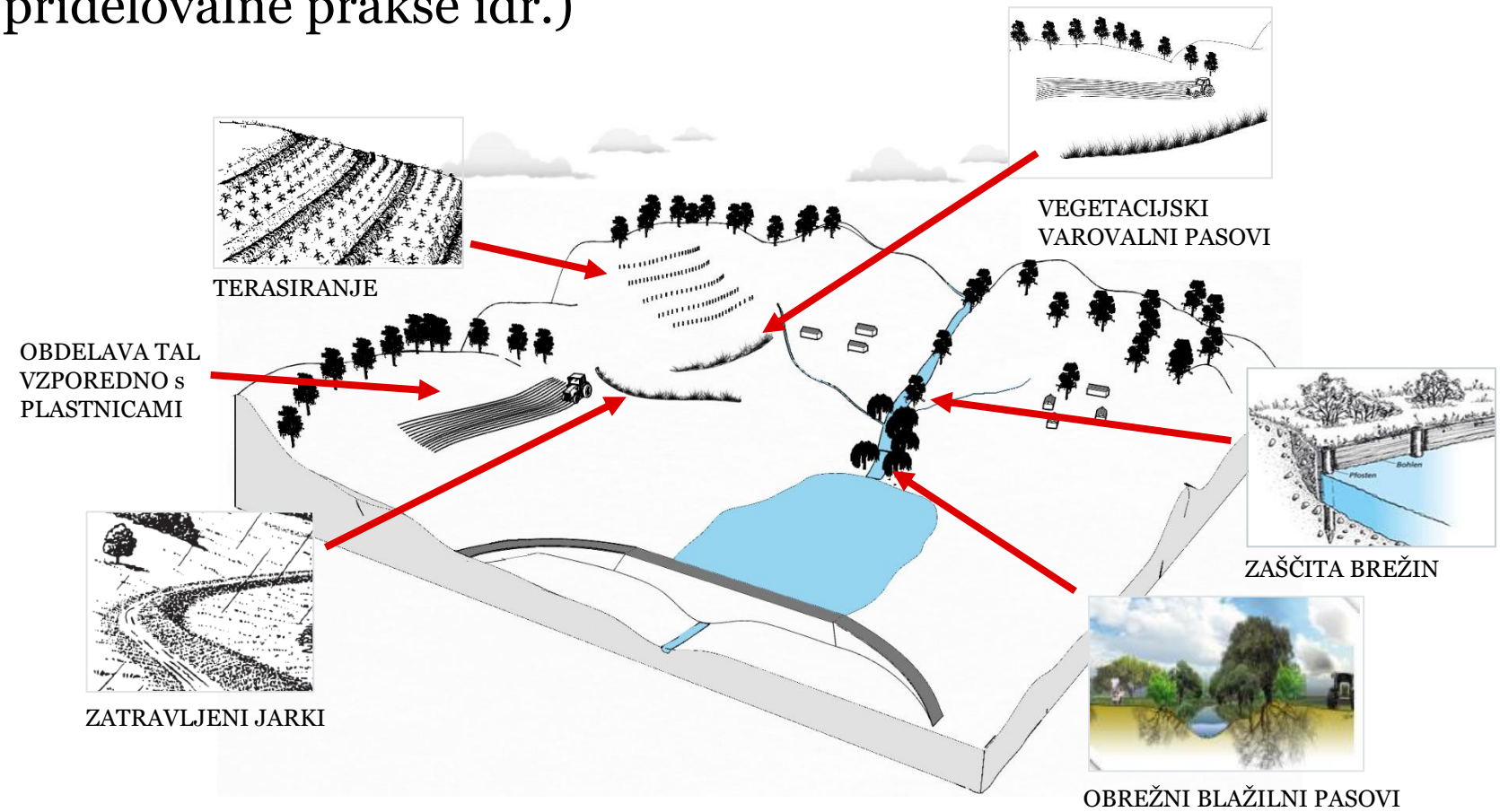
PREVENTIVNI:

Negradbeni: temeljijo na postopkih s katerimi varujemo zelene površine, obdelujemo tla na način, ki spodbuja rast rastlin, spodbujajo k pogozdovanju, zmanjšani uporabi gnojil, FFS, vključujejo izobraževanje in obveščanje javnosti, sodelovanje s ključnimi deležniki…

Gradbeni: temeljijo na inženirsko-bioloških metodah za utrjevanje brežin in pobočij, vključujejo vegetacijske in filtrne pasove, mokrišča, travnate odvodne kanale, terasiranje,…

Izbira odvisna od:

- Vrste obremenitve (hranila, kovine, FFS, suspendirane snovi idr.);
- Naravno geografskih lastnosti (tla, raba prostora, podnebje, pridelovalne prakse idr.)



