

39. TRADICIONALNI POSVET JAVNE SLUŽBE KMETIJSKEGA SVETOVANJA (JSKS)

2. dan: Dogodek Evropskega partnerstva za inovacije - EIP

**Vzpostavitev geo-referenciranega mobilnega
vzorčenja za analize tal s ciljem optimalne rabe
gnojil in zmanjšanja negativnih vplivov na okolje
(akr. AT MOBIL)**

dr. Mateja Colarič Bajc, Grm Novo mesto – center biotehnike in turizma

Bled, 19. 11. 2024



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje





MOBILNA ANALIZA TAL ZA REALNI VPOGLED V STANJE RODOVITNOSTI TAL

- Podukrep 16.5 Podpora za skupno ukrepanje za blažitev podnebnih sprememb ter za skupne pristope k okoljskim projektom in stalnim okoljskim praksam
- Tematika: Trajnostna raba tal kmetijskih zemljišč z zagotavljanjem rodovitnosti in preprečevanje erozije ter degradacije tal.
- Obdobje trajanja projekta: 30.11.2020 – 30.11.2023.
- Partnerji: znanstveno-raziskovalna sfera, strokovnjaki svetovalci, izobraževalna ustanova, strokovnjaki iz podjetij in demonstracijske kmetije.



• **Vodilni partner:** Grm Novo mesto – center biotehnike in turizma

• **Ostali člani partnerstva:**

- Geološki zavod Slovenije;
- Kmetijski inštitut Slovenije;
- Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Novo mesto;
- Virc, storitve s kmetijsko mehanizacijo d.o.o. Novo mesto;
- Larting, podjetje za inženiring, projektiranje in nadzor;
- Partnerske kmetije - Kmetijsko gospodarstvo Matej Rifelj, Kmetijsko gospodarstvo Vinko Kepec, Kmetijsko gospodarstvo Milan Metelko, Kmetijsko gospodarstvo Simon Čretnik, Kmetijsko gospodarstvo Martin Starič.

Partnerske kmetije: demonstracijske površine

- živinorejske oz. govedorejske, intenzivnosti, od 1-1,8 GVŽ/ha,
- na različnih geografskih območjih z omejenimi možnostmi za kmetovanje, na naravovarstveno varovanih območjih,
- najpogostejša evtrična tla in pokarbonatna tla,
- na vseh njivah se izvaja kolobarjenje, v katerega so vključene vsaj 3 različne poljščine,
- travnati svet: 3- in večkrat kosni travniki, pašno-kosna raba.





REZULTATI PROJEKTA

prenos pridobljenih projektnih rezultatov z namenom povečati usposobljenost članov kmetijskih gospodarstev za mobilno analizo tal, ki je za kmeta zelo uporabna:

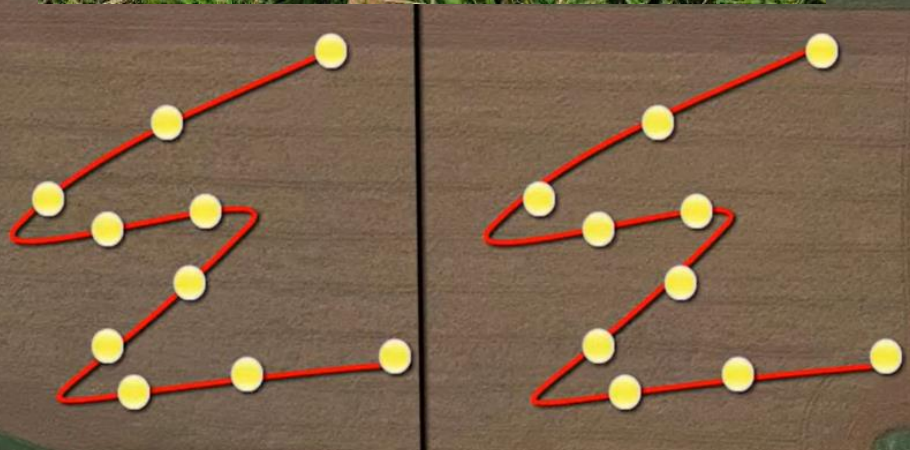
- z vidika enostavne uporabe,
- hitrega vpogleda v opravljene analize in meritve na svojih pridelovalnih površinah,
- z vidika nadaljnjega odločanja o načinu kmetovanju, predvsem na področju gnojenja.



