



Predstavitev projekta CeVoTaKo

DS3 – Modeliranje učinkovitosti

dr. Miha CURK

BF, 27. 11. 2023

Modeliranje učinkovitosti

Učinkovitost pri zadrževanju vode, preprečevanju erozije in zmanjšanju stroškov kmetijske pridelave predstavlja **kazalnike** za doseganje optimalnega razmerja med socio-ekonomsko vzdržnostjo pridelave in okoljskimi učinki.

Zmanjšanje površinskega odtoka

Zmanjšanje erozije

Zmanjšanje stroškov kmetijske pridelave

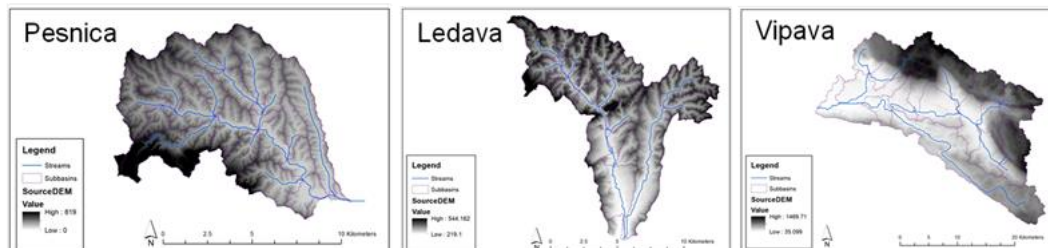
Učinkovit ukrep



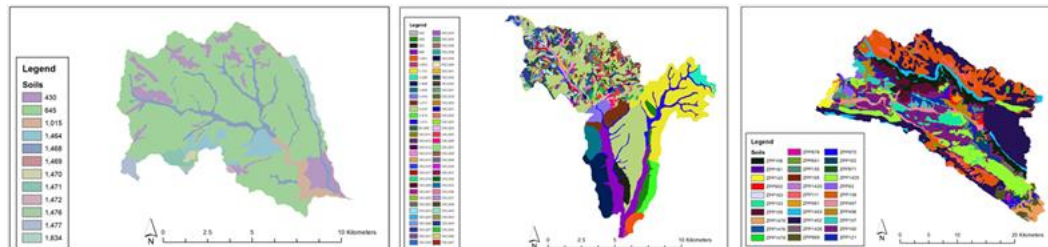
Okoljska učinkovitost

← model SWAT

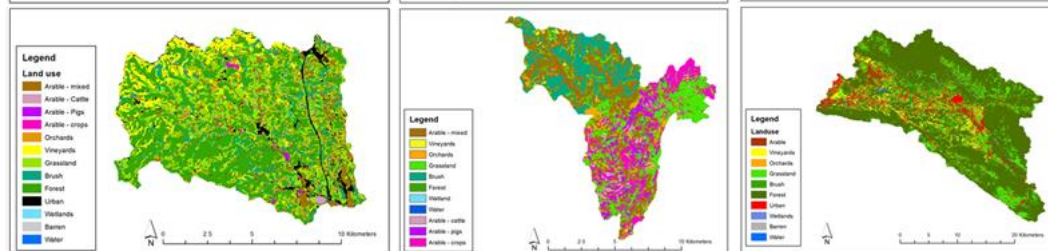
Relief



Lastnosti tal



Raba tal



6 scenarijev (ukrepov) za vrednotenje učinkovitosti:

- brez prezimnih dosevkov
- prezimni dosevki
- varovalni pasovi
- ohranitvena obdelava tal
- obdelava po plastnicah
- zatravitev njiv

→ Vsak kombiniran s **tremi kolobarji** (govedorejski, prašičerejski, poljedelski)

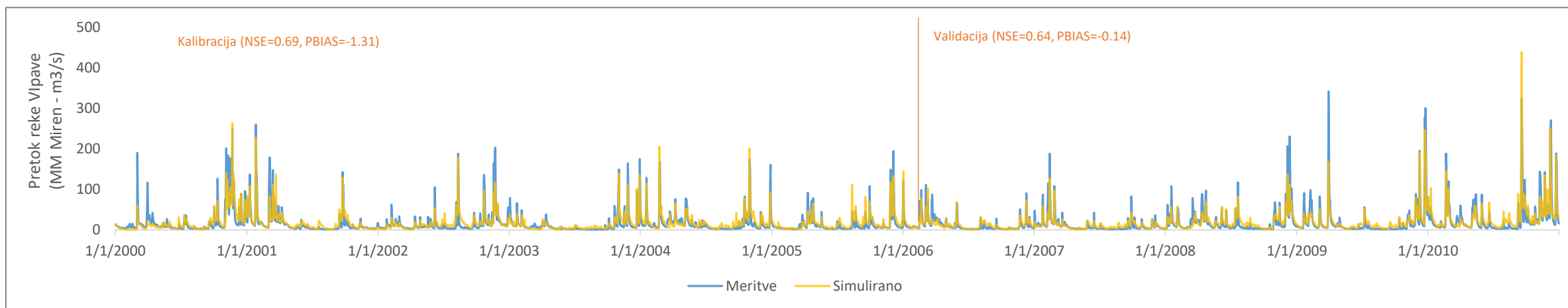
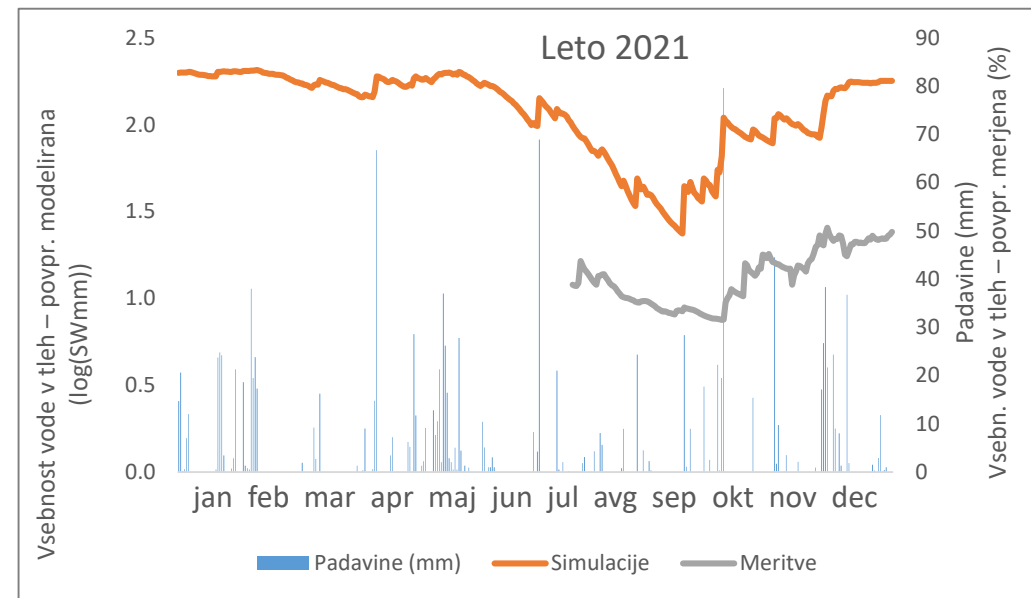
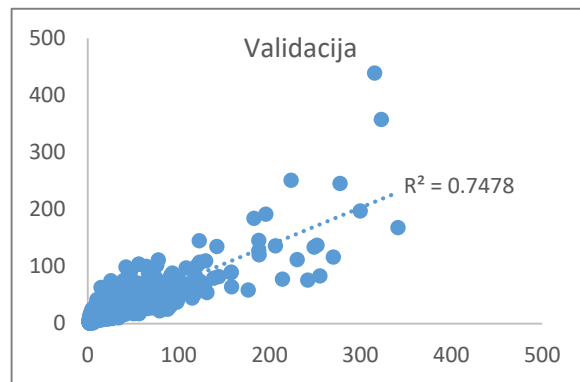
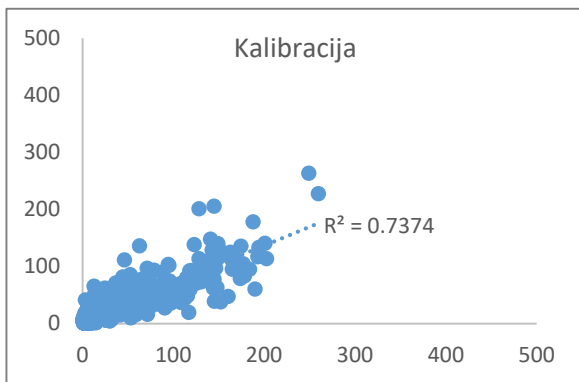
Ekonomska učinkovitost ← pokritje stroškov

Pokritje stroškov:

- Podatki **modelnih kalkulacij** (KIS) za posam. kulturo znotraj kolobarjev
- **Letno povprečje** kalkulacij za kolobarje – osnovni scenariji
- Alternativni scenariji – korekcije glede na spremenjene **postavke/faktorje** v literature

Scenarij	Kmetijska rastlina			Povprečno pokritje za scenarije (€/ha/leto)					
	Pogostost v kolobarju	SWAT šifra	katalog kalkulacij	Osnovni	Prezim. dosevki	Varovalni pasovi	Ohranitv. obdelava	Obdelava po plastn.	Zatravitev njiv
Govedoreja	3	CSIL	Koruza za silažo	-56.20	-74.53	-79.53	-32.69	-67.08	-73.47
	1	WWHT	Pšenica						
	1	FESC	Mnogocvetna ljujka						
	2	CLVR	Črna detelja						
	1	WBAR	Ječmen						
Poljedelstvo (Pesnica in Ledava)	1	CORN	Koruza za zrnje	-67.75	-66.52	-71.52	-35.30	-59.87	-73.47
	1	WWHT	Pšenica						
	1	OSRA	Oljna ogrščica						
	1	FESC	Mnogocvetna ljujka						
Poljedelstvo (Vipava)	1	CORN	Koruza za zrnje	-106.25	-105.00	-110.00	-69.46	-94.50	-73.47
	1	WWHT	Pšenica						
	1	WBAR	Ječmen ozimni						
	1	FESC	Mnogocvetna ljujka						
Prašičereja	1	CLVR	Detelja	-86.67	-162.38	-167.38	-116.43	-146.14	-73.47
	2	CORN	Koruza za zrnje						
	1	WBAR	Ječmen ozimni						

Kalibracija SWAT modelov



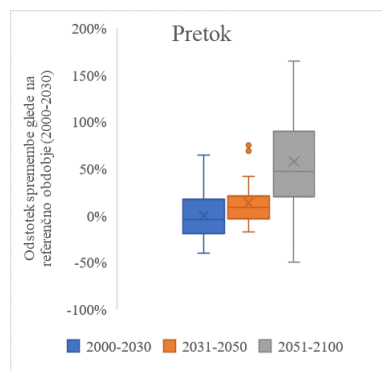
Vpliv podnebnih sprememb - generalen

- **Pretok** rek in **erozija** sta močno povezana s padavinami
- Padavine sicer **nepredvidljive**, ampak dnevne simulacije upoštevajo tudi ekstremne dogodke

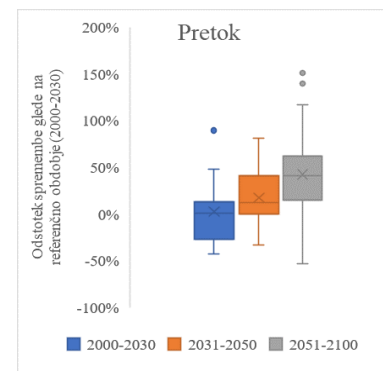
→ na dolgi rok **povečanje možnosti** za **poplave** in **večjo erozijo!**

- Blažilni ukrepi nujni!