MODELIRANJE UČINKOVITOSTI UKREPOV

Številni procesno utemeljeni, konceptualni numerični modeli (SWAT, AnnAGNPS idr.) za oceno učinkovitosti ukrepov na nivoju povodij oz. vodozbirnih območij.

Z integracijo evolucijskih algoritmov v numerične modele se izvaja iskanje optimalne kombinacije med mestom umestitve, stroški in učinkovitostjo - pri uporabi teh algoritmov pomanjkljivosti:

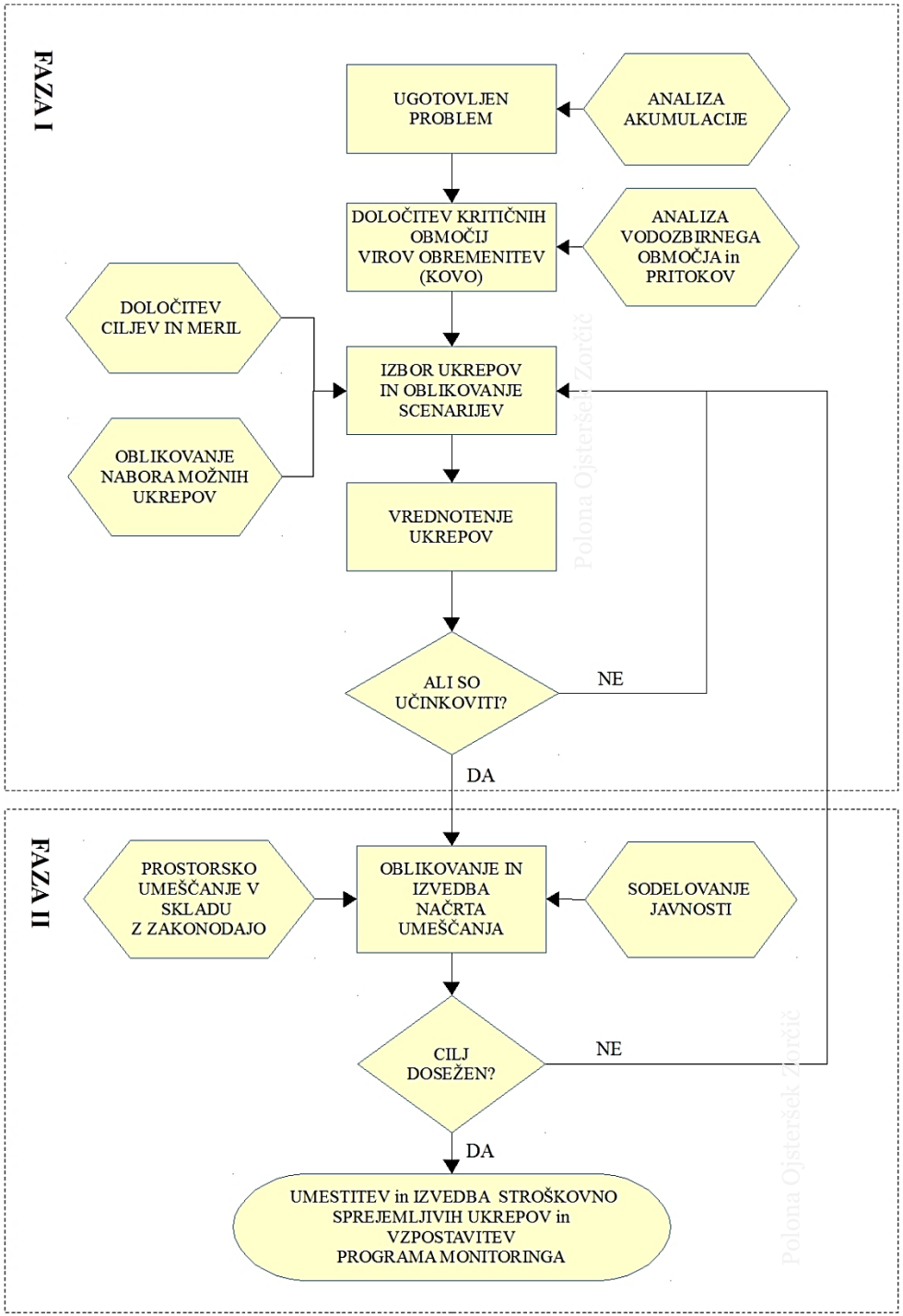
- *stroški* > učinkovitost ali poraba prostora;
- *omejene zmogljivosti računalniške opreme;*
- *Odvisnost rezultatov od nastavitev modelarja*;
- *ne upoštevajo* dejavnikov, ki jih je težje kvantitativno oceniti

Zato je pri iskanju kompromisov med varstvom voda in posegi v prostor **potreben sistematičen pristop** k izbiri, oceni učinkovitosti in umeščanju ukrepov.