- izvedba treh usposabljanj,
- organizacija strokovnih ekskurzij na partnerske kmetije,
- praktični prikazi na partnerskih kmetijah,
- izvedba demonstracij,
- izvedba delavnic,
- strokovna predavanja za raziskovalce in svetovalce,
- širjenje projektnih rezultatov v tiskanih medijih,
- izdelana avdio video vsebina,
- izdelan priročnik.

IZVEDENE AKTIVNOSTI in REZULTATI

- ugotavljanje pomena pravilnega vzorčenja,
- izvedena vzorčenja tal – ročno in strojno - in primerjava,








- izdelane **kemijske analize tal** (ročno in strojno vzorčenje),
- izdelani / izpopolnjeni **gnojilni načrti**,
- izdelani **nasveti za dognojevanje**, ostanki nitrata na podlagi ročnega vzorčenja tal za **hitri N-min test**,
- izdelane **bilance dušika** na kmetijah in obravnavanih zemljiščih – **večinoma vnosi večji od odvzemov**,
- meritve nitratoz z lizimetri,
- meritve zbitosti tal,
- izdelani **3-D modeli tal** z neinvazivnim **georadarjem**,
- meritve **vlačnosti tal**, izmerjene s senzorji (*tenziometer*),
- **nadgradnja aplikacije GERK NA TERENU** z novo funkcionalnostjo 'Mobilna analiza tal' ...

REZULTATI ANALIZ TAL PRED GNOJILNIM POSKUSOM

Na vseh njivah - prekomerno gnojenje z vsemi ali s posameznim hranilom, z nekaterimi tudi premalo. Pri 3/5 KMG so ugotovljeni bistveni presežki hranil NPK. Max. odstopanje v 5-ih letih = 1.016 kg dušika na hektar, letni presežek 203 kg dušika/ha = presežek 760 kg KAN (27 %)/ha.

Na travnikih še večje neskladje med potrebo po hranilih in tradicionalno gnojilno prakso, bodisi prenizko gnojenje z dušikom (3) ali pa neustrezno razmerje med posameznimi hranili (fosfor in kalij), kar vodi v zapleveljenost.

KOL	PRAKSA (enota /ha)	GN (enota /ha)
2021 lucerna	42 m ³ gnojevka 120 kg NPK 7:20:30	28m ³ gnojevke 150kg NPK 15:15:15

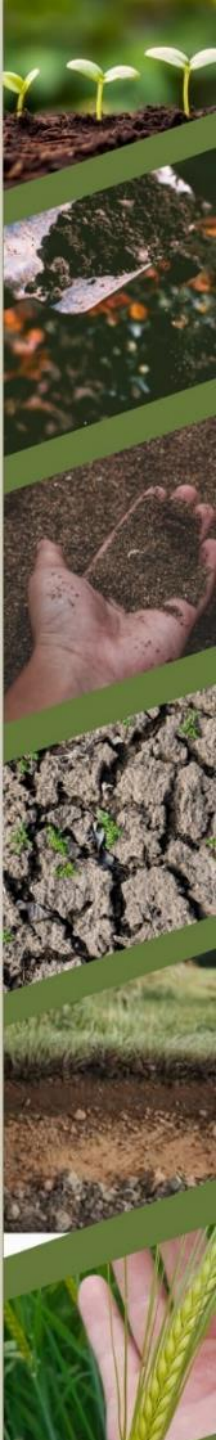


Dokupi mineralnih gnojil se ne izvajajo v skladu s potrebami rastlin (slabša ponudba lokalnih trgovin).

Nizek izkoristek domačih ŽG (gnojil se želimo znebiti, ne pa izkoristiti hranila, fitotoksičnost na rastlinah, krajše rastne dobe rastlin).

Poraba gnojil v nepravem času, v nepravih količinah in **razvoz na gola tla** namesto na ozelenjena.





- **Neizvajanje apnenja** (slabši sprejem hranil, večje škode zaradi podnebnih sprememb - slabša tekstura, zbitost tal).
- Spremembe in **zmanjšanja gnojenja po priporočilih gnojilnega načrta se uvajajo postopno** (nezaupanje, strah).
- **Slabo poznavanje tal.** Analize tal in gnojilni načrti so bolj izjema kot pravilo.

