



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO



»IZVEDBA DEMONSTRACIJSKIH PROJEKTOV – DIGITALIZACIJA NA
KMETIJAH
SKLOP E: OSKRBA RASTLIN Z GNOJILI

GRADIVO

Avtorji: Timotej Horvat (KGZS-zavod Maribor); Mitja Krajnc, Klemen Kaučič (ŽIPO živinoreja poljedelstvo Lenart d. o. o.).



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje

Za vsebino je odgovorna Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije.

Organ upravljanja, določen za izvajanje Programa razvoja podeželja 2014-2020 je Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

Maj, 2023

KAZALO VSEBINE

1. Spremljanje posevkov z uporabo daljinskega zaznavanja (satelitske slike) za izboljšanje metod odločanja glede izbire hranila in aplikacije le tega	2
2. Analiza vsebnosti hranil z metodo daljinskega zaznavanja,	2
3. Optimizirana raba gnojil	5
4. Pametni trosilci« gnojil – ciljno usmerjeno gnojenje	6
5. Literatura	7

V podjetju ŽIPO Lenart d.o.o. že vrsto let uporabljajo najnovejše tehnologije v poljedelski proizvodnji. Opremljeni so z najnovejšo opremo za nanos FFS, raztros gnojil in sejalicami za precizno setev. Uporabljajo tudi najnovejšo programsko opremo, ki jim omogoča daljinsko zaznavanje in obdelavo podatkov o vegetaciji in lastnostih tal skozi daljše časovno obdobje.

1. Spremljanje posevkov z uporabo daljinskega zaznavanja (satelitske slike) za izboljšanje metod odločanja glede izbire hrnila in aplikacije le tega

Na trgu je na voljo veliko programov in aplikacij za precizno kmetijstvo, ki dostopajo do podatkov satelitov misije Sentinel (ESA) in Landsat (NASA). Ti programi in aplikacije prejete podatke primerno obdelajo in prilagodijo uporabnikom v kmetijstvu. Podatki se uporabljajo kot model za spremljanje stanja posevkov in tal (bujnost vegetacije, vlago v tleh, določanje stresnih območij ...) odločanje oz. izdelavo aplikacijskih kart za gnojenje, zaščito rastlin, namakanje in setev.

Največkrat uporabljeni so podatki o stanju vegetacije oz. NDVI indeks. NDVI je vegetacijski indeks, ki odraža količino klorofila v rastlini in posledično njeno zdravje. Bolj bujna vegetacija namreč zaradi večje vsebnosti klorofila absorbira več rdeče svetlobe in ob enem odbija infrardečo svetlobo. Z vegetacijskim indeksom NDVI lahko torej skozi daljše časovno obdobje spremljamo fenološke faze rastlin in prepoznamo problematična območja, ki so morda prizadeta zaradi suše ali škodljivcev.

2. Analiza vsebnosti hranil z metodo daljinskega zaznavanja,

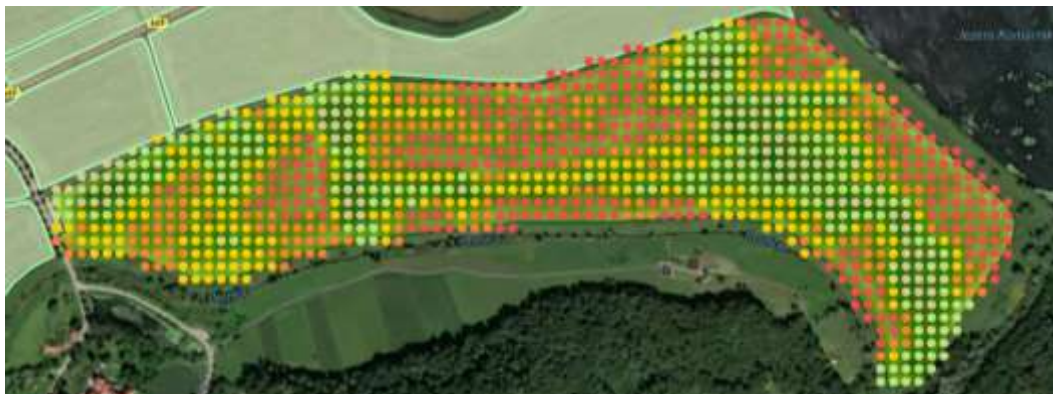
Analizo vsebnosti hranil še vedno najbolj zanesljivo izvedemo z laboratorijsko analizo vzorcev ali analizo vzorcev v prenosnih napravah (N-tester, Nitratni test), nam pa je v veliko pomoč pri odločitvi kje odvzeti vzorec ravno metoda daljinskega zaznavanja.

