



Univerza v Mariboru

Fakulteta za kmetijstvo
in biosistemske vede



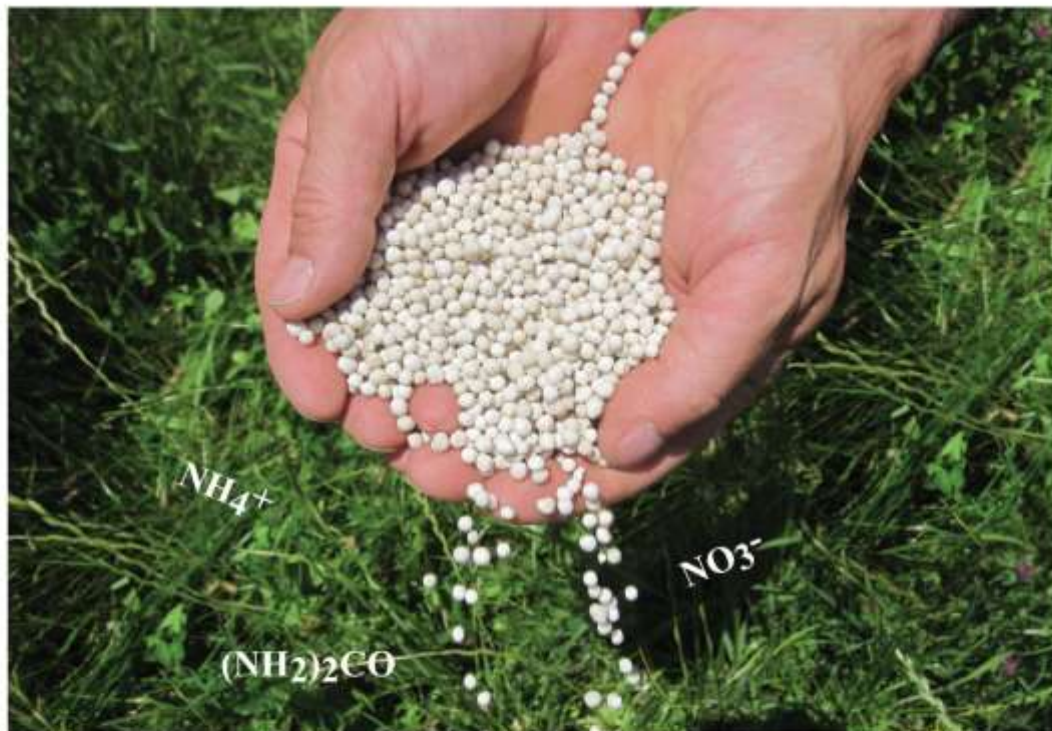
Interreg 

SLOVENIJA – AVSTRIJA
SLOWENIEN – ÖSTERREICH

Evropska unija | Evropski sklad za regionalni razvoj
Europäische Union | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

GNOJENJE Z DUŠIKOM NA VODOVARSTVENIH OBMOČJIH (primer vodonosnika Apaškega polja)

FRANC BAVEC



SI-MUR-AT 

REPUBLIKA SLOVENIJA
SLUŽBA VLADE REPUBLIKE SLOVENIJE ZA RAZVOJ
IN EVROPSKO KOHEZIJSKO POLITIKO





Univerza v Mariboru

Fakulteta za kmetijstvo
in biosistemske vede

Priročnik je nastal v okviru projekta »Ekološko trajnostno kmetijstvo v skladu s sodobnim upravljanjem z vodami« ali »SI-MUR-AT« in je sofinanciran s strani Evropske unije znotraj Evropskega sklada za regionalni razvoj v okviru Programa sodelovanja Interreg V-A Slovenija-Avstrija.

Stališča izražena v tej publikaciji ne odražajo nujno stališče sofinancerja.

