



L4-2625 Celovito upravljanje malih ukrepov za zadrževanje Vode in preprečevanje erozije Tal v Kmetijskih povodjih



MARIO LEŠNIK FKBV UM
Zita Flisar Novak, Slavko Krpič
23. 11. 2023



Fakulteta za kmetijstvo
in biosistemske vede



Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije

KMETIJSKO GOZDARSKI ZAVOD
MURSKA SOBOTA



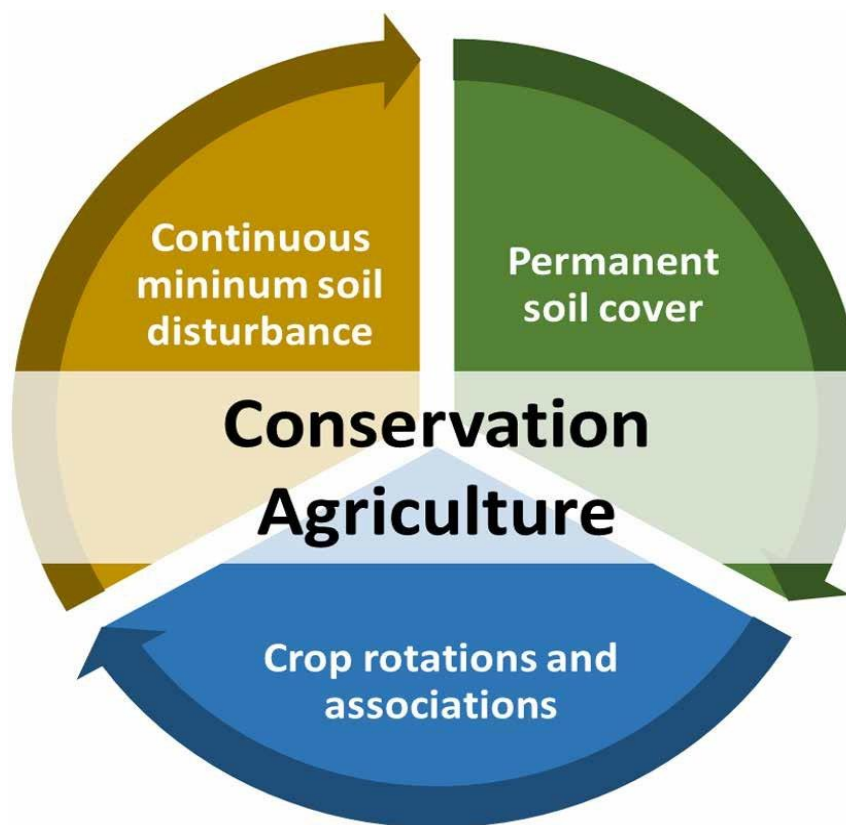
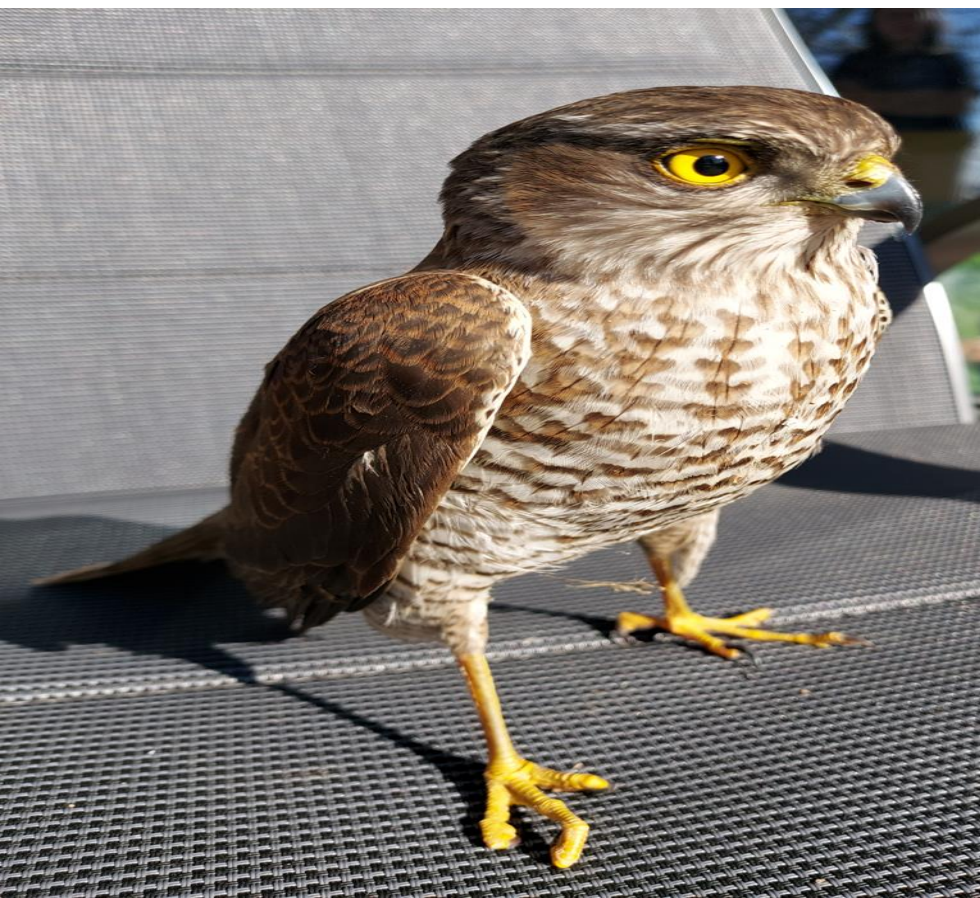
Fakulteta za kmetijstvo
in biosistemske vede