REZULTATI MERITEV ZBITOSTI TAL

- hkratne meritve z vertikalnim penetrometrom ob uporabi prototipa za strojni odvzem vzorcev, oboje z GPS geolokacijo,

Enote rabe, dne 25.11.2021	povprečna vrednost (psi)	na globini (cm)
V žičnici, njiva	188	22
Ajhkuggel, trajni	142	16,6
Vrba, njiva	196	22
Preske, trajni	256	8,8
Franckovo,	152	9
Zajsce, trajni	188	5,6
Škrjančka, trajni	190	4,4
Pri ulicah, njiva	216	6,2
Pri pisti, njiva	0*	
Na prajtanem, trajni travnik	200	11,6





- na partnerskih kmetijah so rezultati v razponu od zmerne do visoke zbitosti, v nekaterih primerih pa smo zabeležili tudi zelo visoke zbitosti (specifični upor tal),
- rešitev – z izbiro različnih načinov obdelave tal (konzervacijska; podrahljalnik ...) in z upravljanjem prometa traktorskih agregatov po obdelovanih površinah (izogibanje mokrim tlom, večja površina pnevmatik in nižji tlak ...).

REZULTATI: NADGRADNJA APLIKACIJE GERK NA TERENU



Vzorec odvzet X Zapri

Gerk: 164530 Število točk: 5

Koda vzorca: **164530-1-2**
BRGLEZOV
Osnovna analiza trajni travnik

Vzorec s pripisano kodo pošljite na:
Analize tal Virc d.o.o.
Hudo 15
8000 Novo mesto

Podjetje VIRC je implementiralo podatke strojnih odvzemov vzorcev in zbitosti tal na podlagi GPS geolokacije in nadgradilo v app. **GERK na terenu** za pametni telefon s funkcionalnostjo 'Mobilna analiza tal' in vzpostavilo računalniško bazo podatkov.

< Moji gerki / GERK-i Kmetij na katerih se izvajajo testiranja v sklopu projekta EIP AT-mobil

#	Gerak	Površina	Tip gerka	Domače ime	Beležka	Akcije
1	1379444	198,07 a	Njiva	PRI PISTI	-	
2	1010621	160,36 a	Trajni travnik	PRESKE	-	
3	1041968	87,56 a	Trajni travnik	ŠKRJANČKA	-	
4	3102885	204,89 a	Trajni travnik	AJHKUGL	-	
5	3104794	168,07 a	Trajni travnik	DRŽAVNI TRAVNIK	-	
6	4084130	86,12 a	Trajni travnik	ZAJŠCE	-	



- <https://app.gerknaterenu.si/home.php> in <https://app.gerknaterenu.si/analysis.php>