- Naslov:** Gnojenje z dušikom na vodovarstvenih območjih (primer vodonosnika Apaškega polja)
- Avtor:** red. prof. dr. Franc Bavec (Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede)
- Recenzija:** red. prof. dr. Martina Bavec (Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede)
- Oblik. naslovnice:** Maja Lešnik, mag. inž. arh.
- Grafične priloge:** Maja Lešnik, mag. inž. arh.
- Tisk:** Tiskarna Saje d.o.o.
- Št. izvodov:** 130

Izdajateljica:

Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede
Pivola 10, 2311 Hoče, Slovenija
tel. +386 2 320 90 00, faks +386 2 616 11 58; <http://www.fkbv.um.si>, fkbv@um.si

So-izdajatelj:

Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota
Štefana Kovača 40, 9000 Murska Sobota, Slovenija
tel. +386 2 539 14 10, faks +386 2 521 14 91; <http://www.kgzs-ms.si>, kgzs.zavod@gov.si

Cena: brezplačen izvod

The handbook was produced under the project "Ecological and sustainable agriculture in accordance to a contemporary water management" or "SI-MUR-AT" and was co-financed by the European Union within the framework of European Regional Development Fund under the Cooperation Programme Interreg V-A Slovenia-Austria.

The contents of this publication can not be taken to reflect the views of the co-financer.

- Title:** Fertilisation with Nitrogen on Water Protection Areas (Example of Aquifer Apače Field)
- Author:** Full prof. dr. Franc Bavec (University of Mariboru, Faculty of Agriculture and Life Sciences)
- Review:** Full prof. dr. Martina Bavec (University of Mariboru, Faculty of Agriculture and Life Sciences)
- Foto design:** Maja Lešnik, mag. inž. arh.
- Cover design:** Maja Lešnik, mag. inž. arh.
- Print by:** Tiskarna Saje d.o.o.
- Number of copies:** 130

Published by
University of Maribor, Faculty of Agriculture and Life Sciences
Pivola 10, 2311 Hoče, Slovenia
tel. +386 2 320 90 00, faks +386 2 616 11 58
<http://www.fkbv.um.si>, fkbv@um.si

Co-published by
Agriculture and Forestry Institute Murska Sobota
Štefana Kovača 40, 9000 Murska Sobota, Slovenia
tel. +386 2 539 14 10, faks +386 2 521 14 91
<http://www.kgzs-ms.si>, kgzs.zavod@gov.si

Price: free copy



Univerza v Mariboru

Fakulteta za kmetijstvo
in biosistemske vede

Gnojenje z dušikom na vodovarstvenih območjih (primer vodonosnika Apaškega polja)

Avtor:

Red. prof. dr. Franc Bavec

Junij 2017



Univerza v Mariboru

Fakulteta za kmetijstvo
in biosistemske vede

Fertilization with Nitrogen on Water Protection Areas (Example of Aquifer Apače Field)

Author:

Full prof. dr. Franc Bavec

June 2017

Gnojenje z dušikom na vodovarstvenih območjih (primer vodonosnika Apaškega polja)

FRANC BAVEC

Povzetek: Onesnaževanje podzemnih in površinskih voda z nitrati, posebej pa še tistih vodonosnikov, ki so vir pitne vode, je lahko povzročeno z neprimernimi komunalnimi odplakami, neprimernim ravnanjem z živinskimi gnojili in neustrezno kmetijsko prakso. Za potrebe kmetijske dejavnosti je v priložniku podana temeljna razlaga krogotoka dušika in procesov v tleh, pravne podlage za preprečevanje onesnaženja voda, odgovori in vprašanja za praktično izvedbo upravljanja z N gnojili ter gnojenjem. Primerno gnojenje v integrirani in ekološki pridelavi mora temeljiti na podlagi talnih analiz N_{min} in rastlinskih nitratnih testov za 2. in 3. dognojevanje žit. Glede na to, da je vnos mineralnih N gnojil na VVOjih zelo omejen priporočamo razmislek o ekološki pridelavi, ki je ob primernem organiziranju še najmanj sporna. Prispevek je del projekta SI-MUR-AT v okviru programa sodelovanja Interreg Slovenija-Avstrija 2014-2020.