**Izbor ukrepov za omejitev
erozije tal na njivah v strmini**



**SLOVENSKO ZDRUŽENJE
ZA OHRANITVENO
KMETIJSTVO**



NEZMOŽNOST KONTROLE NAD VODO JE ENA NAJVEČJH
TEŽAV SODOBNEGA KMETOVANJA



NEZMOŽNOST KONTROLE NAD VODO JE ENA NAJVEČJH
TEŽAV SODOBNEGA KMETOVANJA



PROCESI POVRŠINSKEGA ZABLATENJA IN VELIK POVRŠINSKI ODTOK NA SKORAJ POLOŽNI NJIVI
ODTOK HRANIL, ZEMLJINE IN PESTICIDOV V ROBNE EKOSISTEME



PRAKTIČNI PRIMER EROZIJSKIH TEŽAV OBIČAJNA ZGODBA IZ NAŠIH VASI

- NJIVA NA STRMINI, KJER IZVAJAJAJO KLASIČNO POLJEDELSTVO IN NE IZVAJAJO NIKAKRŠNIH PROTIEROZIJSKIH UKREPOV
- IZ LETA V LETO VELIKI STROŠKI NA INFRASTRUKTURI



24. maj po setvi
ŽE VIDNA OBSEŽNA EROZIJA

Okoslavski vrh – njiva z velikim tveganjem za erozijo – leto 2021
V MESECU DNI PADLO 100 MM PADAVIN

10. junij – posevek se le počasi razvija
V prvem tednu junija je erozijski val prebil
na cesto in je bilo potrebno čiščenje



LETO 2021



Primer obsežnih erozijskih procesov, ki pa na videz sploh niso opazni.

Stanje njive in jarka 28. april – predsetvena priprava
JAREK JE BIL NA NOVO OČIŠČEN
Okoslavski vrh – njiva z velikim tveganjem za erozijo