< Moji gerki / GERK-i Kmetij na katerih se izvajajo

Premakni v mapo

Odstrani

testiranja v sklopu projekta EIP AT-mobil

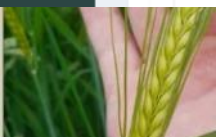
AJHKUGL 3102885

BELEŽKA **ANALIZA TAL** SENZOR TAL

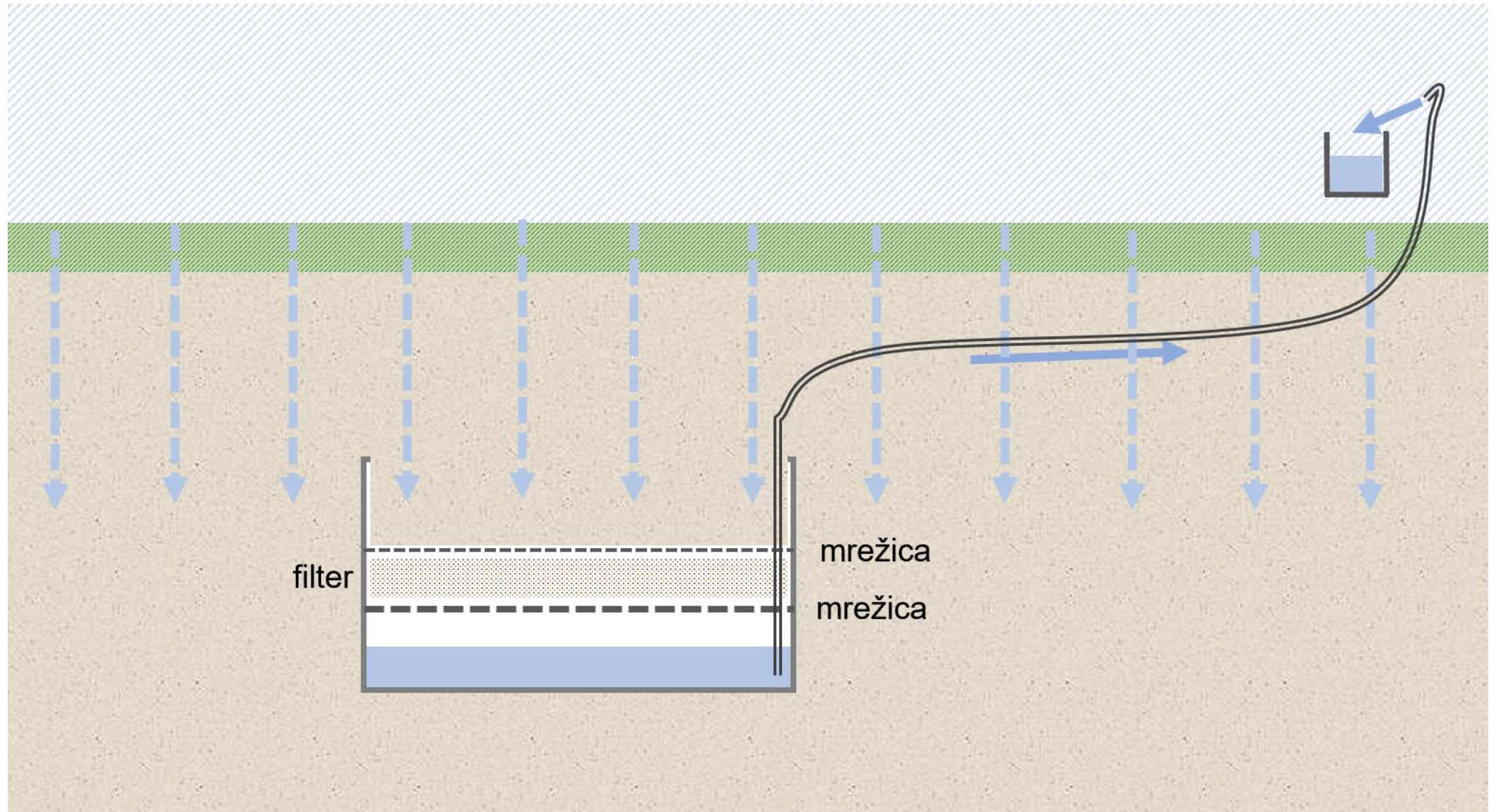
Zaključene analize

OSN./RAZ. N-MIN FOLIARNA

#	Gerki	Tip analize	Koda vzorca	pH	P205	K20	Organska snov	Mg	Fe	Cu
+ 1	3102885 AJHKUGL Trajni travnik		Osnovna analiza njiva	3102885-6-6	5.90 KCl	21.00 mg/100g	24.00 mg/100g	10.00 g/kg		



REZULTATI MERITEV NITRATOV v izcedni vodi z lizimetri oz. onesnaženosti izcedne vode s kmetijskih površin