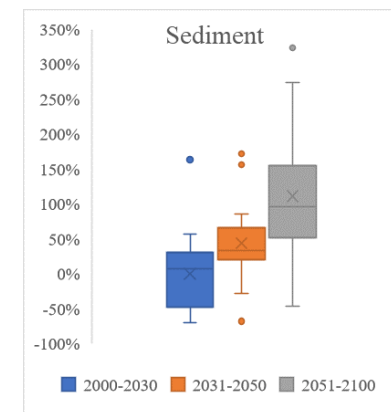
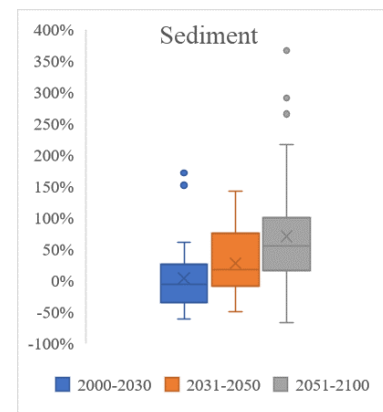
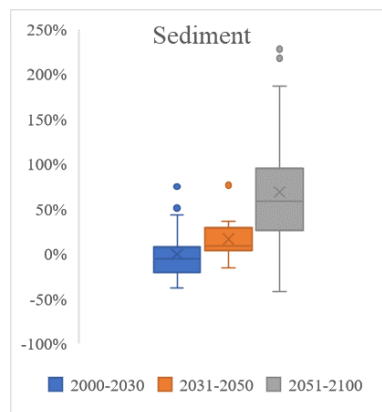
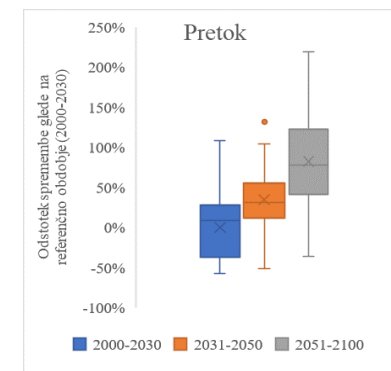
Vipava



Pesnica



Ledava

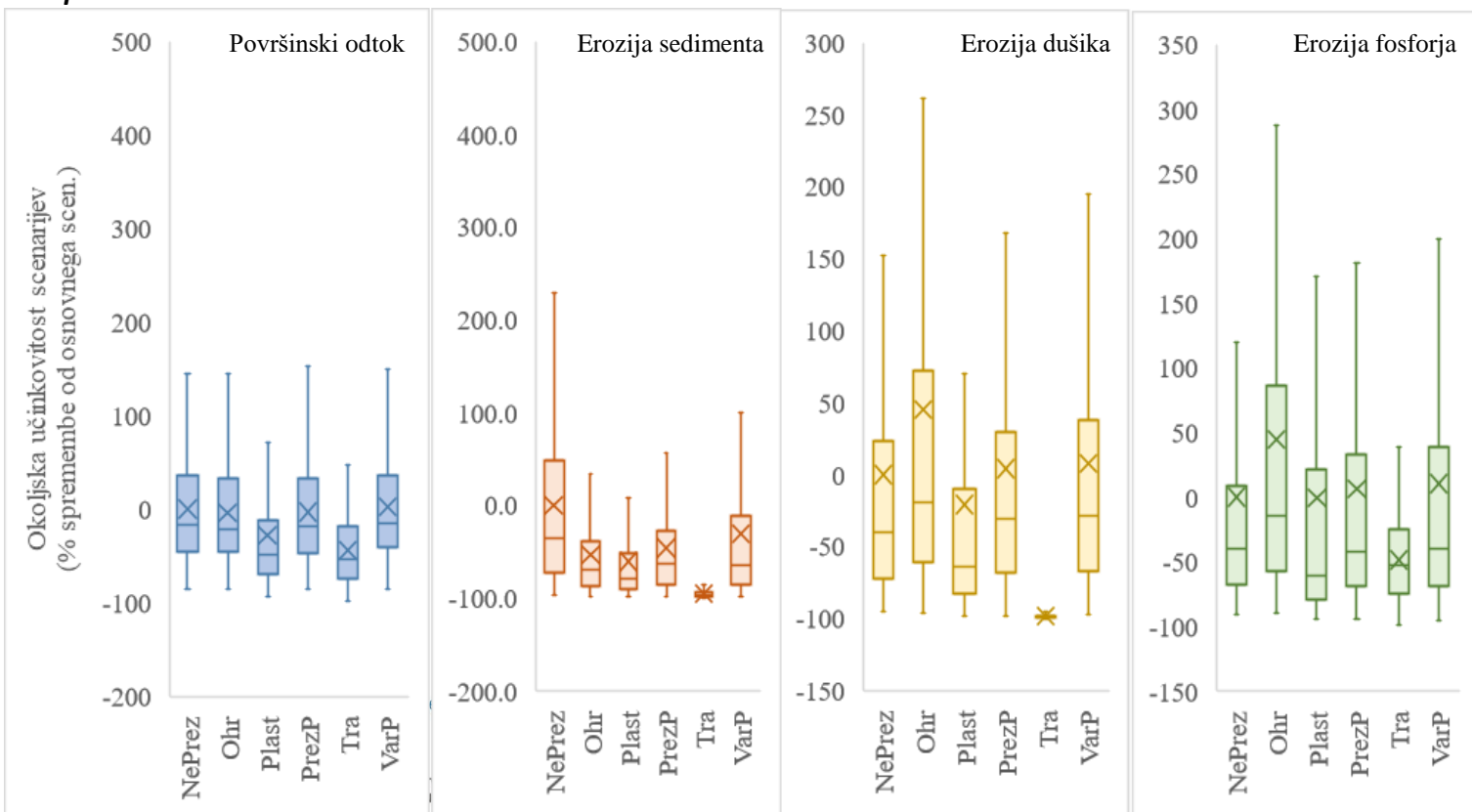


Okoljska učinkovitost - generalna

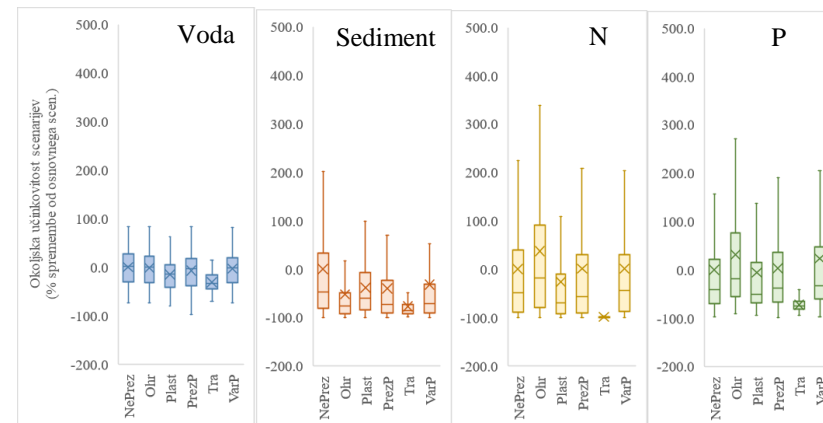
Ohranitvena obdelava učinkovita pri zmanjšanju erozije sedimenta, ne pa tudi površ. odtoka (DS2)