Stanje njive in jarka 28. april



10. Junij (v 1 mesecu je zapolnilo popolnoma na novo očiščen jarek)



2. JUNIJ 2022 v istem tednu čez leto dni se je erozija ponovila



ZAČETEK JUNIJA 2022 – ISTI JAREK JE POLN



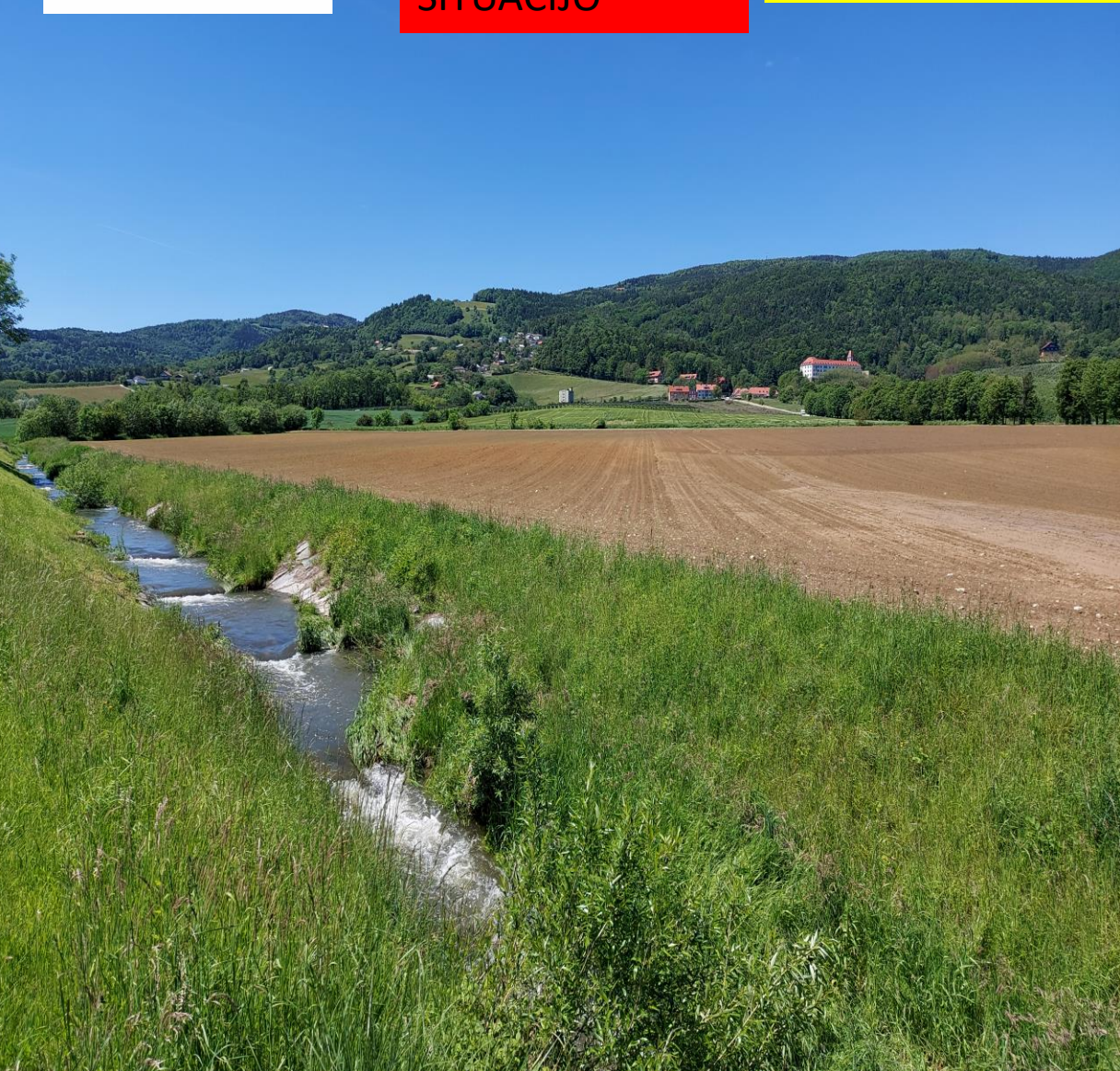
EROZIJA VSAJ 60 T/HA



V NEKAJ URAH
DOBIMO IZ LEVE
DESNO
SITUACIJO

KOLIKO NAS STANE IZGUBLJENA ZEMLJA???????

PO NEKATRIH OCENAH Z IZGUBO 1 TONE ZEMLJE KMET **IZGUBI 50 €**
IN LOKALNA SKUPNOST IMA ZA **20 € STROŠKOV** ZA SANACIJO RAZLIČNE
HIDROLOŠKE IN TRANSPORTNE INFRASTRUKTURE



Le bežen pogled v naše rečice in potoke kaže, da se erozija dogaja cel čas v vseh letnih časih



KOLIKO STANE DEŽ????

KOLIKO NAS STANE IZGUBLJENA VODA???

PO NEKATERIH OCENAH NAS IZGUBLJEN 1 MM dežja = 10 000 L / ha STANE 2 €/HA (ČE > 500 letno, pri manj kot 500 letno več)

Pri 800 mm padavin letno in pri 20 % izgubi vode (160 mm) znaša izguba 320 €/ha

VRNITEV 160 MM/HA = 1600 m³ NAZAJ Z NAMAKANJEM NAS STANE 200 €/ha

Niti kmetje niti strokovnjaki se ne zavedajo višine teh izgub.

ZA 10 TON ZRNJA KORUZE / HA POTREBUJEMO VSAJ 450 MM DEŽJA

Pri 80 % izkoristku to dosežemo pri 555 mm letno, pri 50 % izkoristku pri 900 mm padavin letno

KOLIKO NAS
STANEJO
IZGUBLJENI
PRIDELKI ??

TABLE 6 Estimated annual productivity loss (area, %, and €) per country using direct cost evaluation (year 2010)