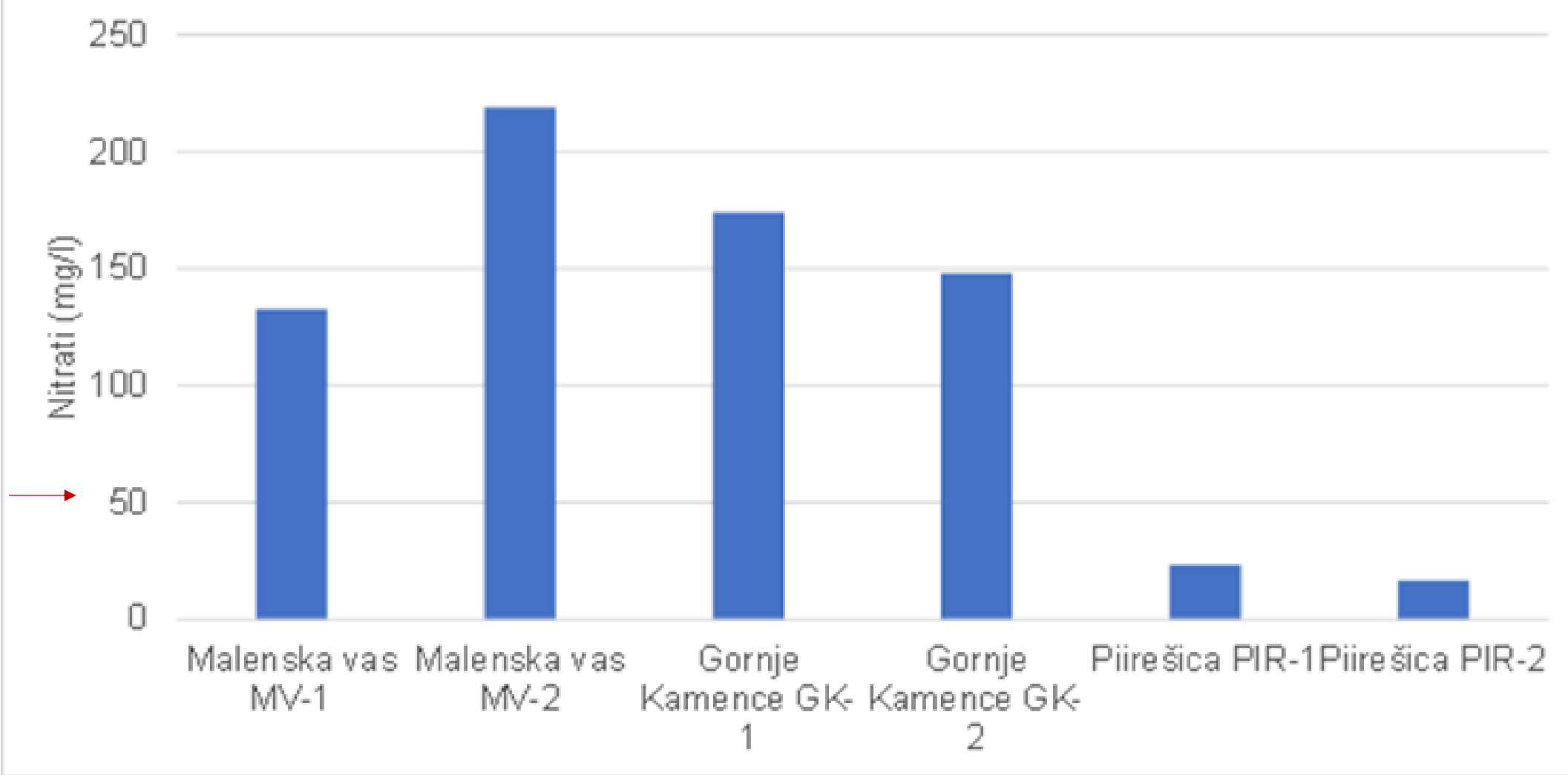




- črpamo s posebej prirejeno črpalko v steklenico za laboratorijsko analizo
- v lab. v izcedni vodi izmerimo količino dušika oz. nitratov



Povprečne koncentracije nitratov v lizimetrih na testnih poljih



travniška raba tal (PIR-1 in PIR-2) ugodnejša kot njivske površine, **!!!!!!** mejna vrednost po Pravilniku o pitni vodi = 50 mg/l **!!!!!!**

REZULTATI PREGLEDA KMETIJSKIH POVRŠIN Z GEORADARJEM

- izdelani 3D modeli tal na podlagi opravljenih meritev z georadarjem na demonstracijskih površinah partnerskih kmetij za ugotavljanje *pedoloških značilnosti* (globina, delež glin, horizonti) s ciljem določiti sposobnost tal za zadrževanje vode in hranil za pripravo priporočil