Obratni učinek pri hranilih – verjetno učinek oranja

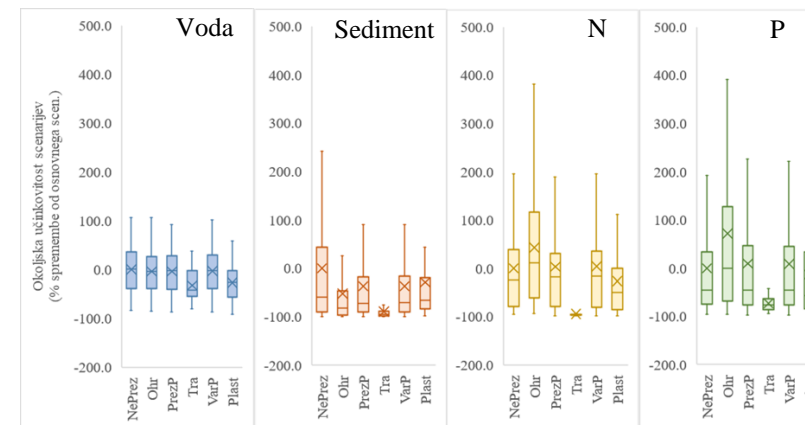
Vipava



Pesnica

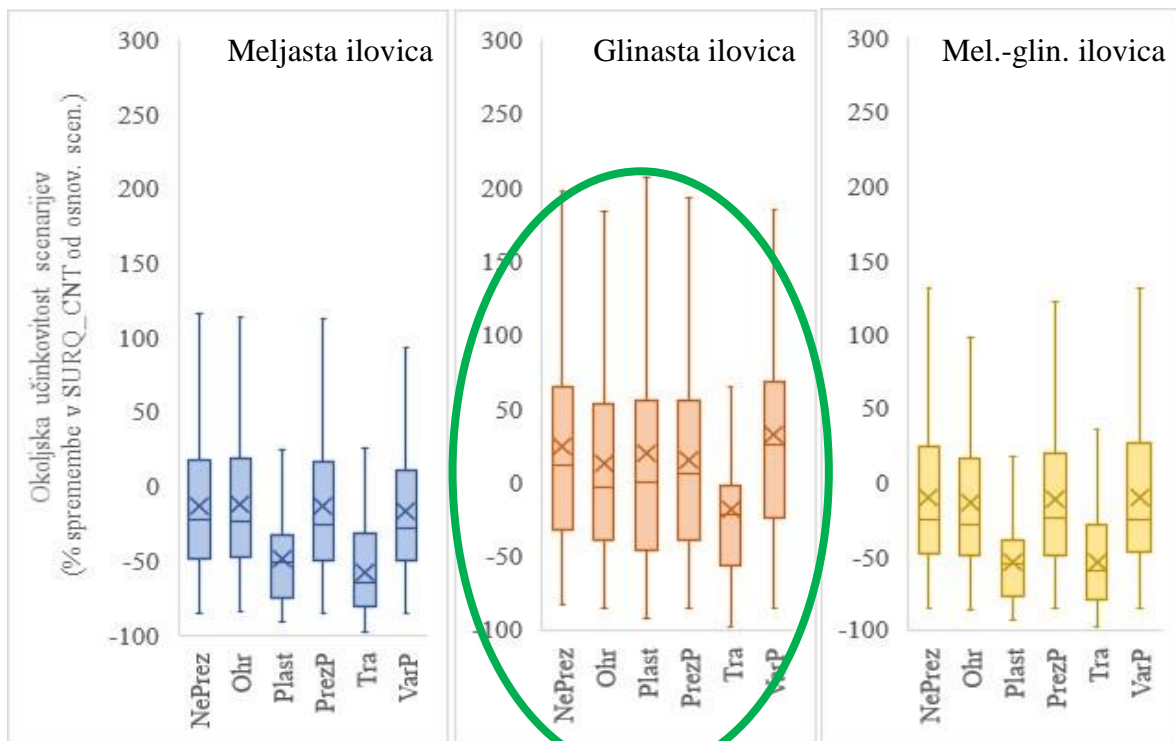


Ledava

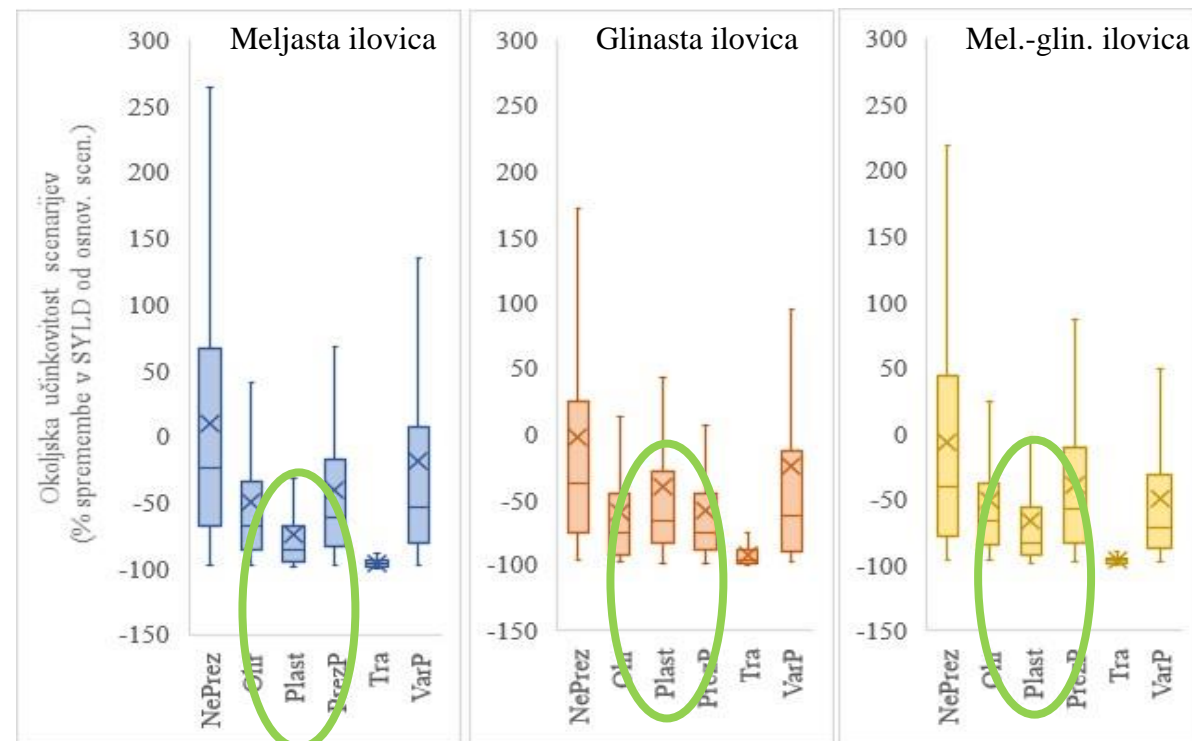


Okoljska učinkovitost – teksturni razredi - Vipava

Sprememba v površinskem odtoku



Sprememba v eroziji sedimenta

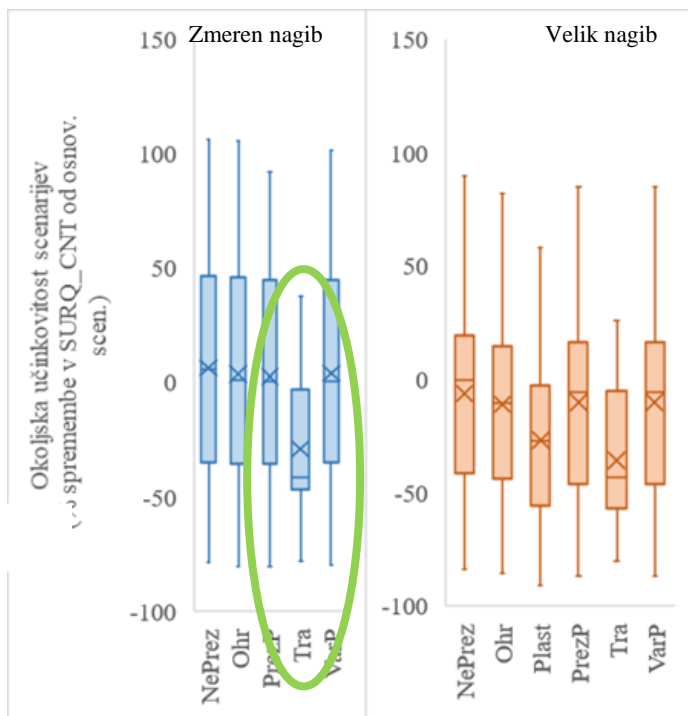


manjše nihanje na težjih tleh

večja učinkovitost na lažjih tleh

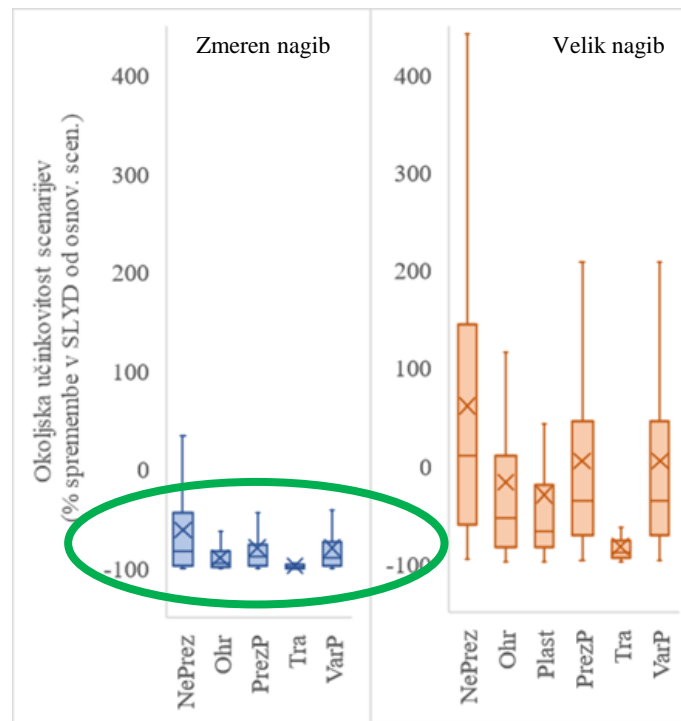
Okoljska učinkovitost – naklon - Ledava

Sprememba v površinskem odtoku



boljša infiltracija na travnikih

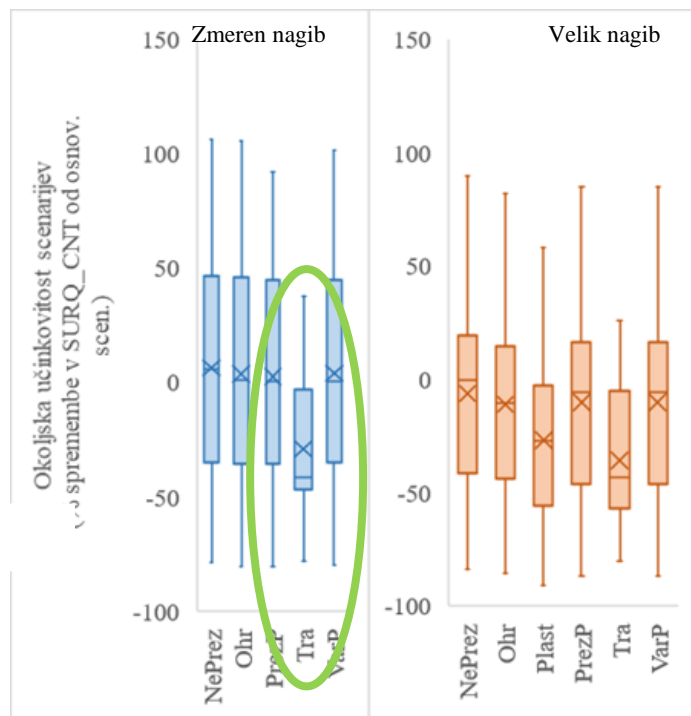
Sprememba v eroziji sedimenta



manjše razlike med ukrepi na manjših nagibih

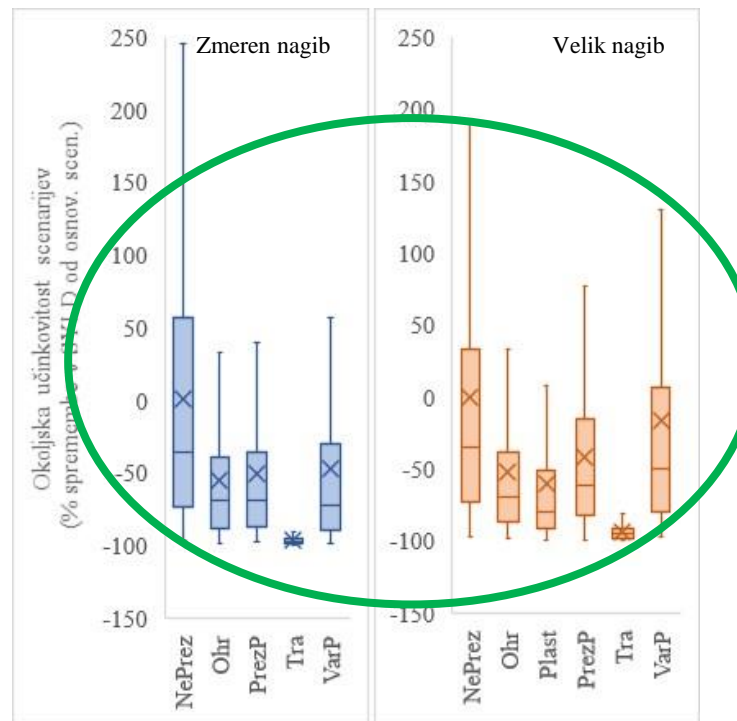
Okoljska učinkovitost – naklon - Vipava

Sprememba v površinskem odtoku



boljša infiltracija na travnikih

Sprememba v eroziji sedimenta



ni bistvenih razlik – v porečju Vipave malo njiv na strminah

Ekonomska učinkovitost

Vipava

Scenarij	Sprememba v povprečnem pokritju za scenarije					
	Osnovni	Prezimni dosevki	Varovalni pasovi	Ohranitvena obdelava	Obdelava po plastnicah	Zatravitev njiv
Govedoreja	0%	34%	-16%	-7%	10%	-140%
Poljedelstvo	0%	1%	-5%	35%	10%	31%
Praščereja	0%	-56%	-6%	-49%	10%	6%

Pesnica in Ledava

Scenarij	Sprememba v povprečnem pokritju za scenarije					
	Osnovni	Prezimni dosevki	Varovalni pasovi	Ohranitvena obdelava	Obdelava po plastnicah	Zatravitev njiv
Govedoreja	0%	34%	-16%	-7%	10%	-140%
Poljedelstvo	0%	2%	-7%	48%	10%	-8%
Praščereja	0%	-56%	-6%	-49%	10%	6%

Ukrepi so različno ekonomsko učinkoviti glede na kolobarje

Absolutno gledano so vsa pokritja negativna

Odvisno od vrste kmetijske rastline, odkupnih cen pridelkov in strojnih storitev

Nesmiselna situacija pri zatratitvi (Gov - ; Pol +) nastane zaradi metodologije (povpr. absol. pokritje pri gov višje kot pri pol, zato razlika)

Ekonomska učinkovitost

Vipava

Scenarij	Scenarij	Povprečno pokritje za scenarije (€/ha/leto)						a po ah	Zatravitev njiv
		Osnovni	Prezim. dosevki	Varovalni pasovi	Ohranitv. obdelava	Obdelava po plastn.	Zatravitev njiv		
Govedoreja	Govedoreja	-56.20	-74.53	-79.53	-32.69	-67.08	-73.47	10%	-140%
Poljedelstvo								10%	31%
Praščereja								10%	6%
<i>Pesnica in Ledava</i>									
	Poljedelstvo (Pesnica in Ledava)	-67.75	-66.52	-71.52	-35.30	-59.87	-73.47		
	Poljedelstvo (Vipava)	-106.25	-105.00	-110.00	-69.46	-94.50	-73.47		
Govedoreja								10%	-140%
Poljedelstvo	Praščereja	-86.67	-162.38	-167.38	-116.43	-146.14	-73.47	10%	-8%
Praščereja								10%	6%

Ukrepi so različno ekonomsko učinkoviti glede na kolobarje

Absolutno gledano so vsa pokritja negativna

Odvisno od vrste kmetijske rastline, odkupnih cen pridelkov in strojnih storitev

Nesmiselna situacija pri zatratitvi (Gov - ; Pol +) nastane zaradi metodologije (povpr. absol. pokritje pri gov višje kot pri pol, zato razlika)

← preračuni po kolobarjih, ne celotnih KMG

Optimizacija

Kombinacije ukrepov za čim večje učinke na **zadrževanje vode**, **preprečevanje erozije** in **ekonomičnost**