Country		Agricultural area severely eroded (1,000 ha)	Total agricultural area (1,000 ha)	% of total agricultural area with severe erosion	Land productivity loss (%)	Crop productivity loss (million €)
AT	Austria	218.4	1,967.7	11.1	0.8878	29.086
BE	Belgium	6.5	1,405.0	0.5	0.0373	1.380
BG	Bulgaria	202.2	5,323.7	3.8	0.3038	17.617
CY	Cyprus	34.4	437.3	7.9	0.6286	1.648
CZ	Czech Republic	67.3	3,814.1	1.8	0.1412	10.564
DE	Germany	286.7	16,857.6	1.7	0.1361	50.763
DK	Denmark	0.1	3,209.4	0.0	0.0003	0.018
EE	Estonia	0.1	1,221.8	0.0	0.0006	0.006
EL	Greece	608.6	5,140.3	11.8	0.9471	43.352
ES	Spain	2,444.3	24,541.2	10.0	0.7968	153.117
FI	Finland	0.1	2,944.4	0.0	0.0003	0.007
FR	France	688.9	24,113.0	2.9	0.2285	130.896
HR	Croatia	178.6	1,966.8	9.1	0.7265	18.778
HU	Hungary	177.5	5,568.7	3.2	0.2550	18.902
IE	Ireland	7.2	1,105.7	0.7	0.0521	0.989
IT	Italy	5,030.5	15,261.7	33.0	2.6369	619.095
LT	Lithuania	0.8	3,564.1	0.0	0.0018	0.079
LU	Luxembourg	4.6	103.3	4.4	0.3530	0.553
LV	Latvia	0.2	1,972.6	0.0	0.0009	0.019
MT	Malta	1.4	15.4	8.8	0.7049	0.116
NL	The Netherlands	0.1	1,415.4	0.0	0.0007	0.033
PL	Poland	264.4	16,892.3	1.6	0.1252	29.078
PT	Portugal	242.6	4,154.6	5.8	0.4671	7.554
RO	Romania	1,146.7	10,960.3	10.5	0.8370	74.058
SE	Sweden	12.2	3,667.0	0.3	0.0266	1.444
SI	Slovenia	242.1	589.3	41.1	3.2861	26.587
SK	Slovakia	160.1	2,098.6	7.6	0.6102	16.903
UK	United Kingdom	38.5	6,975.8	0.6	0.0441	5.314
EU		12,065.0	167,287.3	7.2		1,257.622



Note. EU = European Union.

Površinski odtok pomeni tudi izgubljanje vode
VODO BOMO V BODOČNOSTI VEČKRAT DRAGO PLAČALI
ZA PORABO IN ZA ONESNAŽEVANJE



Blue water footprint

Water consumed
from surface water
(lakes and streams)
and groundwater



Green water footprint

Water consumed
from rainwater
insofar it doesn't
become runoff



Gray water footprint

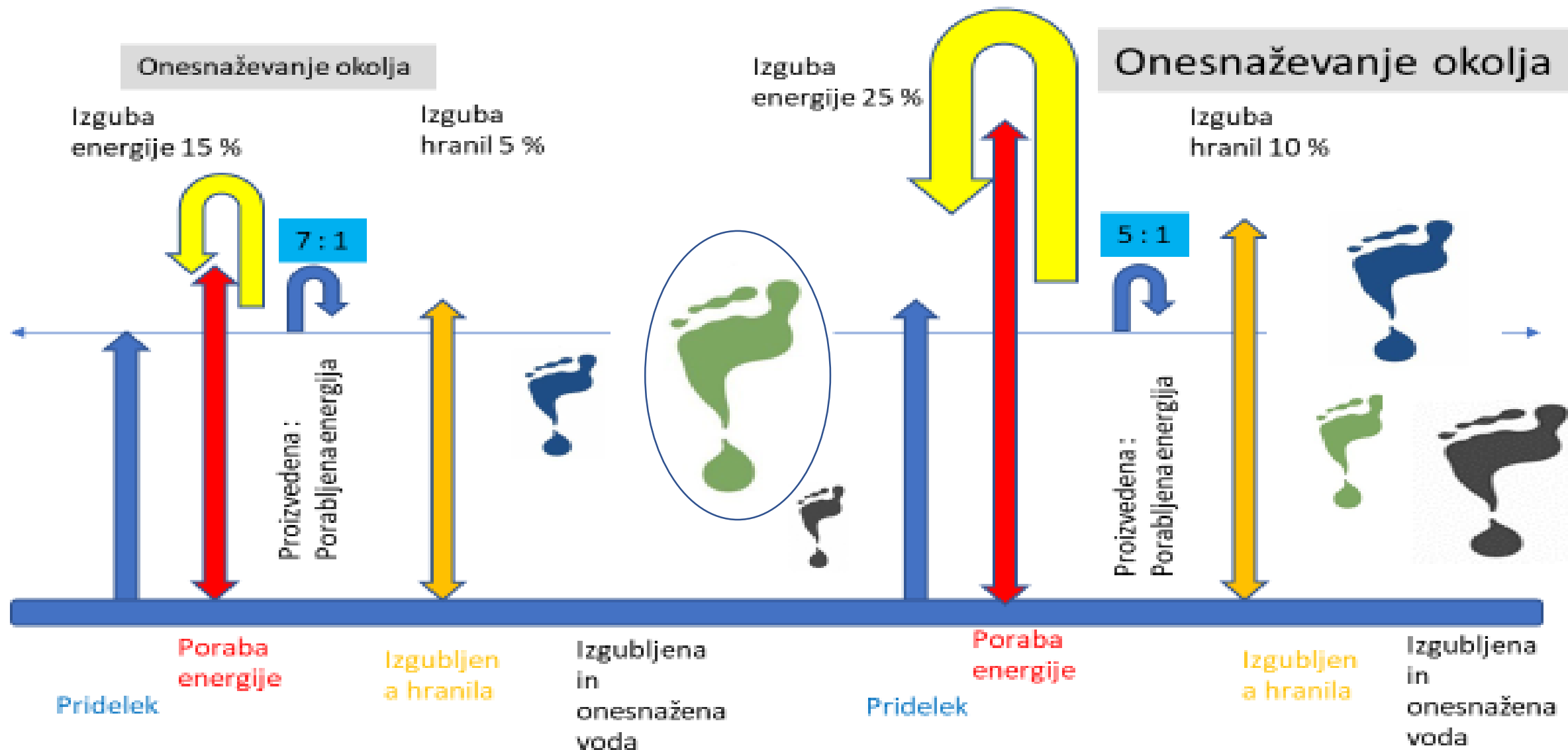
Water needed to
dilute pollutants
down to safe
concentrations