ORODJE

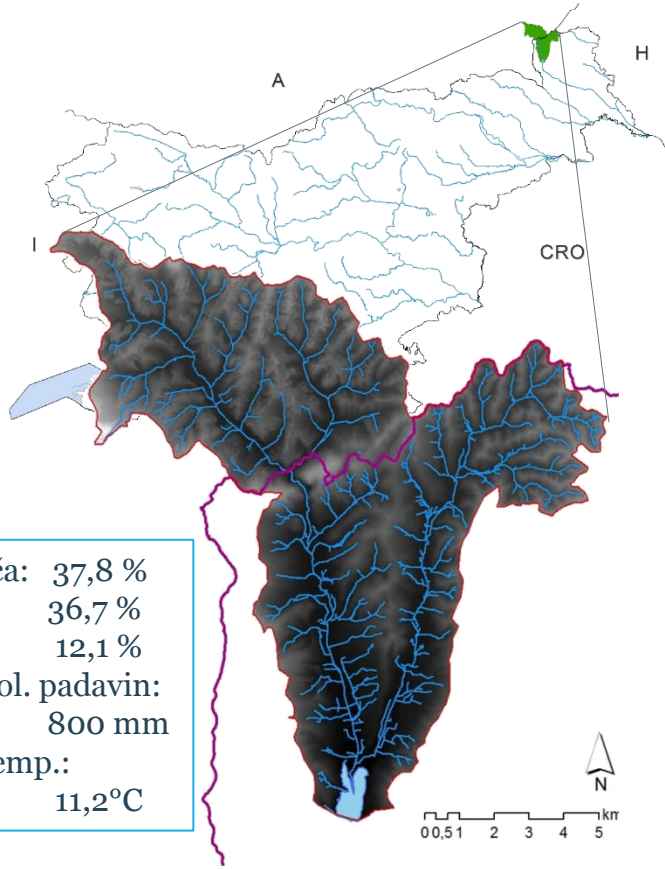
Orodje za izbiro in umeščanje ERM ukrepov (OrIU)

- podpora odločanju pri izbiri in umeščanju
- sistematičen pristop, ki se deli v 2 fazi:
  1. strokovna podlaga
  2. načrt umeščanja in vzpostavitve
- v prvi fazi nujna integracija numeričnih modelov kot je npr. SWAT (Soil and water assessment Tool)



AKUMULACIJA LEDAVSKO JEZERO

- Z-del Krajinskega parka Goričko, na SV delu Slovenije
- vodozbirno območje 105,25 km²
  (33,7 km² območja v Avstriji)
- koristna prostornina akumulacije:
  2,42 x 10^6 m³ (pri koti 220,9 m n.v.)



- ARSO: Akumulacija **ne** dosega **dobrega ekološkega potenciala** (Vodna direktiva)

kmet. zemljišča:	37,8 %
gozdovi:	36,7 %
travniki:	12,1 %
povpr. letna kol. padavin:	800 mm
povpr. letna temp.:	11,2°C

ANALIZA LEDAVSKEGA JEZERA IN REKE LEDAVE

Leto	LEDAV. JEZERO Mesec	Celotni dušik [TN mg/l]	Nitrat [NO_3 mg/l]	Celotni fosfor [TP mg/l]	Ortofosfat [PO_4 mg/l]	Razt. kisik [O_2 mg/l]	Susp. snovi [TSS mg/l]
2013	junij	1,09	1,32	0,05	0,000	10,45	84,12
	julij	1,25	0,00	0,05	0,000	5,98	134,11
	avgust	1,17	0,00	0,09	0,015	4,95	87,00
	septemb.	1,68	0,15	0,07	0,039	4,48	68,00
	oktober	2,66	1,48	0,18	0,028	10,25	104,63
	novemb.	2,21	5,07	0,25	0,017	8,10	85,67
	decemb.	2,90	7,84	0,18	0,032	10,80	97,22
2014	januar	2,01	5,82	0,12	0,010	10,84	91,98
	februar	1,31	9,57	0,57	0,009	10,39	129,13
	marec	1,29	6,72	0,18	0,011	11,76	74,27
	april	1,27	1,83	0,19	0,000	10,97	90,28
	maj	1,17	2,94	0,15	0,000	9,37	158,00
Povprečje:		**1,67**	**3,56**	**0,17**	**0,01**	**8,92**	**98,32**