Optimumi in **kompromisi**
za vsak **teksturni razred** ali **naklon**



Optimizacija

Pregled nad **predvideno** učinkovitostjo

Učinkovite ukrepe lahko razporejamo na raziskovalno območje glede na razl. kriterije

Cilji:

- Zmanjšanje površinskega odtoka
- Zmanjšanje erozije
- Zmanjšanje stroškov kmetijske pridelave

Talni tip – meljasta ilovica

Zmeren naklon	MGT	Zadrževanje vode	
			Ekonomika
Gov-VarP		10%	-16%
Pol-PrezP		2%	1%
Pol-VarP		1%	-5%
Pol-Ohr		1%	35%
Gov-NePrez		0%	0%
Pra-NePrez		0%	0%
Pol-NePrez		0%	0%
Gov-Ohr		-4%	-7%
Gov-PrezP		-5%	34%
Pra-VarP		-7%	-6%
Pra-PrezP		-9%	-56%
Pra-Ohr		-10%	-49%

MGT	Preprečevanje erozije	
		Ekonomika
Pra-VarP	72%	-6%
Gov-Ohr	70%	-7%
Pra-Ohr	66%	-49%
Gov-PrezP	65%	34%
Gov-VarP	54%	-16%
Pra-PrezP	53%	-56%
Pol-PrezP	42%	1%
Pol-Ohr	16%	35%
Gov-NePrez	0%	0%
Pra-NePrez	0%	0%
Pol-NePrez	0%	0%
Pol-VarP	-20%	-5%

Velik naklon	Pol-Zatr	59%	31%
	Gov-Zatr		57%
Pra-Zatr		55%	6%
Gov-Plast		29%	10%
Pra-Plast		19%	10%
Gov-VarP		18%	-16%
Pol-Plast		17%	10%
Pra-PrezP		15%	-56%
Gov-PrezP		10%	34%
Gov-Ohr		7%	-7%
Pol-Ohr		2%	35%
Pra-VarP		1%	-6%
Gov-NePrez		0%	0%
Pra-NePrez		0%	0%
Pol-NePrez		0%	0%
Pol-VarP		0%	-5%
Pra-Ohr		-4%	-49%
Pol-PrezP		-5%	1%

Pol-Zatr	97%	31%
Gov-Zatr	97%	-140%
Pra-Zatr	94%	6%
Pra-Plast	73%	10%
Gov-Plast	69%	10%
Pol-Plast	68%	10%
Gov-Ohr	59%	-7%
Pol-Ohr	50%	35%
Pra-Ohr	47%	-49%
Gov-PrezP	45%	34%
Pol-PrezP	27%	1%
Pra-VarP	22%	-6%
Pra-PrezP	8%	-56%
Gov-NePrez	0%	0%
Pra-NePrez	0%	0%
Pol-NePrez	0%	0%
Pol-VarP	0%	-5%
Gov-VarP	-2%	-16%



Celovito upravljanje malih ukrepov za zadrževanje Vode in preprečevanje erozije Tal v Kmetijskih povodjih



ARRS
JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST
REPUBLIKE SLOVENIJE



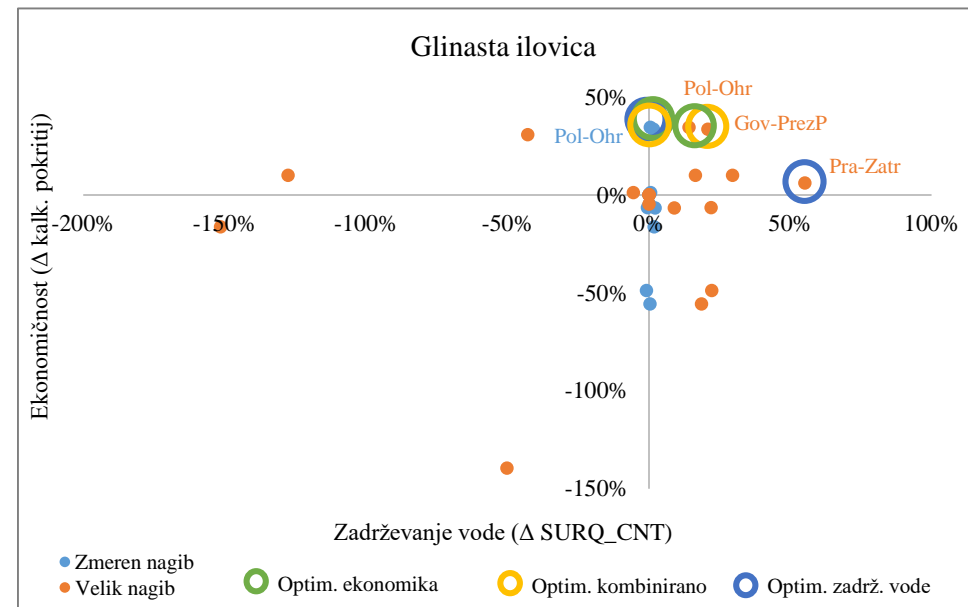
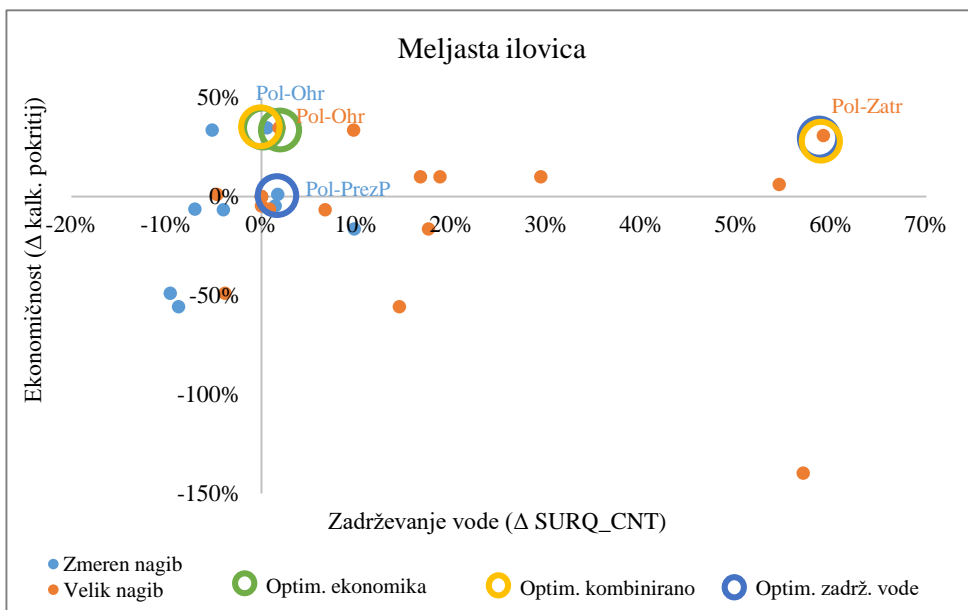
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO

Optimizacija

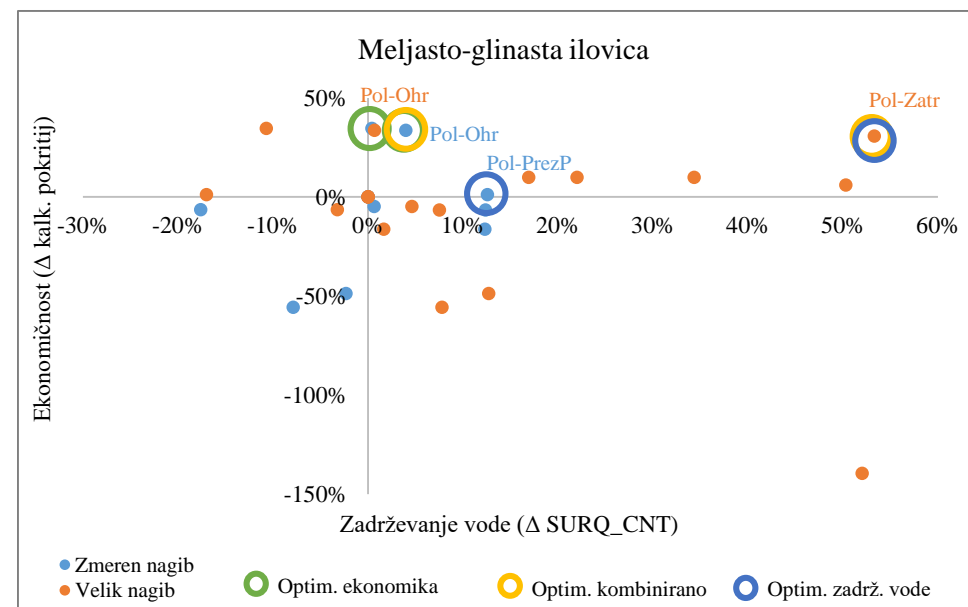
Kombinirano učinkoviti

Zadrževanje vode - ekonomičnost

Ekonomsko učinkoviti



Učinkoviti pri zadrževanju vode



Porečje Vipave



Celovito upravljanje malih ukrepov za zadrževanje Vode in preprečevanje erozije Tal v Kmetijskih povodjih



ARRS
JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST
REPUBLIKE SLOVENIJE



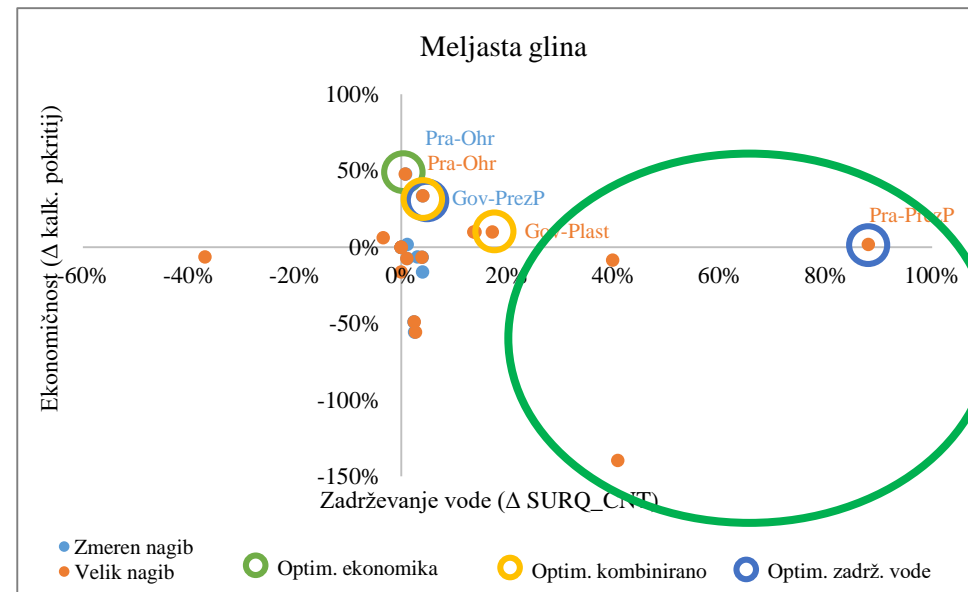
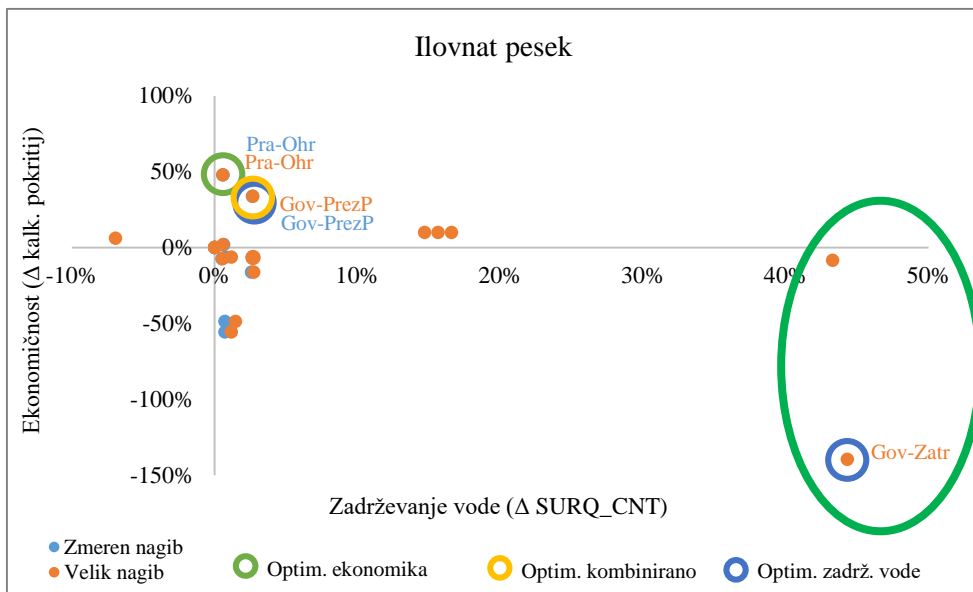
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO

Optimizacija

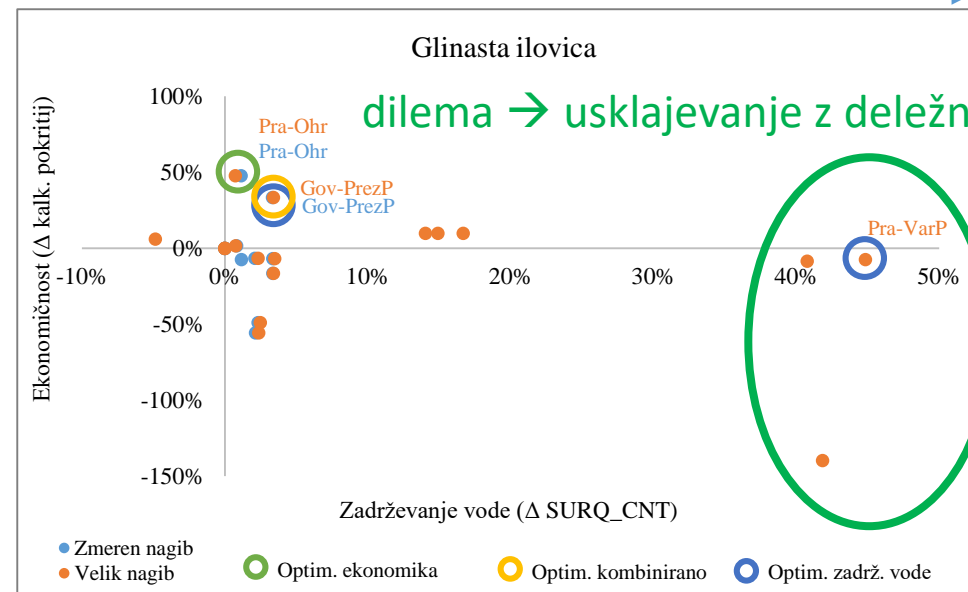
Zadrževanje vode - ekonomičnost

Kombinirano učinkoviti

Ekonomsko učinkoviti



Učinkoviti pri zadrževanju vode



Porečje Pesnice



Celovito upravljanje malih ukrepov za zadrževanje Vode in preprečevanje erozije Tal v Kmetijskih povodjih



ARRS
JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST
REPUBLIKE SLOVENIJE

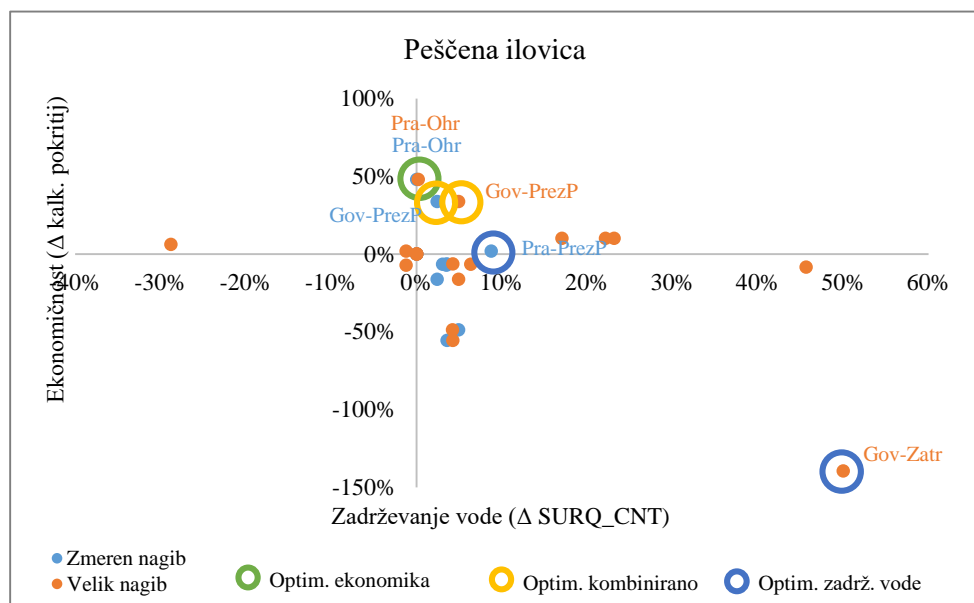


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO

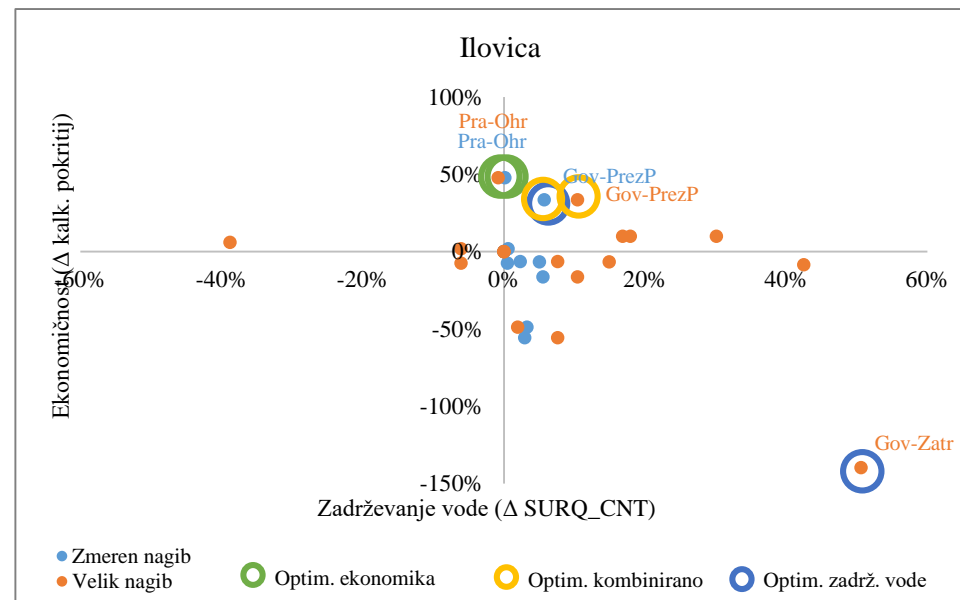
Optimizacija

Kombinirano učinkoviti

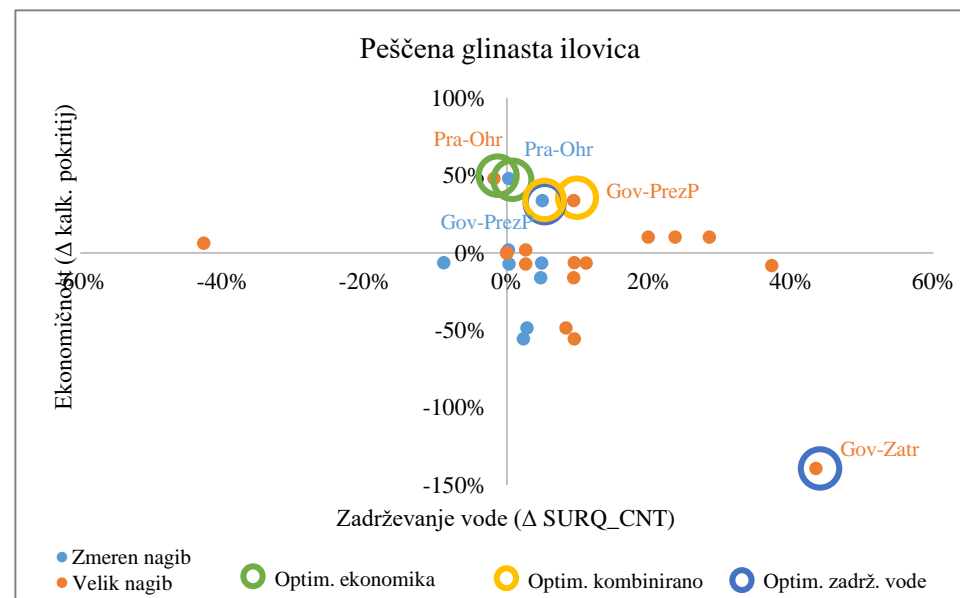
Zadrževanje vode - ekonomičnost



Ekonomsko učinkoviti



Učinkoviti pri zadrževanju vode



Porečje Ledave

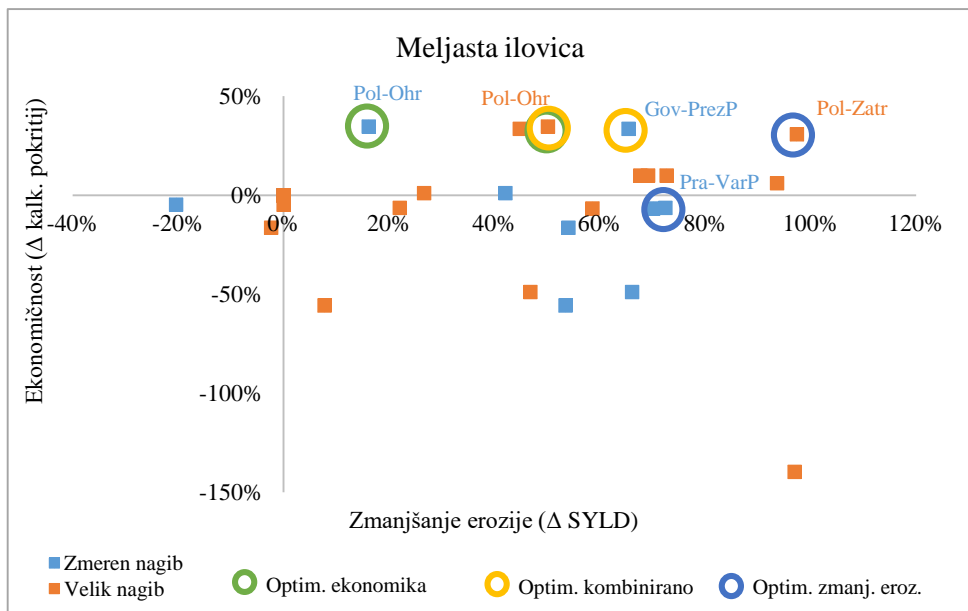


Celovito upravljanje malih ukrepov za zadrževanje Vode in preprečevanje erozije Tal v Kmetijskih povodjih