OHRANITVENO KMETOVANJE IMA VELIKO ZELENO NOGO

Ohranitveno kmetovanje

Intenzivno integrirano kmetovanje



DOBRA KMETIJSKA PRAKSA
VARSTVA RASTLIN za zmanjševanje
površinskega odtoka FFS



Field manual



NABOR UKREPOV

- 1) UVEDBA OHRANITVENEGA KMETOVANJA
- 2) SPREMENJEN NAČIN OBDELAVE TAL
- 3) SPREMENJEN NAČIN SETVE
- 4) SPREMENJEN ODNOS DO DOSEVKOV



SPLOŠNI NABOR UKREPOV ZA OMEJEVANJE EROZIJE

Manj intenzivno obdelovanje tal ali manj intenzivno poseganje v negovano ledino trajnih nasadov

Povečevanje stabilnosti strukturnih agregatov (apnenje, vnos organske snovi,)

Manj intenzivna obdelava tal za pripravo setvišča

Spremenjena smer obdelave in setve

Preprečevanje nastajanja kolesnic

Spremenjen način gnojenja in prehod od uporabe talnih herbicidov na listne herbicide

Prenehanje obdelave njiv na strmini in sprememba v trajno travinje

Urejanje mikro hidrološke infrastrukture na in ob robu pridelovalnih površin

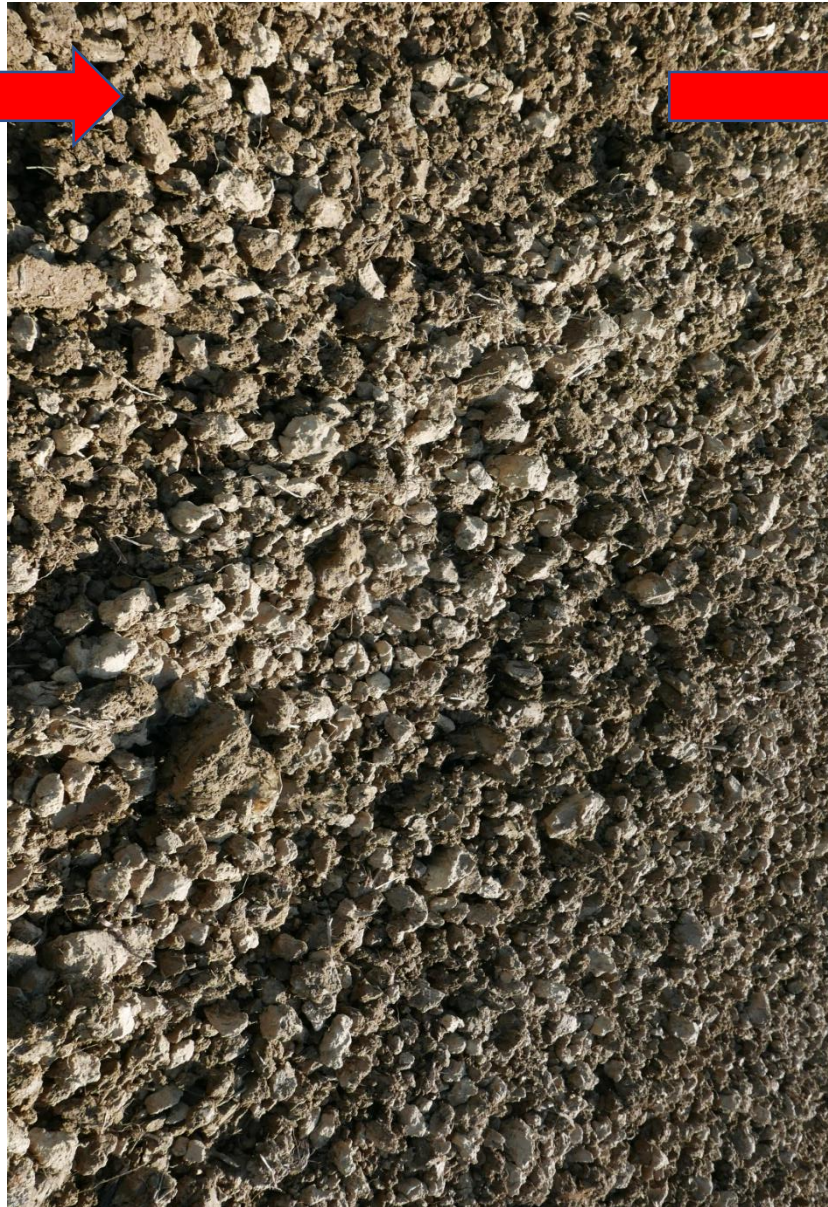
1) PREHOD IZ ORANJA IN SETEVE VZDOLŽ STRMINE NA OBDELAVO IN SETEV PREČNO NA STRMINO