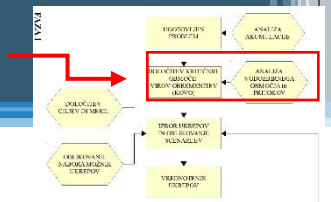
Leto	REKA LEDAVA Mesec	Celotni dušik [TN mg/l]	Nitrat [NO_3 mg/l]	Celotni fosfor [TP mg/l]	Ortofosfat [PO_4 mg/l]	Susp. snovi [TSS mg/l]
2013	junij	2,14	7,35	0,11	0,000	91,17
	julij	1,58	3,69	0,12	0,000	43,33
	avgust	0,99	1,17	0,07	0,039	48,75
	septemb.	1,71	5,36	0,07	0,068	46,75
	oktober	2,05	6,48	0,18	0,026	50,56
	novemb.	3,27	11,79	0,37	0,024	62,63
	decemb.	2,88	9,48	0,18	0,047	47,06
2014	januar	2,76	9,11	0,16	0,013	53,66
	februar	4,50	15,33	0,87	0,038	67,75
	marec	2,94	9,95	0,18	0,064	44,21
	april	2,77	7,23	0,26	0,000	41,67
	maj	3,86	13,12	0,79	0,000	55,50
Povprečje:		**2,62**	**8,34**	**0,28**	**0,03**	**53,50**

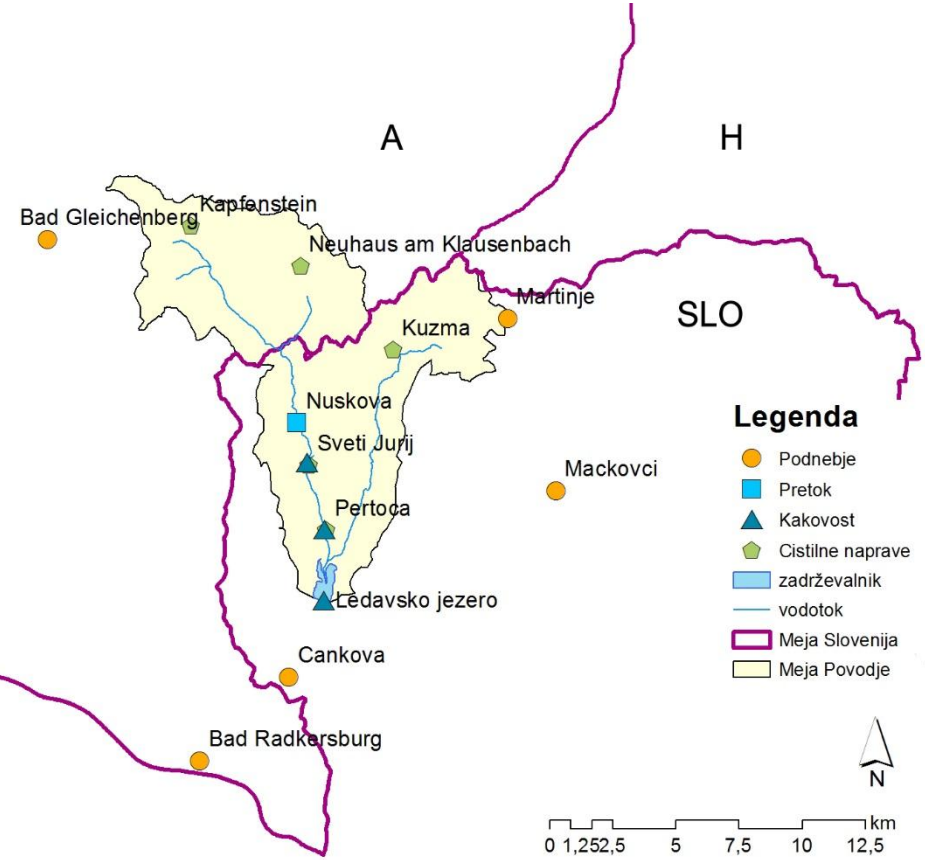
- presežena pripor. vrednost za TSS (25 mg TSS/l)
- presežena pripor. vrednost TP za ciprinidne vode (0,2 mg TP/l)
- Po OECD kriterijih za TP akumulacija hiperevtrofna (> 0,1 mg TP/l)