KLJUČNE BESEDE: • dušik • nitrati • poljščine • tehnika pridelovanja • gnojenje • podzemne vode • površinske vode • pitna voda

The Fertilization with Nitrogen on Water Protection Areas (Example of Aquifer Apače Field)

FRANC BAVEC

Abstract: Pollution of ground and surface including drinking water on water protected areas with nitrates might be influenced by municipal sewage, inadequate animal fertilizer management and fertilization. The guidelines for good agriculture practice contains the basic explanation of nitrogen cycle and proceses in the soil, law regulations for water protection, questions and answers for practical management of use of fertilizers and fertilization with nitrogen. Proper fertilization in integrated and organic production must be based on nitrogen soil analyses (Nmin) and nitrete sap tests for 2nd and 3rd top dressing in cereales. Suggestion is organic production system, because inputs of mineral N fertilizers on water protected areas are very limited and least contraversial to organic fertilizers. Contribution is a aprt SI-MUR-AT project, an EU cooperation Progam INTERREG Slovenia-Austria 2014-2020.

KEY WORDS: • nitrogen • nitrate • field crops • cropping techniques • fertilization
• ground water • surface water • drinking water

KAZALO

1.	UVOD	1
1.1.	Izhodišča za razumevanje problema	1
1.2.	Viri dušika (N) in dušikov ciklus	2
1.3.	Preambula.....	4
2.	DEFINIRANJE VODOVARSTVENEGA OBMOČJA IN UKREPOV ZA VODONOSNIK APAŠKEGA POLJA.....	5
3.	ZNAČILNOSTI KMETIJSKIH GOSPODARSTEV IN DOSEDANJI NAČIN KMETOVANJA NA VVO APAŠKO POLJE.....	9
4.	ZAHTEVE IN PRIPOROČILA	10
4.1	Nekatera praktična vprašanja in odgovori.....	10
4.2	Splošna navodila za gnojenje in dognojevanje z N gnojili na vseh notranjih območjih VVO kmetijskih zemljiščih.....	13
4.3.	Nekatere dosedanje prakse doma in v tujini.....	18
5.	EKOLOŠKO POLJEDELSTVO – ALTERNATIVA ZA VODOVARSTVENA OBMOČJA	21
6.	NAMESTO SKLEPA - KLJUČNE ZAHTEVE IN USMERITVE	22
7.	STROKOVNA LITERATURA	23