2) PREHOD IZ ORANJA NA MINIMALNO OBDELAVO TAL ALI NO-TILL SISTEM



3) PRI PREDSETVENI OBDELAVI PREHOD IZ FINE PRIPRAVE SETVIŠČA NA GROBO PRIPRAVO
IN PREKRITOST Z RASTLINSKIMI OSTANKI



4) PREHOD IZ UPORABE TALNIH HERBICIDOV NA POZNO UPORABO LISTNIH HERBICIDOV
PRI UPORABI HERBICIDOV VOŽNJA PREČNO NA STRMINO



5) POVEČANA GOSTOTA SETVE
NA ROBU NJIVE



6) NEUPORABA HERBICIDA V OZKIH
PASOVIH PREČNO NA STRMINO



7) SETEV ZELENIH PASOV PREČNO NA
STRMINO



8) KOPANJE MINI JARKOV PREČNO NA STRMINO (TAKOJ PO SETVI PREČNA VOŽNJA ČEZ NJIVO)



PREDSTAVITEV NEKATERIH PRAKTIČNIH POSKUSOV

METODOLOGIJA REZISKAV EROZIJSKIH PROCESOV



L4-2625 Celovito upravljanje malih ukrepov za zadrževanje Vode in preprečevnje erozije Tal v Kmetijskih povodjih



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO



- Lešnik Mario Zita Flisar Novak Slavko Krpič,

Andrej Paušič

Vpliv priprave setvišča za setev in načina uporabe herbicidov na obseg erozije v posevkih koruze in pšenice na strmini



Njiva TDM na strmini z obsežnimi erozijskimi procesi na Goričkem. Vidno obsežno odlaganje zemljine ob vznožju.





Njiva iz prejšnje slike s pogledom navzdol in bočno na vznožje.



Količina izgubljene zemljine in vode na strmi njivi glede na način obdelave tal in termin uporabe herbicidov
PRIMER DEMONSTRACIJSKEGA POSKUSA GORIČKO 21 – RAZLIČNI SISTEMI SETVE KORUZE



S T A V B E	12 m a Orano Adengo 0,44 l/ha tako j po setvi	6 m b/1 glifosat pred vznikom koruze Tajfun 6 l/ha	6 m b/2 Focus 4 L/HA + Mustang 0,6 l/ha KO IMA KORUZA 4 LISTE	20 m c Monsoon active 1,8 L/HA + Mustang 0,3 l/ha KO IMA KORUZA 4 LISTE	7,5 m c Monsoon active 1,8 L/HA + Mustang 0,3 l/ha KO IMA KORUZA 4 LISTE	7,5 m c Monsoon active 1,8 L/HA + Mustang 0,3 l/ha KO IMA KORUZA 4 LISTE
	KONTROLNI STANDARD	10.6.		Obdelano z vrtavkasto brano	Obdelano z vrtavkasto brano	Obdelano z vrtavkasto brano
	Setev NT Setev prečno na strmino	Direktna No-till setev		No-till setev	No-till setev	No-till setev
10 m	16.6.					
D Lumax 3 l/ha + Equip 2 l/ha nekaj dni po setvi /1-2 list						
X	X X	X X		X		



SETEV 9.6.
Po 1,5
odkosu
TDM









MINIMUM TILL - VRTAVKASTA





NO TILL







29. AVGUST

BILI SO DNEVI KO JE Z NJIVE V ENEM DNEVU ODNESLO 4 T/HA ZEMLJINE

Poskus Goričko 2021 –
METODE ANALIZE
EROZIJSKEGA TOKA



16. 6.

ORANO

NO TILL

MINIMUM TILL



V letih z veliko padavinami pride do obsežnega površinskega odtoka
tudi v primeru zelo grobe priprave setvišča, kaj šele če imamo fino
pripravo setvišča – Goričko 21



Izgled posevka v drugem delu poletja



Količina izgubljene zemljine in vode na strmi njivi glede na način obdelave tal in termin uporabe herbicidov –
PRIBLIŽNO 1MESEC PO SETVI

Klasična obdelava
talni herb. pred vznikom
4,5 T/HA



No-till – uporaba herbicida
pred vznikom
0,15 T/HA



No-till zelo pozna uporaba
herbicida po vzniku
0,08 T/HA



Minimu till – herbicid -
po vzniku
1,9 T/HA



Količina izgubljene zemljine in vode na strmi njivi glede na način obdelave tal in termin uporabe herbicidov –
PRIBLIŽNO 2 MESECA PO SETVI