...in

- zmanjšana prosojnost
- morfološke spremembe
- zaraščanje z makrofiti

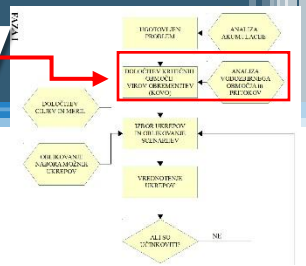
ANALIZA VODOZBIRNEGA OBMOČJA



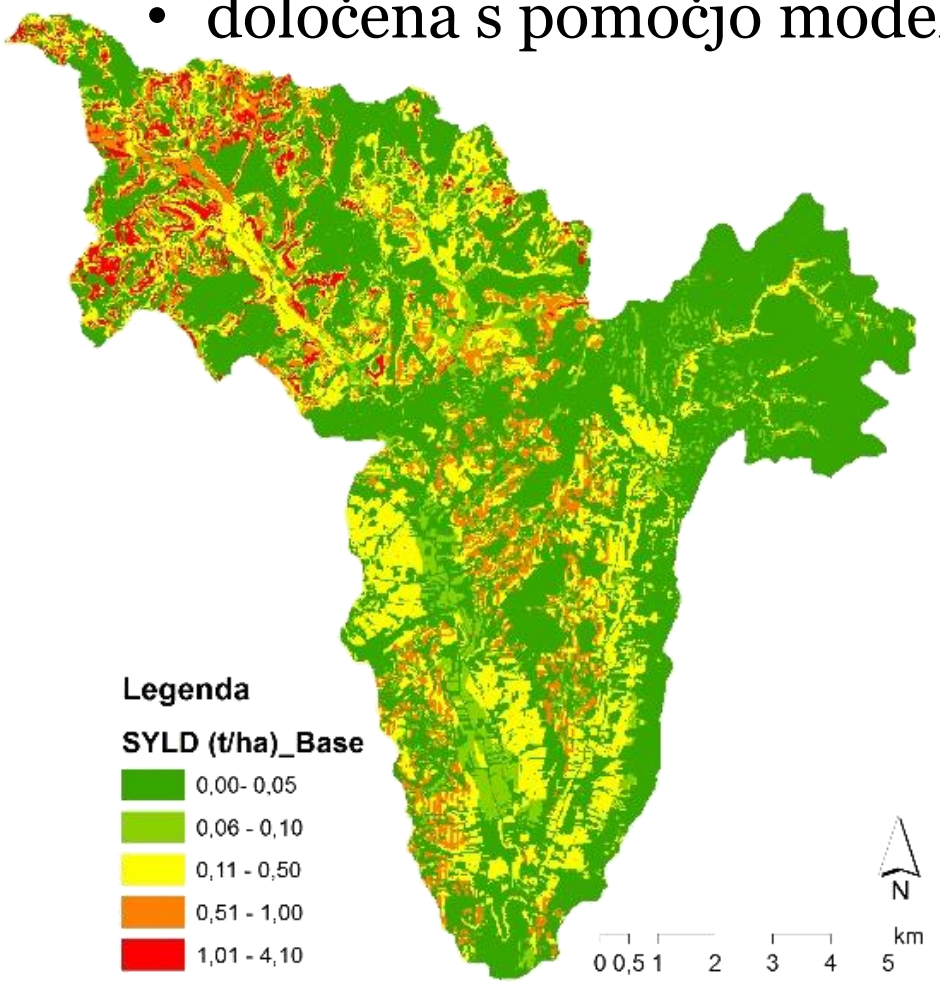


PODATKI	VRSTA PODATKA	VIR
TIP IN LASTNOSTI TAL	Digitalna pedološka karta (SLO, A)	Biotehnološka fakulteta UL, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft
DEJANSKA IN NAMENSKA RABA TAL	Digitalna karta rabe tal (SLO, A)	Občine Cankova, Rogašovci, Grad, Kuzma, GIS Stmk in GIS Bgld, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP)
TOPOGRAFIJA	Digitalni model višin (DMV) (SLO, A)	Geodetska uprava Republike Slovenije (GURS), GIS Steiermark, GIS Burgenland
OPRAVILA IN TEHNOLOGIJA PRIDELOVANJA	SLO	Kmetijsko svetovalna služba Cankova, Agencija RS za kmetijske trge in razvoj podeželja (ARSKTRP)
PODNEBJE	Merilna mesta - temperatura zraka, padavine, vlaga, veter, obsevanje (SLO, A)	Agencija RS za okolje (ARSO), Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG)
HIDROLOGIJA	Merilno mesto Nuskova	Agencija RS za okolje (ARSO)
KAKOVOST VODA	Merilno mesto Pertoča in Sveti Jurij na reki Ledavi in Ledavsko jezero	Lastne meritve in Agencija RS za okolje (ARSO)

KRITIČNA OBMOČJA VIROV OBREMENITEV



- KOVO so območja, kjer sovpadata sovpadata vir obremenitev ter potencial prenosa.
- območja, kjer je izguba tal > 0,5 t/ha/leto*
- določena s pomočjo modela SWAT.



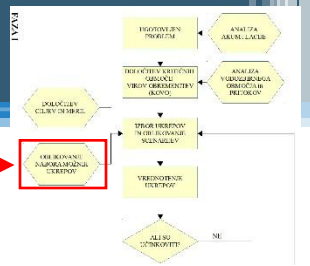
KOVO obsegajo 11,8% vseh njiv oziroma 12,1% vseh rab zemljišč.