Namesto, da bi naključno po površini odvzeli vzorce in nato iz povprečnega vzorca določili povprečni odmerek gnojila, je bolj natančna metoda ciljno vzorčenje na točno določenih območjih. Ta območja določimo s pomočjo satelitskih posnetkov ali posnetkov dronov.

Za gnojenje z dušikom je najpogosteje uporabljen NDVI indeks. Na površini so dobro razvidna bolj in manj razvita območja, katere nam programska oprema razdeli v cone z identičnimi vrednostmi.

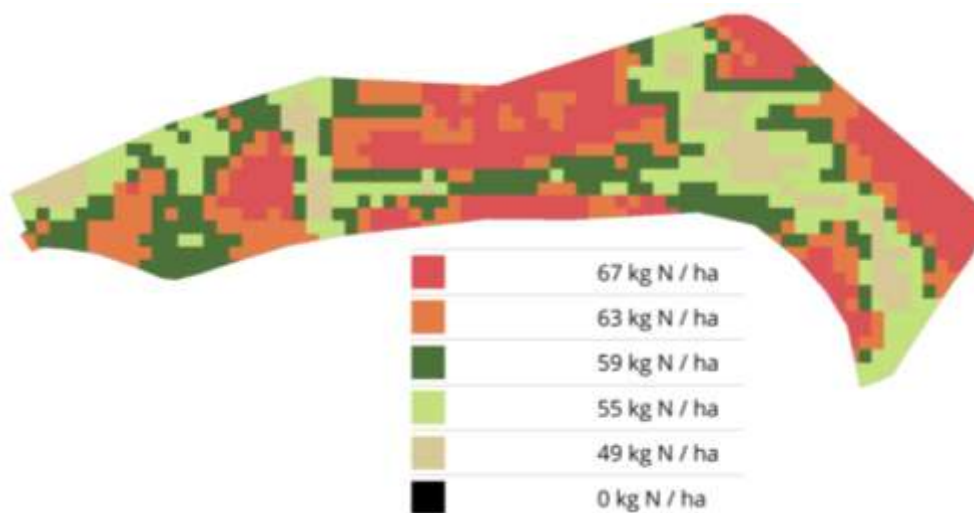


Slika 1: Satelitski posnetek določene površine

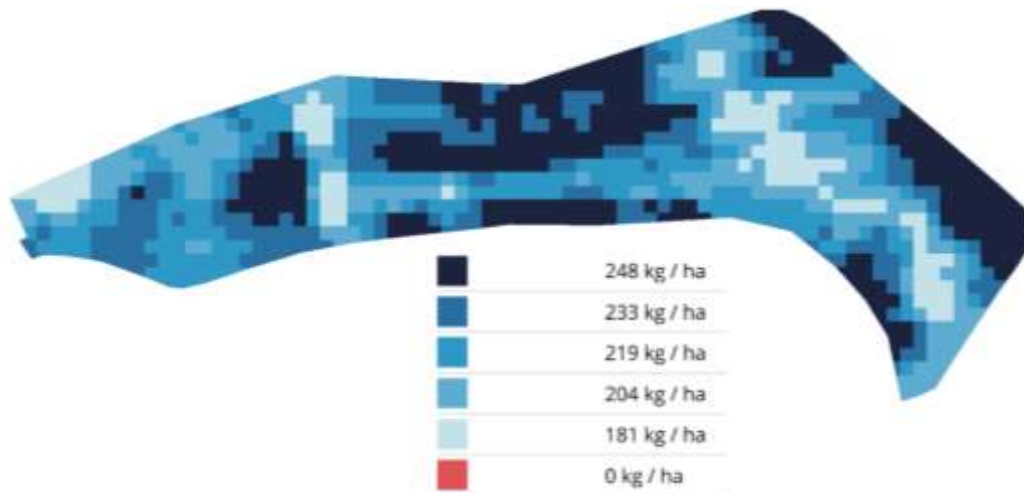


Slika 2: Cone z identičnimi vrednostmi.