Klasična obdelava
talni herb. pred vznikom
6,5 T/HA

No-till – uporaba herbicida
pred vznikom
0,25 T/HA

No-till zelo pozna uporaba
herbicida po vzniku
0,10 T/HA

Minimu till – herbicid -
po vzniku
3,8 T/HA



30. SEPTEMBER
ORANO



30. September
MINIMUM TILL



Kumulativna letna erozija t/ha

Pri ORANO in talni herbicidi

Dolgoročna izguba na strani kmeta približno 1500 €/ha

Dolgoročni strošek lokalne skupnosti 600 €/ha

ORANO

39,13

t/ha

NO TILL

GLIFOSAT

1,095

t/ha

30 x manj erozije

NO TILL

FOCUS

0,808

t/ha

5 x manj erozije

MINIMUM TILL

MONSOON

7,74

t/ha

Izguba 1 % ornice

Pridelek koruzne silaže kg/ha; po dveh odkosih DTM in pozni setvi

30. SEPTEMBER

ADENGO

glifosat

focus

monsoon

ORANO **36266** / 7,10 GLIFOSAT 39893 / 8,60
NO-TILL

FOCUS 33493 / 9,10
NO-TILL

MONSOON **40640** / 9,30
MINIMUM-TILL

POSKUS NA ISTI NJIVI V POSEVKU PŠENICE 2022

- POSODE ZA LOV ERODIRANE ZEMLJINE VKOPANE NA POPOLNOMA ENAKEM MESTU



SETEV 28. OKTOBER PO SPRAVILU KORUZHNE SILAŽE



Načrt poskusa – PŠENICA 2022

	Setev: 28. 11. 2021, sorta Solindo 280 kg/ha, dognojeno 100 kg KAN ha				
	Gnojenje: 29. april 150 kg/ha; 21. maj 150 kg/ha Herbicid: 7. 4. Bizon 1 l/ha Fungicidi in insekticidi niso bili uporabljeni				
Setev prečno	Oranje izven kolesnic	Oranje območje kolesnic	No-till	No-till GLIFOSAT JESENI	Minimum til

STANJE POVRŠINE NA DAN SETVE



ENAKA METODOLOGIJA
LOVA ERODIRANE
ZEMLJINE V LOVILNE
POSODE



Stanje v začetku novembra 2021



STANJE EROZIJE 6. DECEMBER



EROZIJA MAREC 2022 ORANO



POSKUS NA ISTI NJIVI V PŠENICI V LETU 2022
6 RAZLIČNIH OBRAVNAVANJ



STANJE GLEDE ERODIRANE ZEMLJINE 7. MAJ

KUMULATIVNA KOLIČINA ERODIRANE ZEMLJINE NA HA OD SETVE 28. NOVBEMBRA DO 7. JUNIJA

PREČNO
7,55 t/ha

ORANO
26,45 t/ha

NO-TILL
2,45 t/ha

MINIMUM-TILL
17,9 t/ha



ALGE

BREZ
ALG

STANJE POTOKA POD TO NJIVO V ZAČETKU JUNIJA



STANJE NJIVE PRED ŽETVIJO



OCENA BOLEZNI IN ŠKODLJIVCEV

STANJE BOLEZNI 27. JUNIJ

PODATKI O OCENI BOLEZNI IN ŠKODLJIVCEV





Septoria
tritici



Blumeria
graminis



Oulema
melanopus



Schizaphis
graminum

Ocena pojava bolezni: Podatki % napadene površine listov (L) ali klasov (K) 27. 6.

MED OBRAVNAVANJI V POJAVU BOLEZNI NI BILO RAZLIK

FUNGICIDI NISO BILI UPORABLJENI

Bolezen	Setev prečno Min. til	Oranje izven kolesnic	Oranje območje kolesnic	No-till	No-till GLIFOSAT JESENI	Minimum til
Pšenična rja L	1,48	1,98	2,10	1,05	1,80	1,90
Pepelovka L	0,92	1,37	1,10	1,95	1,45	1,70
Septoria tr. L	44,3	56,7	33,8	48,7	53,5	49,80
Septoria no. L	0,25	0,27	1,33	0,90	0,78	0,87
Fuzarij K	22,3	28,6	29,8	27,7	26,5	24,6

Ocena pojava škodljivcev: 27. 6.