- Najbolj erodibilni gleji in psevdogleji;
- Nakloni med 11 in 24%
- njive in njive z osuševalnimi jarki

= MERILA za umeščanje

* na podlagi literature območje močno podvrženo delovanju zunanjih sil, zaradi slabo sprijetih sedimentov pogosti plazovi in usadi. Evropski center za raziskave tal navaja 1 t/ha/leto kot mejno vrednost za naravno erozijo

NABOR UKREPOV

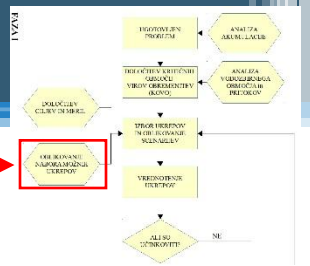


Ukrepi za omilitev premeščanja suspendiranih snovi s kmetijskih površin in v vodotokih:

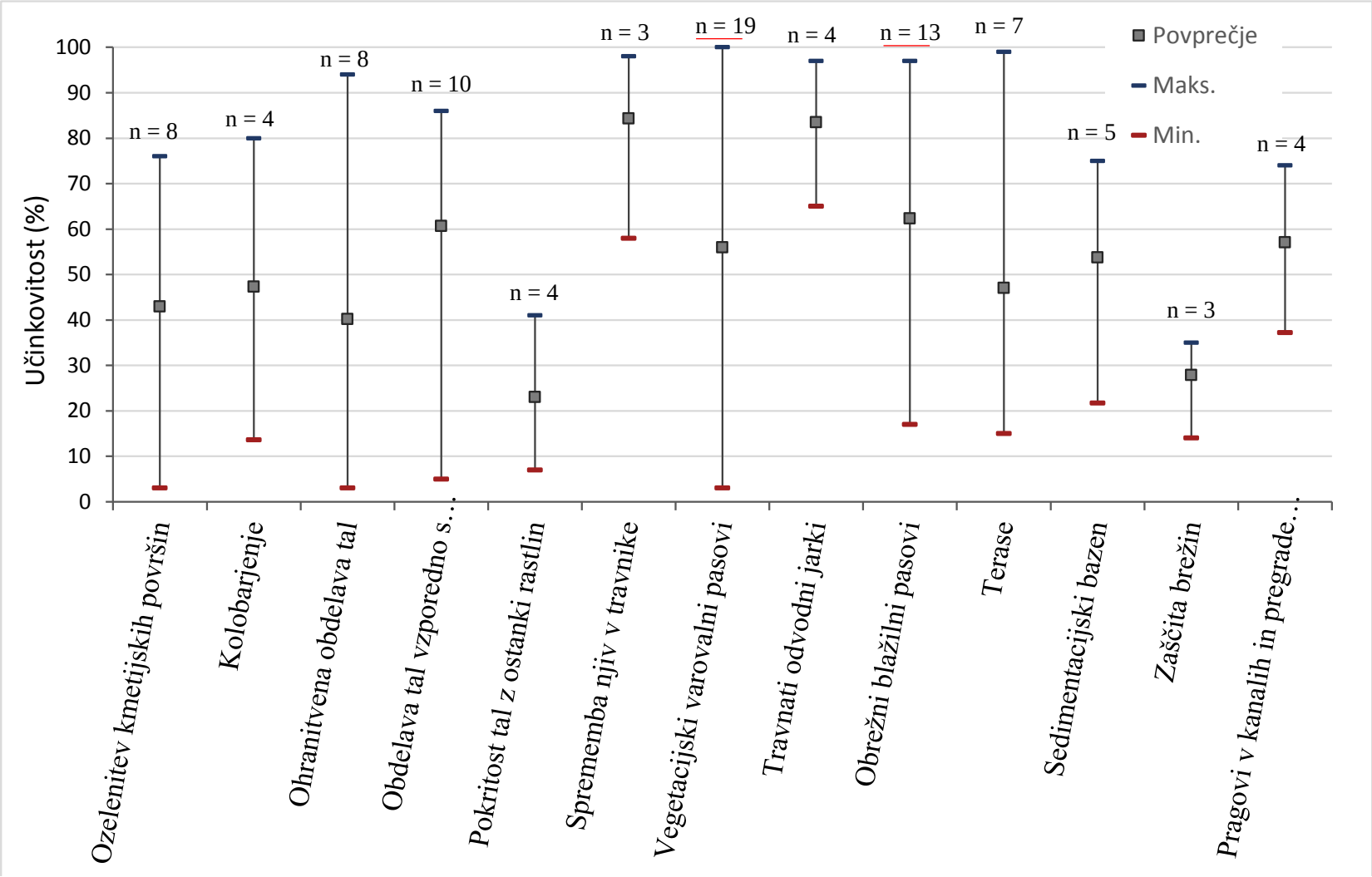
- med ukrepi KOPOP **10 zahtev** za zmanjšanje erozije in izboljšanje strukture tal (ozelenitev njivskih površin, kolobarjenje, zeleni pas, ohranitvena obdelava tal, neprezimni medonosni posevki idr.)
- **v Programu ukrepov NUV 3 ukrepi** za zmanjšanje erozije brežin in izboljšanje hidromorfologije vodotokov (leseni pragovi v strugah, zasaditev obrežne vegetacije, sonaravna ureditev na območju togih brežin) drugo se nanaša na ukrepe KOPOP
- USDA* navaja **22 ukrepov** za omilitev erozije;