Nato na podlagi analize določimo ciljno vrednost za gnojenje in razpon željenega gnojenja. Primer spodaj: analiza vzorca je pokazala ciljno vrednost za dognojevanje 60 kg/ha dušika, razpon gnojenja pa nastavimo od 40 – 80 kg/ha dušika. 40 kg za bolj razvita območja, 80 kg za manj razvita območja



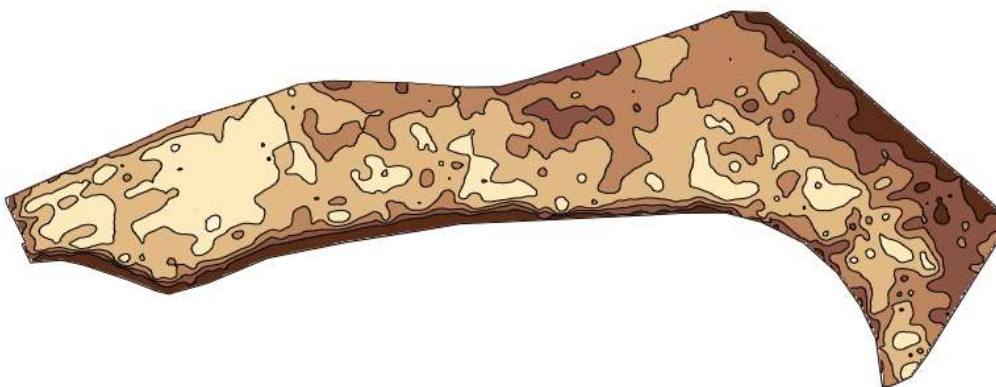
Slika 3: Razpon gnojenja v kilogramih N/ha.



Slika 4: Razpon gnojenja glede na količino izbranega gnojila v kg/ha.

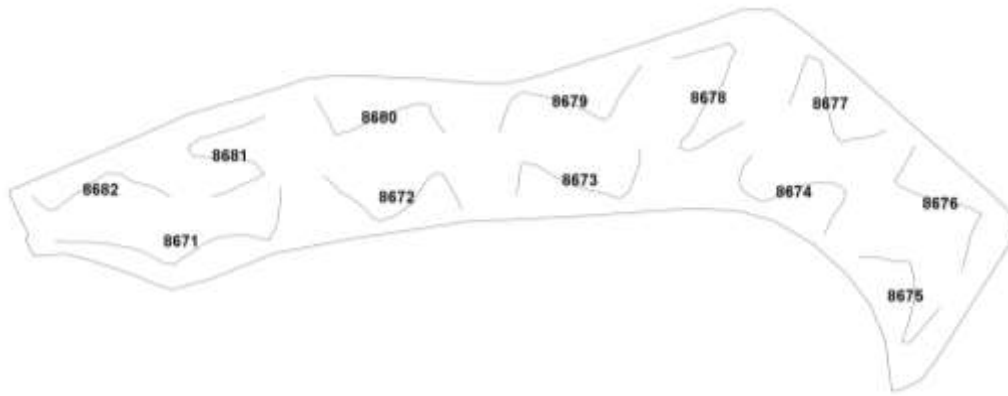
Takšna strategija se po navadi uporablja za začetna dognojevanja s ciljem izenačitve posevka. Za zadnja dognojevanja pa se uporablja obratna strategija, kjer bolj razvitim območjem dodamo višje odmerke kot slabše razvitim. Tako dognojujemo zaradi vpliva na kvaliteto posevka, ker višji pridelki potrebujejo sorazmerno več dušika za tvorbo beljakovin. Tako izdelan načrt gnojenja nato program pretvori v programski jezik (SHP ali ISO XML format), ki je skladen s »pametnim trosilcem«.

Za določitev območij vzorčenja za osnovno gnojenje se uporablja karta »potenciala zemljišča«. Te karte se lahko izdelajo na več načinov kot so: skeniranje elektro-prevodnosti tal ali na podlagi spremljanja daljše časovne vrste NDVI indeksa. Programska oprema zajame povprečje vseh posnetkov NDVI indeksa v času vegetacije v več zaporednih letih (običajno zadnjih 5 ali več let). Tako dobimo karto potenciala zemljišča, kjer so v cone združena območja z identičnim potencialom.