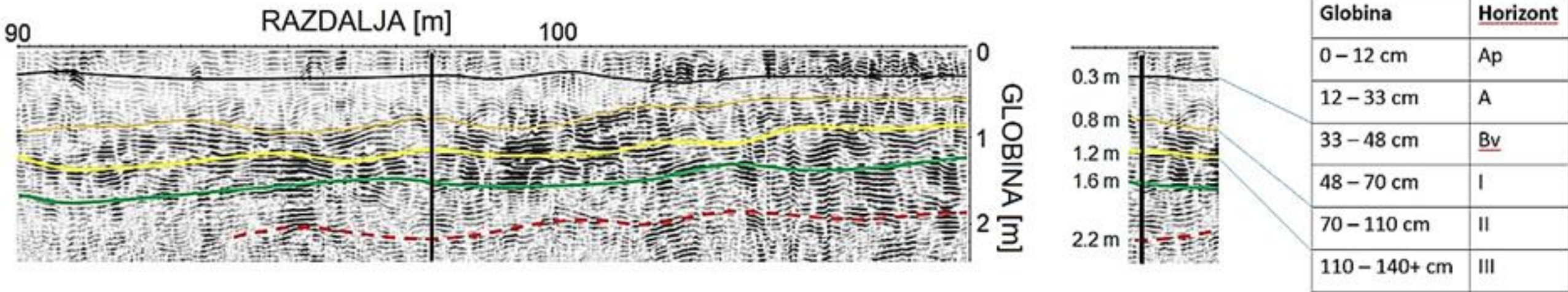
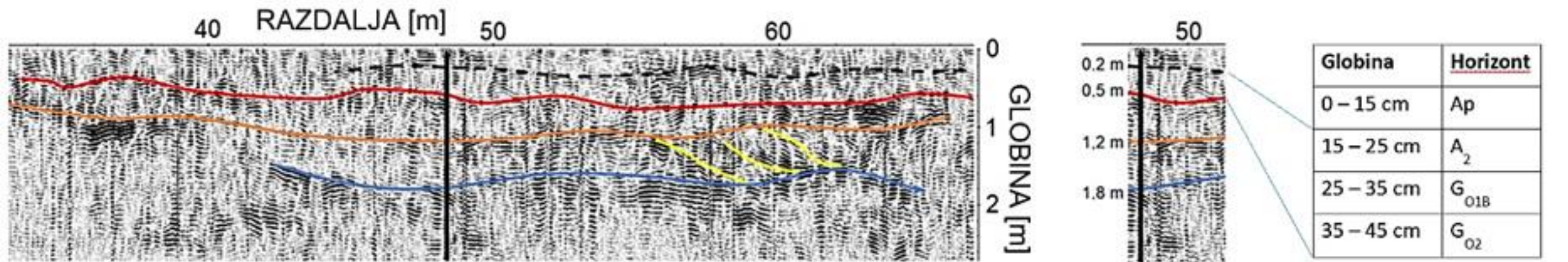


terenski voziček s kontrolno enoto, anteno in monitorjem



- posneti georadarski profili so med sabo oddaljeni po nekaj m in združeni v 3D model, kot ena od prostorskih osnov za izvajanje preciznega kmetijstva,
- merimo, ko na njivi ni rastlin in jih s tem ne poškodujemo in hkrati zagotovimo boljši stik georadarske antene s tlemi (prehod signala),
- natančnejši smo v sušnem obdobju (voda duši georadarski signal, zato slabši globinski doseg), rezultati umerjeni s podatki iz pedološkega izkopa,
- 3D model njive je omogočil, da smo njivo pregledali s horizontalnimi prerezi *brez kopanja* in opazovali spreminjanje lastnosti tal z globino, pridobili smo informacije o strukturnih lastnostih tal, ki vplivajo na dinamiko zadrževanja in odtekanja vode s hranili ...





Primerjava georadarskega profila s podatki iz pedološkega izkopa



REZULTATI - RAZVITI SENZORJI ZA MERJENJE VLAŽNOSTI TAL

- Prototip z dvema senzorjema vlažnosti in enim senzorjem temperature – senzor meri vlažnost zemlje na podlagi tenziometrične meritve, s katero se meri fizična sila, ki drži vodo v zemlji, + kalibracija senzorjev ni potrebna,
- podatki se pošiljajo preko mobilnega omrežja na strežnik in so dostopni na nadgrajeni aplikaciji GERK na terenu,
- glede na meritve se oceni, kakšna je splošna povprečna vlažnost njiv, kako padavine vplivajo na vlažnost in kdaj je večja potreba po zalivanju ob upoštevanju referenčnih vrednosti rastlin in različnih vrst tal ...





ZAKLJUČEK

- Projekt je doprinesel veliko informacij, žal tudi nekatere o pomanjkljivem ravnanju s tlemi, zato so še priložnosti.
- S takšnimi projekti najprej ozavestimo pilotne kmetije ter ostale vključene. Z razširjanjem rezultatov pa je učinek z zamikom širši.
- Zahvala vsem partnerjem projekta in sodelavcem na projektu.
- Enako iskrena hvala sofinancerjema projekta - Evropskemu kmetijskemu skladu za razvoj podeželja in Programu razvoja podeželja 2014–2020.
- Hvala tudi Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano in Kmetijsko gozdarski zbornici Slovenije za povabilo k predstavitvi EIP projekta.



HVALA ZA VAŠO POZORNOST!

Kontakt: dr. Mateja Colarič Bajc
mateja.colaric.bajc@grm-nm.si



Grm Novo mesto – center biotehnike in turizma,
Sevno 13, 8000 Novo mesto