* U.S. Department of Agriculture

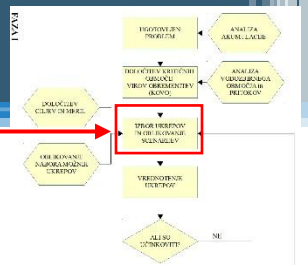
NABOR UKREPOV



13 ukrepov na podlagi **92** objavljenih rezultatov iz **43** virov literature



OBLIKOVANJE SCENARIJEV



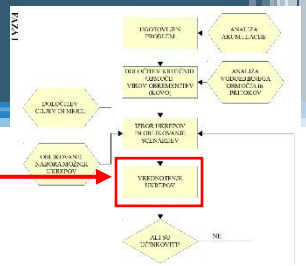
Nabor 13 ukrepov

KRITERIJI:
- lastnosti KOVO
- obstoječi ukrepi KOPOP (v izvajanju 3)
- visoka učinkovitost glede na obremenitev
- prilagajanje dejanski rabi, tehnologiji pridelovanja….
- zmogljivosti numer. modela

1. Vegetacijski varovalni pasovi
2. Ohranitvena obdelava tal
3. Obdelava tal vzporedno s plastnicami
4. Terase
5. Ozelenitev njivskih površin

1. S1: Vegetacijski varovalni pasovi na naklonu od 0-11%
2. S2: Vegetacijski varovalni pasovi na naklonu od 11-24%
3. S3: Vegetacijski varovalni pasovi na naklonu od 0-11% in od 11 – 24%
4. S4: Ohranitvena obdelava tal
5. S5: Obdelava tal vzporedno s plastnicami med 11 in 24% naklona
6. S6: Terase na zemljiščih z nakloni med 11 in 24%
7. S7: Kolobar brez prezimnega dosevka
8. S8: Kolobar s prezimnim dosevkom