Podatki o št. ličink strgača na zgornjih dveh listih na 100 rastlin, % listov naseljenih z ušmi

MED OBRAVNAVANJI V POJAVU ŠKODLJIVCEV NI BILO RAZLIK

INSEKTICIDI NISO BILI UPORABLJENI

ŠKODLJIVEC	Setev prečno Min. till	Oranje izven kolesnic	Oranje območje kolesnic	No-till	No-till GLIFOSAT JESENI	Minimum till
Ličinke strgača na 100 listov	1,84	2,20	2,98	1,97	2,56	1,99
Uši na listih na 100 listov (%)	2,70	1,76	2,20	2,78	2,25	2,10

Ocena učinkovitosti delovanja herbicida Bizon (apliciran 7. 4. / ocena 29. 4. 2022)

	Prečno	Orano 1	Orano 2	No-till 1	No-till 2	Min-till
Capsella bursa	89	100	94	92	90	89
Stellaria media	74	85	78	85	68	82
Iamimum purpureum	64	91	88	83	76	76
Arenaira serpyllifolia	98	94	91	91	90	87
Chamonilla matricaria	93	98	90	94	96	91
Viola tricolor	91	97	94	92	90	88
Galium aparine	84	91	85	82	79	75
Ranunculus arvensis	90	92	97	91	89	87
Veronica arvensis	96	98	88	94	90	91
Veronica persica	69	81	78	80	80	81
Poa annua	39	46	28	54	67	68
Apera spica venti	64	71	43	63	65	63
taraxacum officionale	39	46	58	53	64	59
Myosotis arvensis	59	89	63	70	75	69
Convolvulus arvensis	89	34	38	59	50	58
Cirsium arvense	74	76	84	78	69	71
Cerstium arvense	87	91	86	88	88	87
Povprečje	76	81	75	79	78	78

STANJE GLEDE ERODIRANE ZEMLJINE 10. JUNIJ

KUMULATIVNA KOLIČINA ERODIRANE ZEMLJINE NA HA OD SETVE 28. NOVEMBRA DO 7. JUNIJA

PREČNO
7,95 t/ha

ORANO
27,80 t/ha

NO-TILL
2,90 t/ha

MINIMUM-TILL
18,10 t/ha



NJIVA PRED ŽETVIJO



STANJE GLEDE ERODIRANE ZEMLJINE 15. JULIJ TIK PRED ŽETVIJO

Dolgoročna izguba kmeta pri oranem je 1000 €/ha, Dolgoročen strošek lokalne skupnosti je 450 €/ha

KUMULATIVNA KOLIČINA ERODIRANE ZEMLJINE NA HA OD SETVE 28. NOVBEMBRA DO 15. JULIJA

PREČNO
8,27 t/ha

ORANO
27,88 t/ha

alge – VELIKO HRANIL

NO-TILL
2,93 t/ha

10 x manj
EROZIJE

MINIMUM-TILL
18,25 t/ha



Spravilo pridelka

Ročna žetev mini parcelic

Mlačev snopov na mini mlatinici Wintersteiger





ANALIZA PRIDELKA
Na 60 mrežnih točkah



PODATKI O PRIDELKU PO OBRAVNAVANJIH IN GLEDE NA POLOŽAJ NA STRMINI (T/HA) ŽETEV 15. JULIJ
NT – no-till MT – minimum till



POVPREČEN PRIDELEK T/HA

6,27

5,93

7,11

6,94

6,12

6,562

orano

orano-k

No-till-pom

No-till-jesen

Minimum till

ZAKLJUČEK

- Z OKLEVANJEM PRI UVAJANJU OHRANITVENEGA KMETOVANJA POVZROČAMO GOSPODARSKO, EKOLJSKO IN RAZVOJNO ŠKODO
- NE KMETJE NE LOKALNE SKUPNOSTI NIMAJO PREDSTAVE O OBSEGU ŠKODE ZARADI ZASTARELIH METOD KMETOVANJA
- OMENJENI PROCESI CELOTNO SLOVENIJO STANEJO NA LETNEM NIVOJU MED 150 IN 250 MILIJONOV EVROV



POVRŠINSKI ODTOK

DOBRA KMETIJSKA PRAKSA VARSTVA RASTLIN

za zmanjšanje onesnaženja voda
s fitofarmaceutskimi sredstvi
zaradi površinskega odtekanja
in erozije



Slovenska literatura o praktičnih ukrepih je na voljo

https://fitofarmacija.si/images/docs/gradiva/Zmanj%C5%A1anje_onesna%C5%BEenja_s_FFS_zaradi_povr%C5%A1inskega_odtekanja_in_erozije-knji%C5%BEica%20.pdf

HVALA ZA POZORNOST
TEŽKA IN STRMA JE POT SPREMEMB V KMETIJSTVU
DRUŠTVO NE ORJE LEDINE – DRUŠTVO SEJE LEDINO



**SLOVENSKO ZDRUŽENJE
ZA OHRANITVENO
KMETIJSTVO**

POSEBNA ZAHVALA ZITI FLISAR NOVAK, SLAVKU KRPIČU IN KMETIJI ZAVEC IZ
SLAVEČ



18 maj – od setve padlo 78 mm dežja – podatki iz poskusa v Šmarju pri jelšah

ADENGO takoj po setvi

brez herbicida

brez herbicida MINIMUM TIL



ORANO

MINIMUM TILL