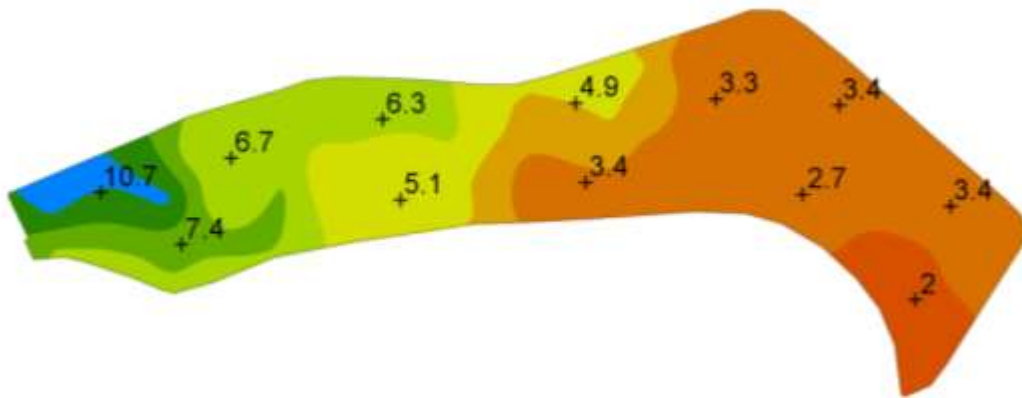
Slika 5: Karta potenciala zemljišča.

Takšno coniranje površin nam služi kot podlaga za kasnejše vzorčenje po območjih z enakim potencialom.

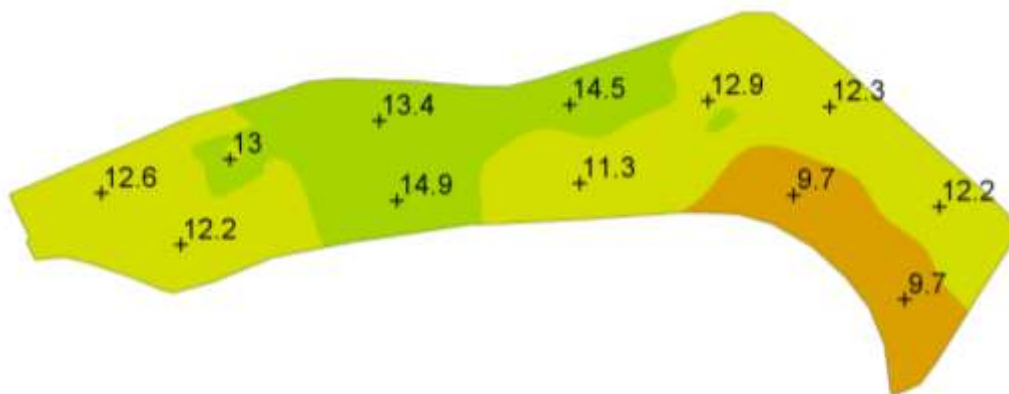


Slika 6: Mesta vzorčenja, predeli z enakim potencialom.

Po vzorčenju (GPS določanje mest odvzema vzorcev) sledi obdelava podatkov v programski opre in izdelava gnojilnih načrtov za gnojenje po conah. S tem dosežemo gnojenje s točno predpisano količino hranil na točno določeno mesto na površini.



Slika 7: Primer karte porazdelitve fosforja.



Slika 8: Primer karte porazdelitve kalija.