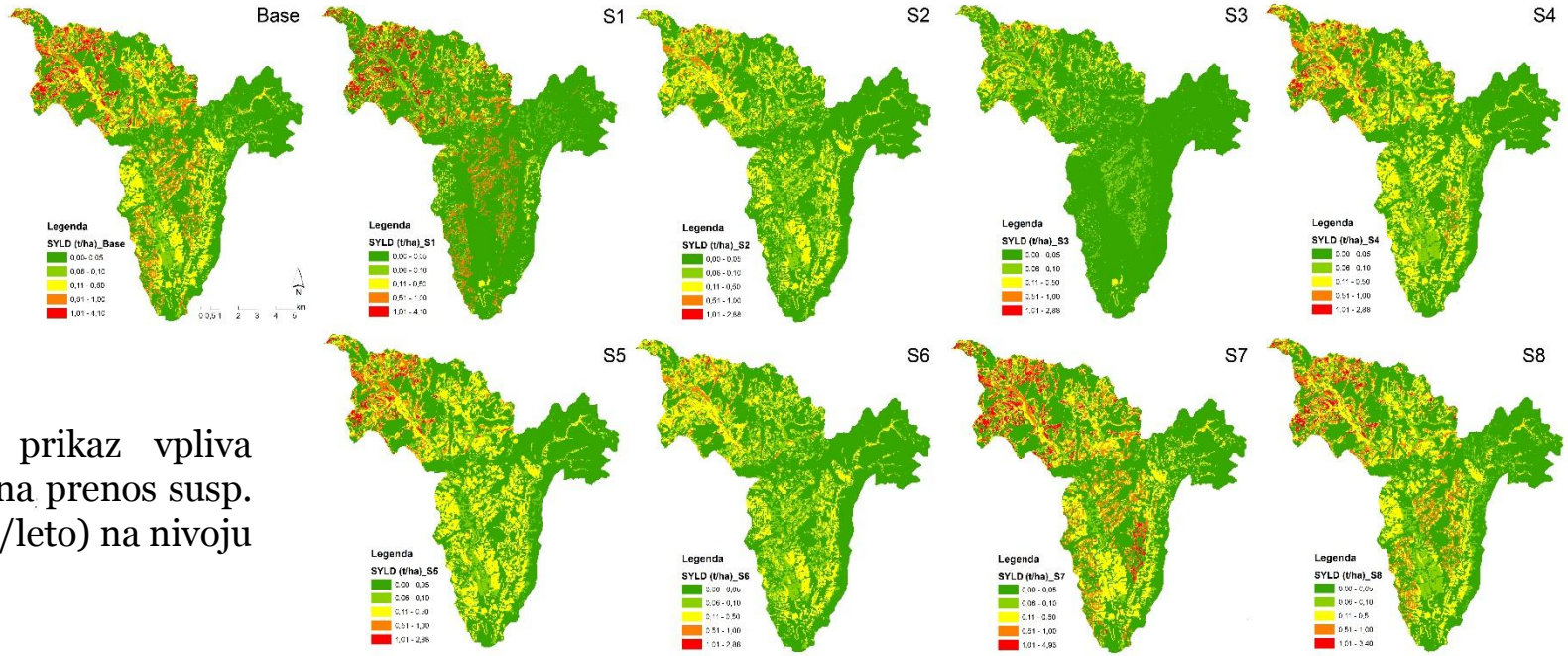
VREDNOTENJE UKREPOV



Scenarij	Obseg scenarijev (ha)	% od prisp. površine	Učinkovitost (%)		
			Količina susp. snovi na dotoku	Prenos susp. snovi iz HOE	Razpolovna doba
S1 - veg. pas 0-11%	32,8	0,3	**13,3**	12,8	**-15,1**
S2 - veg. pas 11-24%	36,4	0,4	6,8	**43,4**	-7,5
S3 - veg. pas 0-11-24%	69,2	0,7	**8,5**	**56,1**	-9,7
S4 - ohran. obdelava do 24%	3422,9	32,5	7,9	20,3	-8,6
S5 - obdel. vzp s plast. 11-24%	1453,8	13,8	8,2	18,9	-8,6
S6 - terasiranje 11-24%	1453,8	13,8	**30,5**	**42,4**	**-44,1**
S7 - brez prezimnega dosevka	3422,9	32,5	-24,7	-11,5	19,4
S8 - s prezimnim dosevkom	3422,9	32,5	7,7	11,9	-8,6

$$r = \left(\frac{y_1 - y_2}{y_1}\right) \times 100$$

r ... učinkovitost (%)
y_1 ... osnovni scenarij
y_2 ... testni scenarij

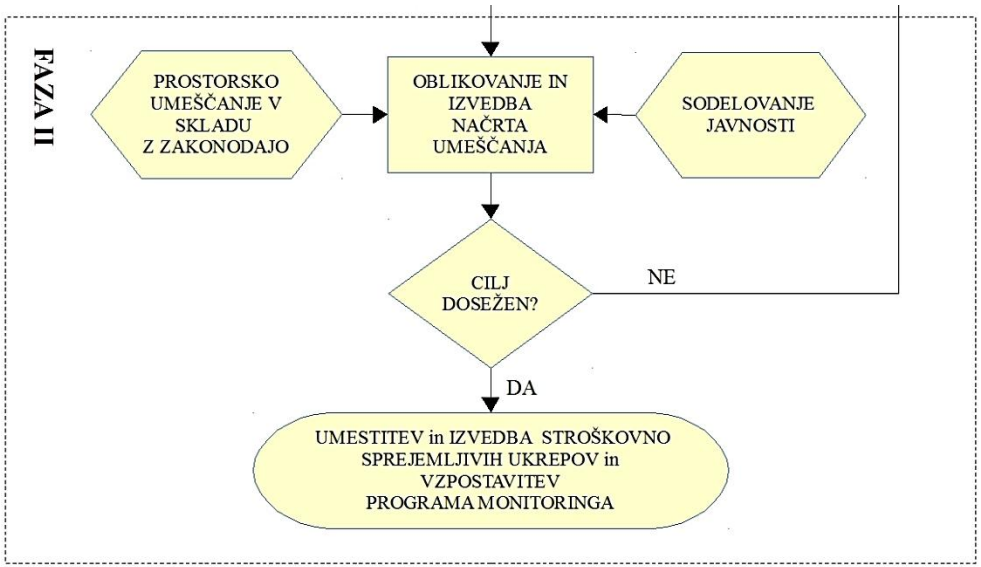


Prostorski prikaz vpliva scenarijev na prenos susp. snovi (t/ha/leto) na nivoju HOE.

IZZIVI V PRIHODNJE

- Določiti mejne vrednosti prametrov kakovosti posebaj za akumulacije
- Določiti merila za izgubo tal;
- Določiti mejne vrednosti za suspendirane snovi;
- Vzpostaviti pilotno območje, kjer bi s pomočjo EU sredstev lahko preverili delovanje modeliranih ukrepov;
- Oblikovati načrt umeščanja v skladu z obstoječimi planskimi akti

Dolgoročno uspešna rešitev je možna
območja od izvira do izliva.



Hvala za pozornost!

polona.ojstersek-zorcic@savaprojekt.si

savaprojekt
krško