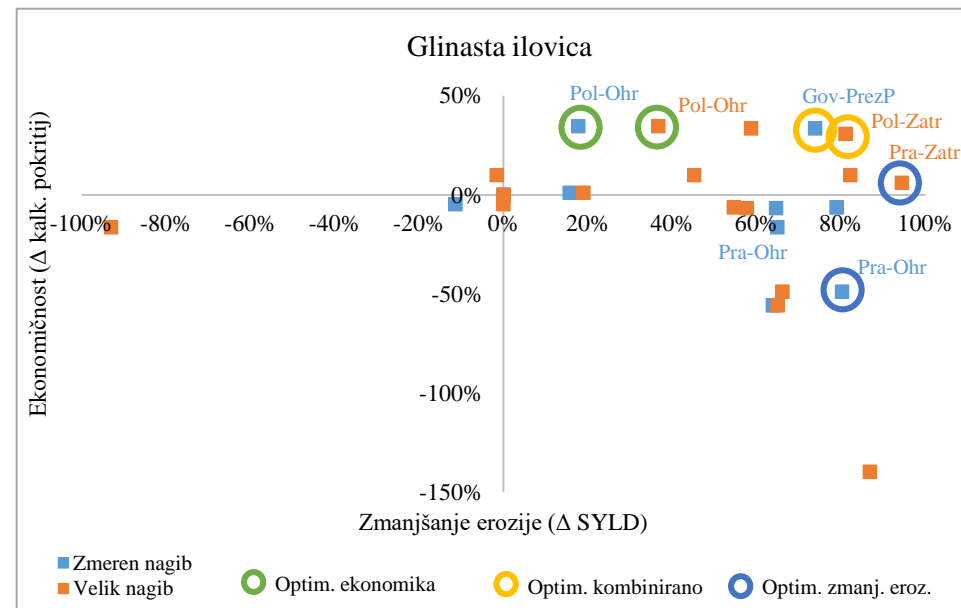
Optimizacija

Kombinirano učinkoviti

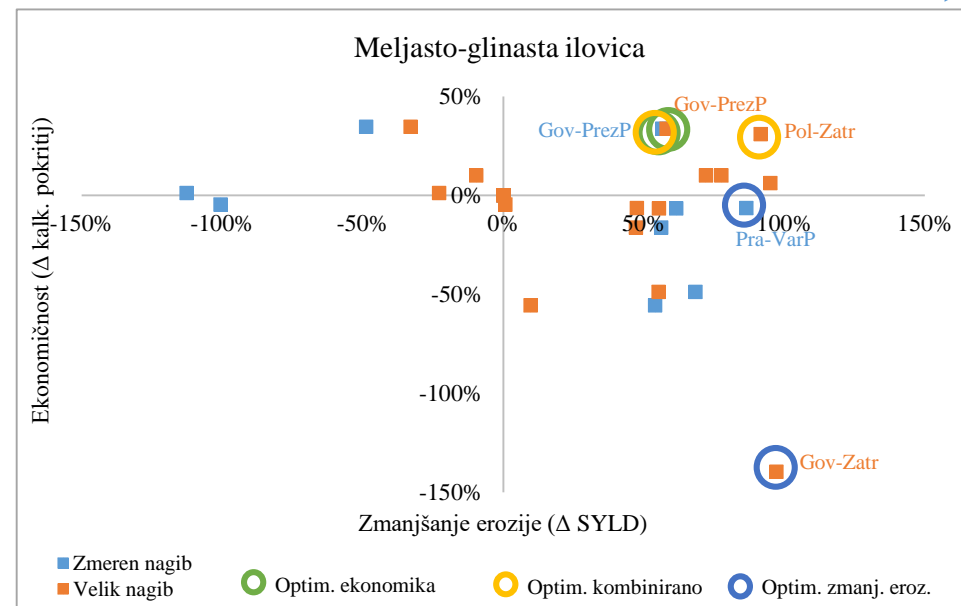
Preprečevanje erozije - ekonomičnost



Ekonomsko učinkoviti



Učinkoviti pri preprečevanju erozije



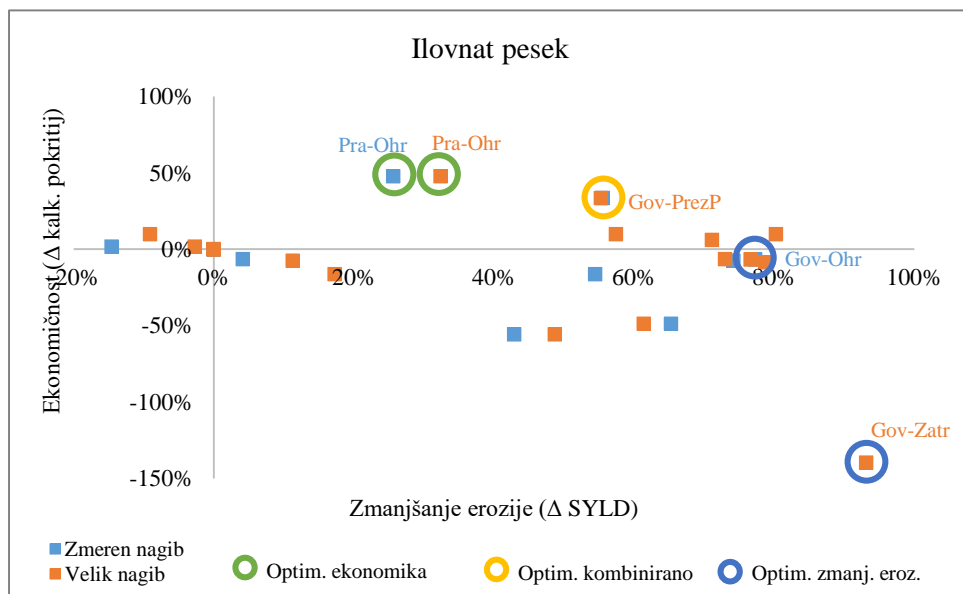
Porečje Vipave

Celovito upravljanje malih ukrepov za zadrževanje Vode in preprečevanje erozije Tal v Kmetijskih povodjih

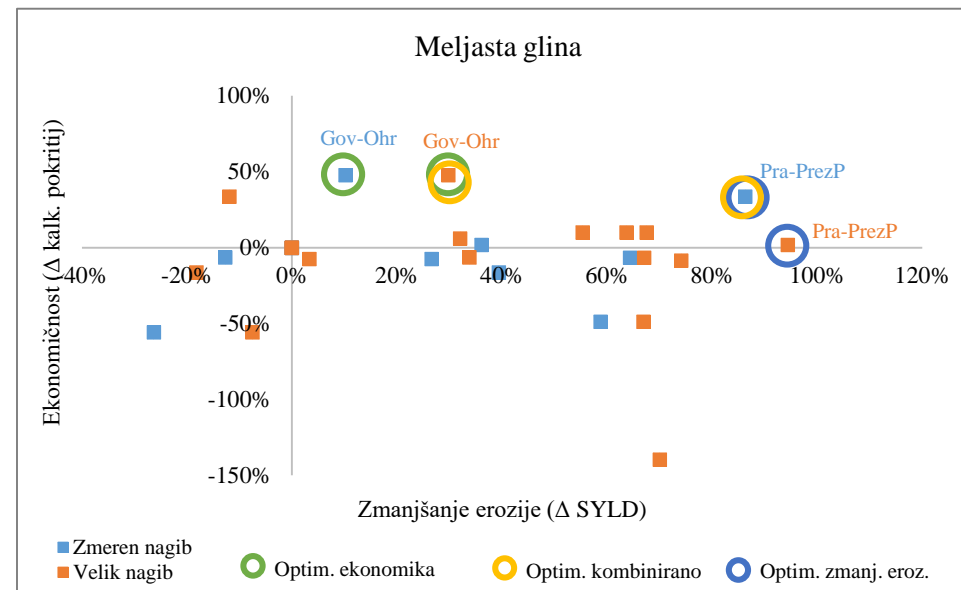
Optimizacija

Kombinirano učinkoviti

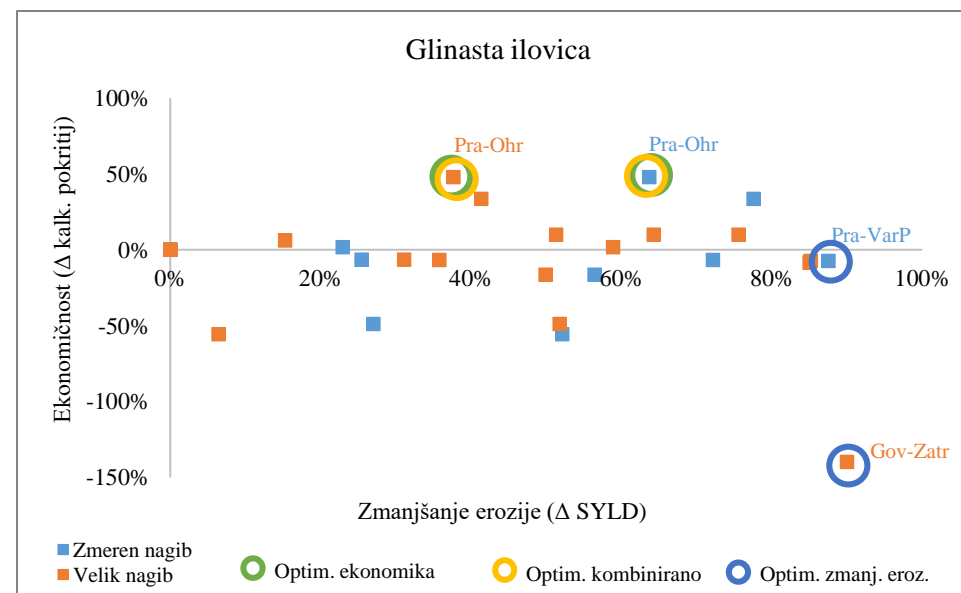
Preprečevanje erozije - ekonomičnost



Ekonomsko učinkoviti



Učinkoviti pri preprečevanju erozije



Porečje Pesnice



Celovito upravljanje malih ukrepov za zadrževanje Vode in preprečevanje erozije Tal v Kmetijskih povodjih



ARRS
JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST
REPUBLIKE SLOVENIJE



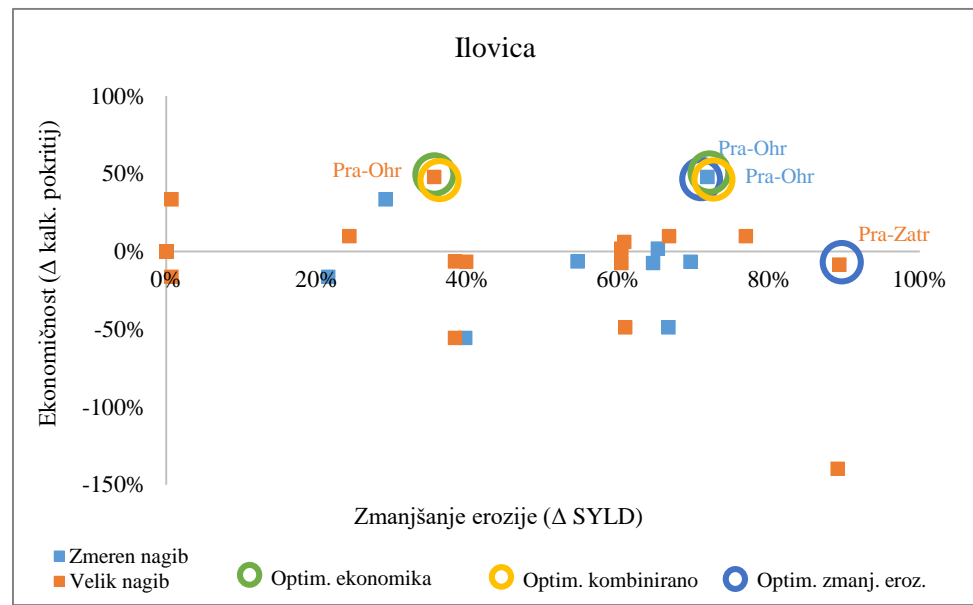
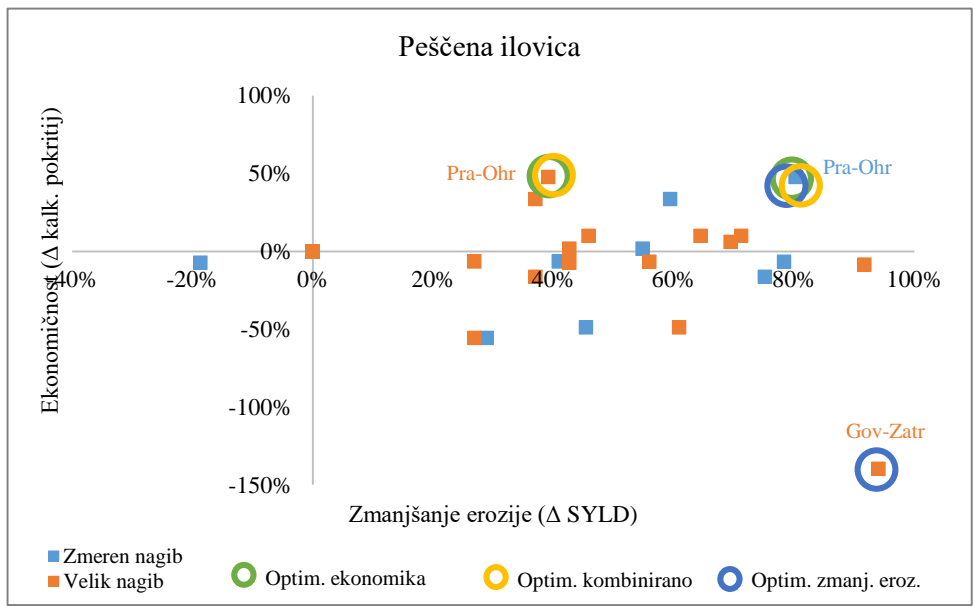
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO

Optimizacija

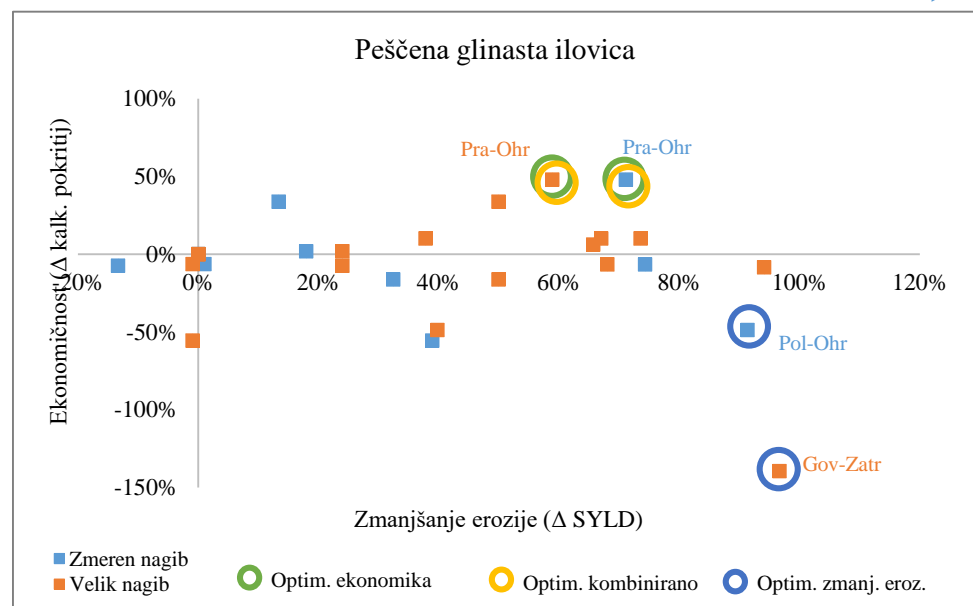
Kombinirano učinkoviti

Ekonomsko učinkoviti

Preprečevanje erozije - ekonomičnost



Učinkoviti pri preprečevanju erozije



Porečje Ledave

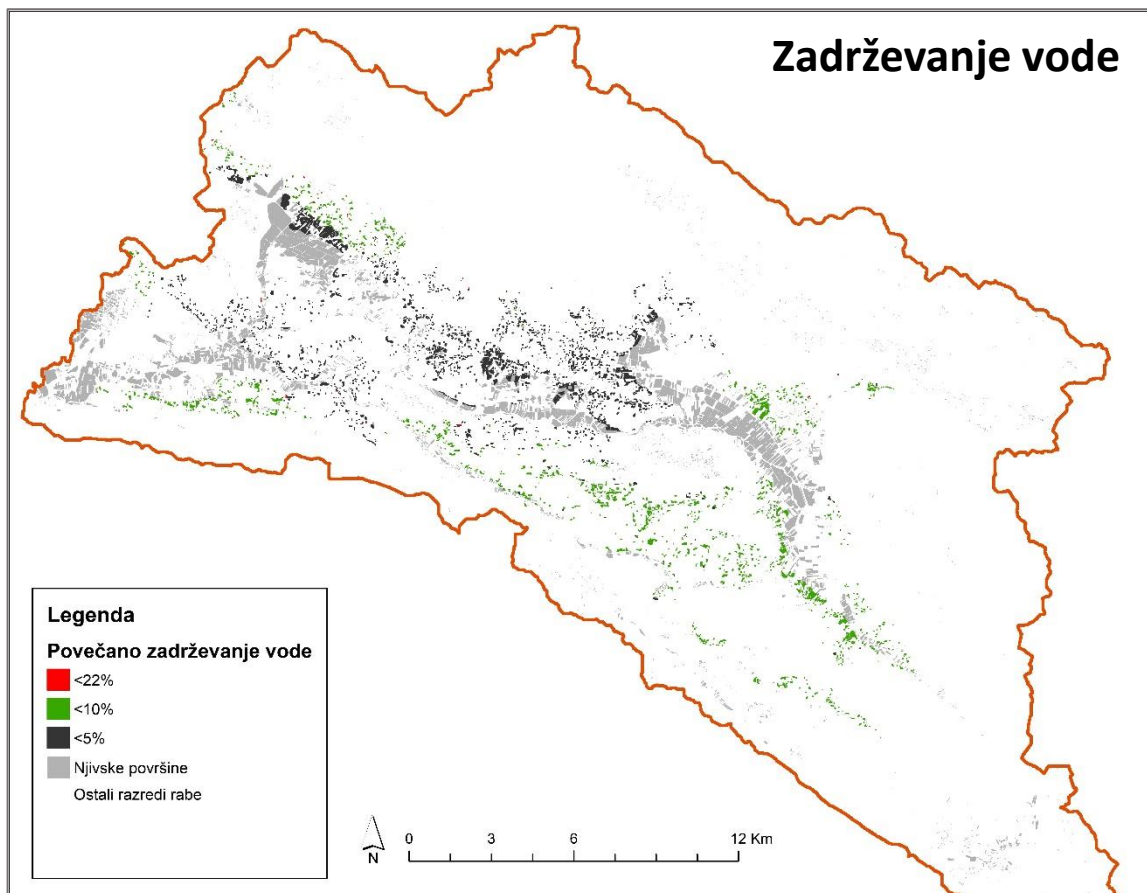


Celovito upravljanje malih ukrepov za zadrževanje Vode in preprečevanje erozije Tal v Kmetijskih povodjih

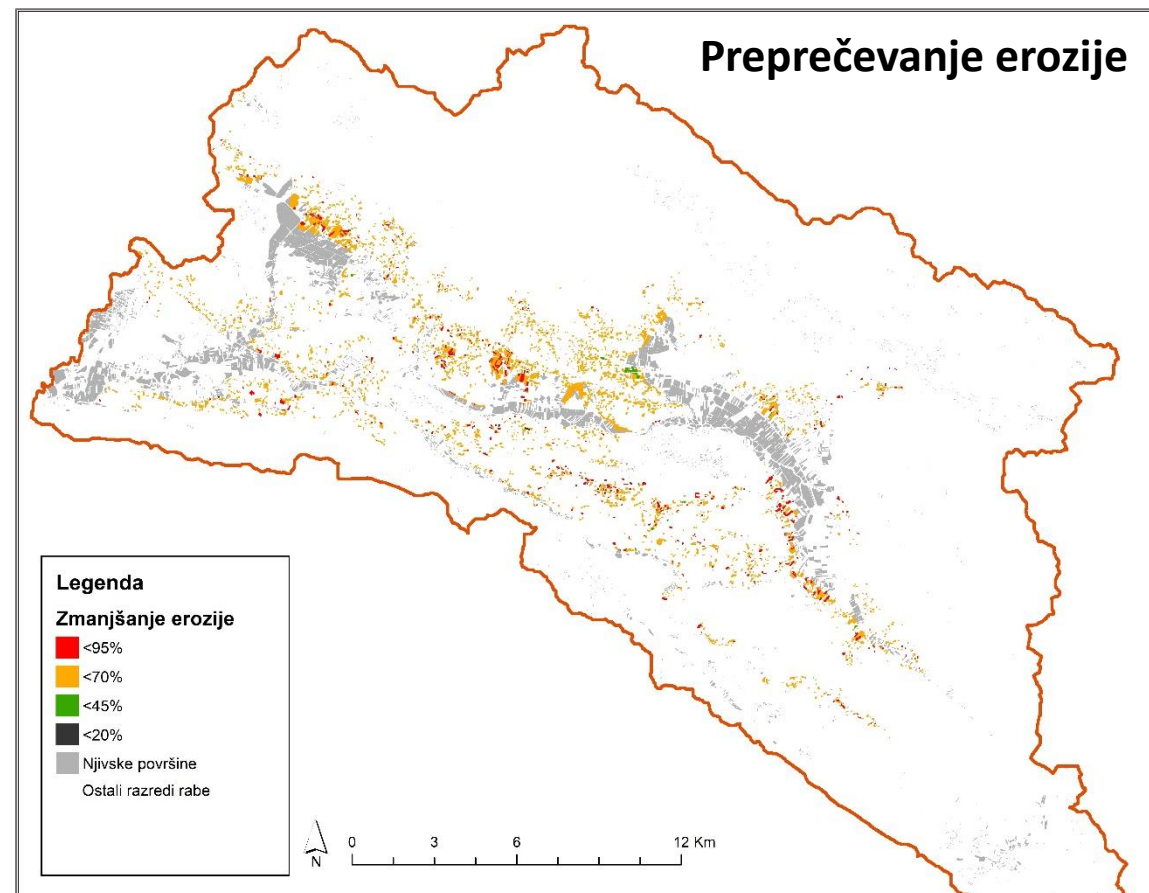
Optimizacija

Kombinirano učinkoviti ukrepi umeščeni na optimalne lokacije
(glede na teksturne razrede dejanske pedološke karte)