3. Optimizirana raba gnojil

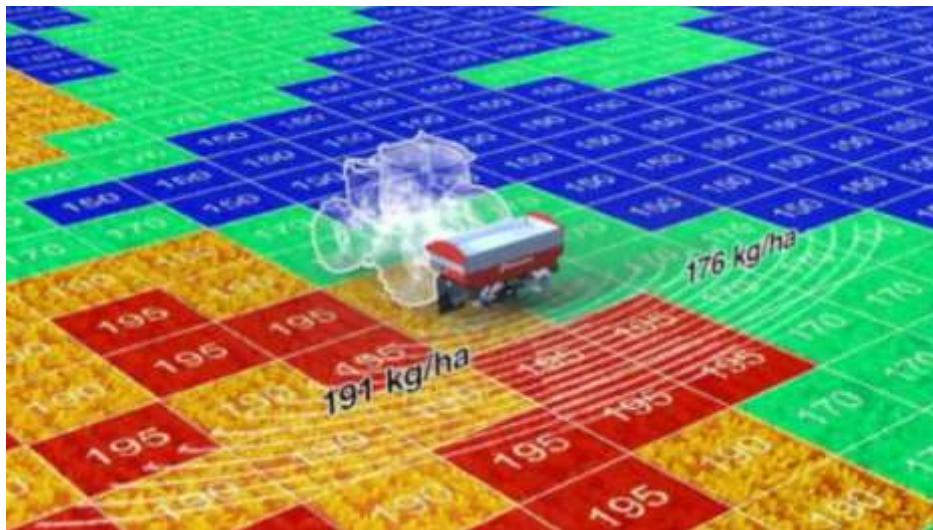
Za vsako strokovno utemeljeno gnojenje je potrebna analiza tal, ter izdelava gnojilnega načrta. V samo analizo tal naj bodo zajeti parametri: ph, fosfor, kalij in humus. Za boljšo izrabo in učinkovitost mineralnih ter organskih gnojil lahko uporabljamo dodatke, ki stabilizirajo dušik v tleh. Ta sredstva

upočasnjijo mineralizacijo in hranila se ne izpirajo v podtalnico ali izhlapevajo v ozračje. Primer takšnega sredstva je sredstvo N-LOCK.

Da podaljšamo učinkovitost mineralnega gnojila, izbiramo gnojila ki imajo podaljšano delovanje oz. tako imenovana kontrolirano delujoča gnojila. V EIP projektu Okoljsko učinkovita pridelava koruze in pšenice na VVO, smo dokazali, da z uporabo kontrolirano delujočih gnojil, lahko dvignemo količino pridelka. Hkrati pa se manj hranil izpere v podtalnico. Organska gnojila predvsem tekoča, lahko nanašamo s sistemom z nizkimi izpusti. To pomeni, da zmanjšamo izgube dušika v zrak, če gnojevko nanašamo brez razpršilne plošče. Sama koncentracija amonijaka v zraku po nanosu gnojevke je tudi do 3 krat manjša napram nanosu z razpršilno ploščo. V kolikor nanašamo gnojevko z razpršilno ploščo je priporočljivo gnojevko v čim krajšem času zadelati v tla. Če jo zadelamo takoj po nanosu, lahko izgube zmanjšamo na 10 % če pa z zadelavo v tla odlašamo do naslednjega dneva so pa lahko izgube tudi 70%. V kolikor gnojevko redčimo z vodo v razmerju 1:1 lahko zmanjšamo izgube dušika za 40-50%.

4. Pametni trosilci« gnojil – ciljno usmerjeno gnojenje

»Pametni trosilci« lahko prilagajajo širino in količino trošenja gnojil. Prav tako zapirajo in odpirajo področje trošenja, tako da gnojilo nikoli ne pade 2 x na že potrošeno mesto (GPS).



Slika 9: Karta prikaza pametnega trošenja mineralnega gnojila glede na vrednost, ki je potrebna.

S takšno tehnologijo dosežemo

- da so izgube hranil zaradi prevelikih odmerkov gnojila minimalizirane
- poveča se ekonomski rezultat
- pripomoremo k ohranjanju narave, predvsem kvalitetne pitne vode.
- pripomoremo k ohranjanju rodovitnih tal ter blaženju podnebnih sprememb.

V prihodnje bo digitalizacija v kmetijski proizvodnji imela vedno večji pomen, saj bo od nje odvisen tako ekonomski rezultat kmetije kakor tudi skrb za naravo in okolje.

5. Literatura

1. <https://www.farmdok.com/sl/2017/05/27/precizno-kmetijstvo-farmdok-kmetijstvo/>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=QGkzKX1OIsE>
3. Rihter E., Rakun J., Lakota M., Pregled stanja in smernice razvoja preciznega kmetijstva v Sloveniji, Magistrsko delo, 2020