Zadrževanje vode

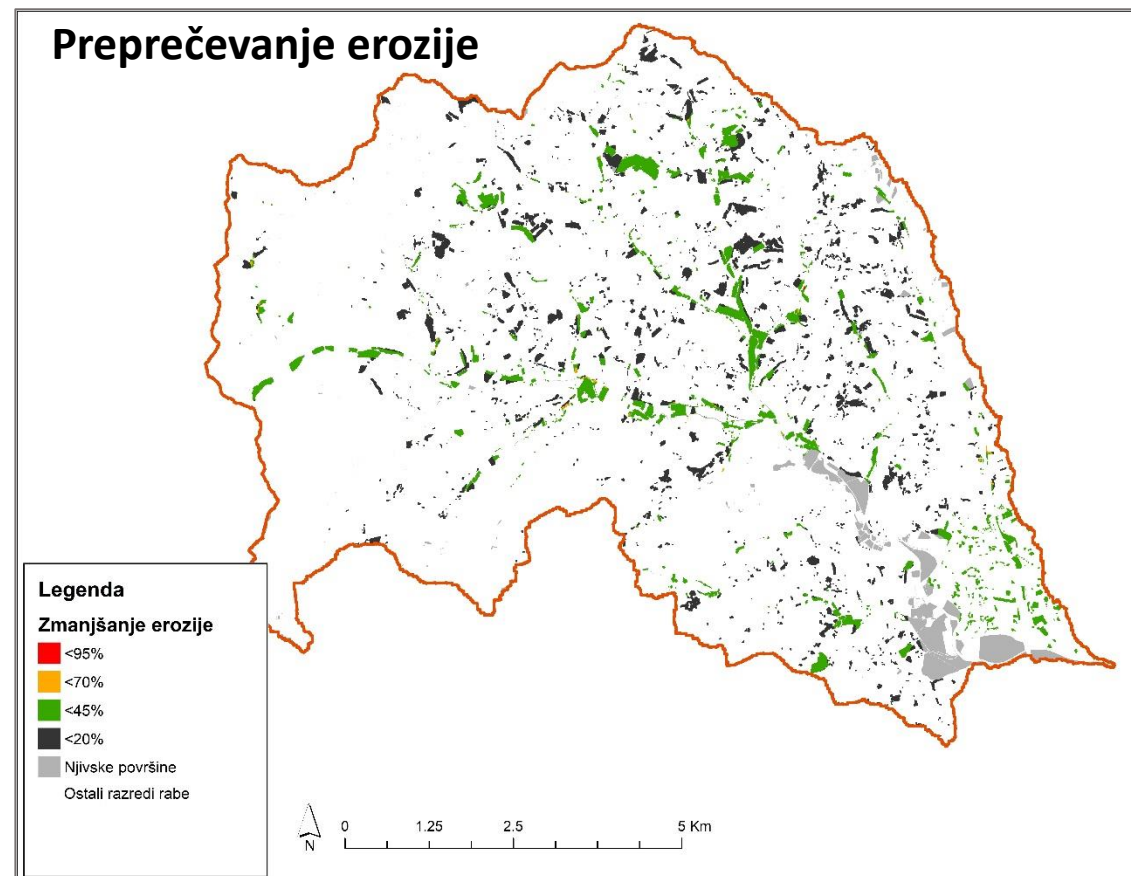
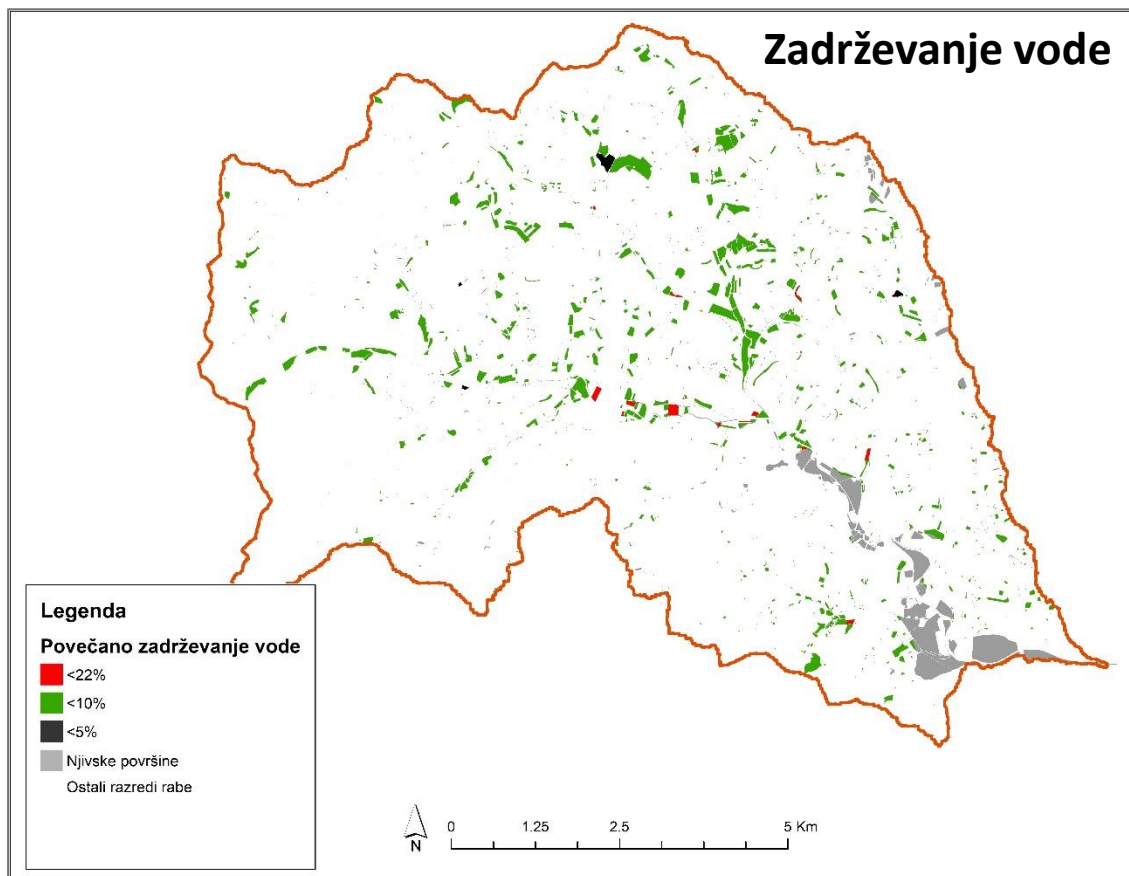


Preprečevanje erozije



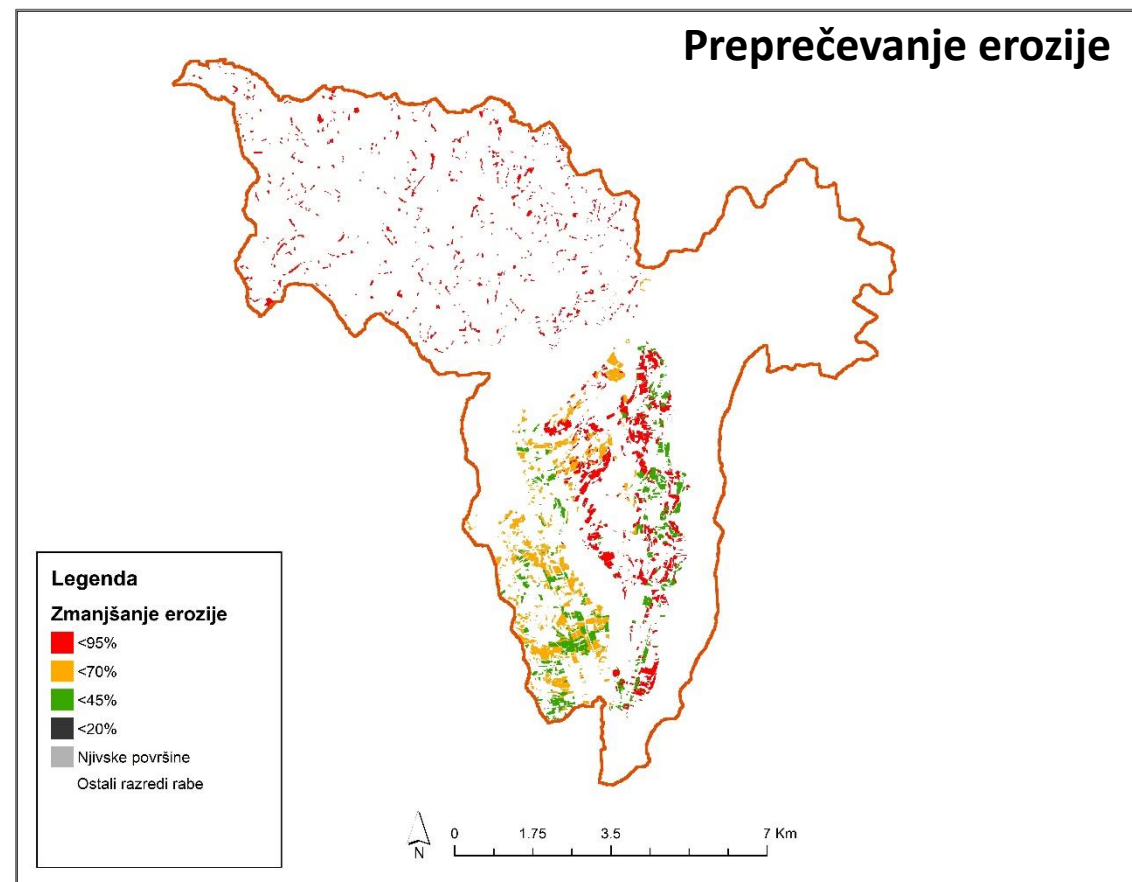
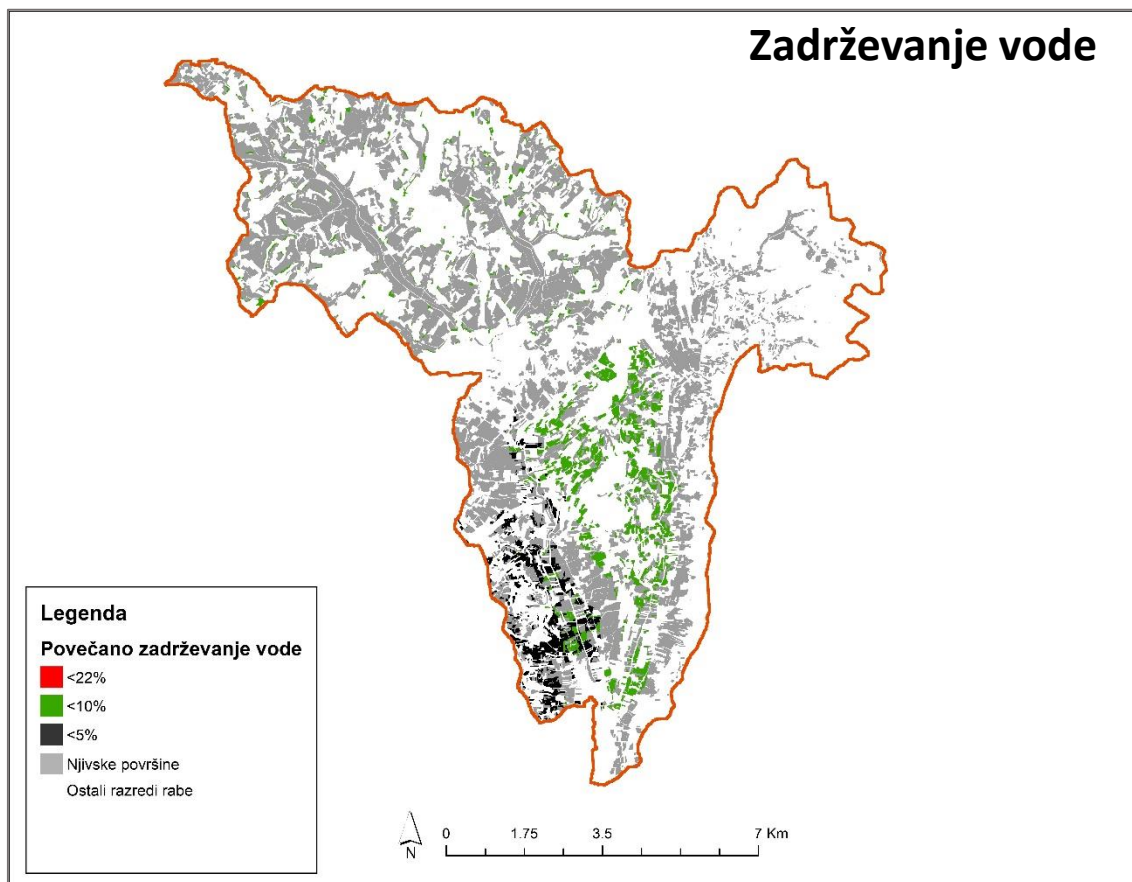
Optimizacija

Kombinirano učinkoviti ukrepi umeščeni na optimalne lokacije
(glede na teksturne razrede dejanske pedološke karte)



Optimizacija

Kombinirano učinkoviti ukrepi umeščeni na optimalne lokacije
(glede na teksturne razrede dejanske pedološke karte)



Zaključki

- Določeni ukrepi so učinkoviti, kateri je odvisno od območja in od lastnosti tal
→ potrebna optimizacija, ne uvajanje čez palec
- Podn. spr. kažejo dolgoročno povečanje pretokov in erozije (50-100 %)
→ nujno uvajanje učinkovitih ukrepov (50-100 %)