1. UVOD

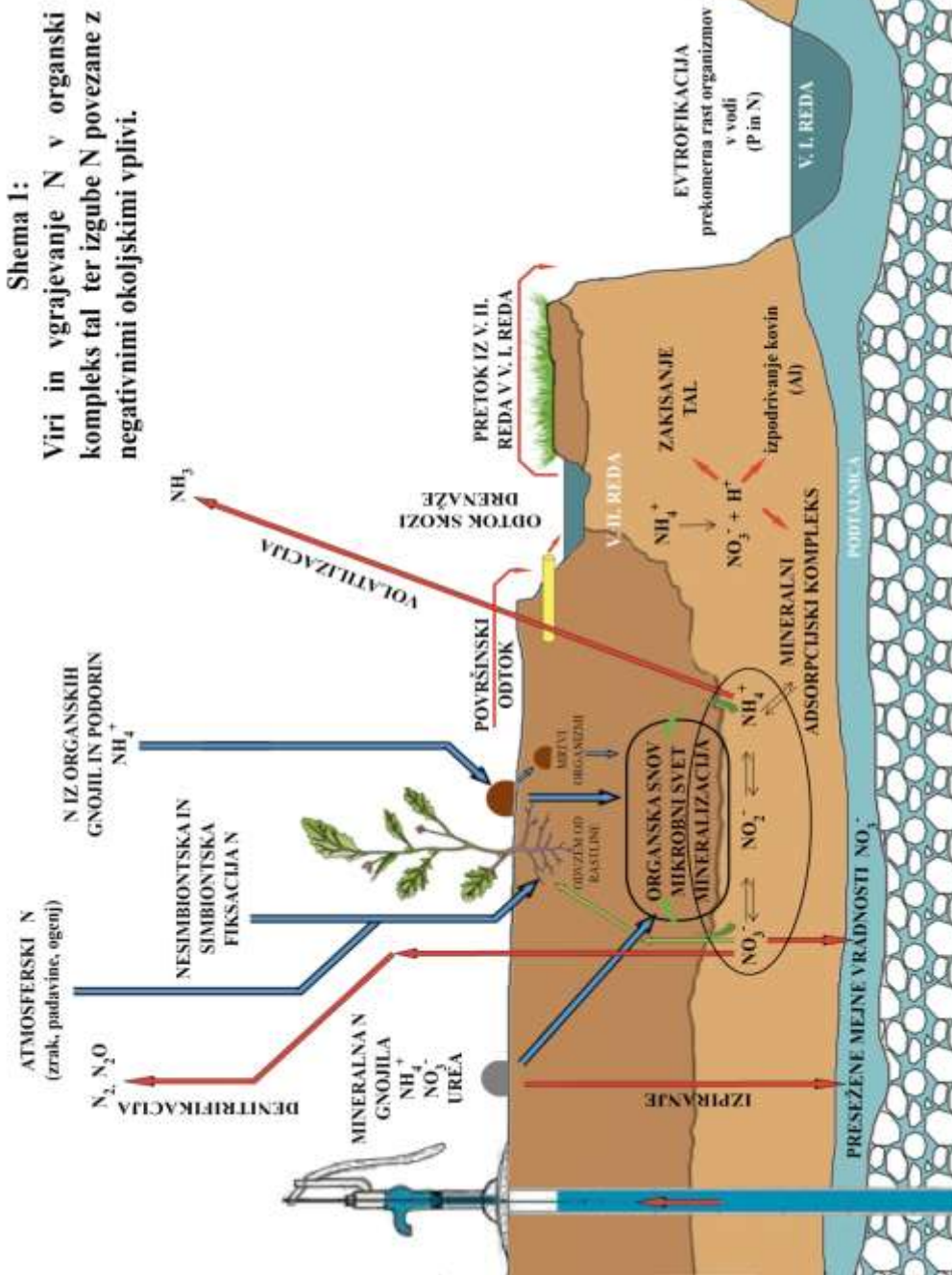
1.1. Izhodišča za razumevanje problema

Besedilo knjižice je bilo pripravljeno v okviru projekta »Ekološko trajnostno kmetijstvo v skladu s sodobnim upravljanjem z vodami« ali »SI-MUR-AT« in je sofinanciran s strani Evropske unije znotraj Evropskega sklada za regionalni razvoj v okviru Programa sodelovanja Interreg V-A Slovenija-Avstrija.

Namen projektnih aktivnosti je izobraževanje kmetijskih pridelovalcev in svetovalcev za boljše upravljanje s hranili pri gnojenju kmetijskih rastlin. Poudarek v tej knjižici je na gnojenju z dušikom, katerega uporaba med vsemi gnojili zahteva največ znanja, če želimo uspešno združiti doseganje ciljev ekonomike pridelave kmetijskih rastlin in varovanja voda.

Območje Apaškega polja je značilno vodovarstveno območje z omejitvami rabe gnojil in fitofarmaceutskih sredstev. Ureditev rabe je definirana z državno uredbo po Ur.l. RS 59/07, 32/11 in 22/13.

1.2 Viri dušika (N) in dušikov ciklus



Legenda (razlaga sheme 1):

N iz mineralnih gnojil se lahko v celoti ali vsaj delno izpere v podtalnico, če v tleh ni organske snovi, da bi N vključila v proces mikrobiološke razgradnje in mineralizacije N v mineralni N (N_{min}) - nitrat (NO_3^-) in amonijsko obliko NH_4^+ , kot dostopni obliki N rastlinam.

Organska snov (hlevski gnoj, zastirke, zeleni podor,...) mora imeti ozko C:N razmerje, sicer organizmi nimajo hrane za razkroj organske snovi (široko C:N razmerje) kot se to lahko zgodi pri uporabi slame, koruznice ali stare podorane trave. V tem primeru brez dodanega N rastline stradajo glede N, kajti prednostno ga uporabljajo mikroorganizmi.

Z razgrajeno organsko maso vključno z mrtvimi organizmi in mineralizacijo N se le-ta zadrži v tleh.

Organska snov in s tem povezani odmirajoči organizmi (za njih je večinoma pogoj organska snov v tleh) lahko zelo veliko prispevajo k oskrbi rastlin z vsemi hranili. Samo z deževniki lahko na letni ravni oskrbimo tla s 160 – 240 kg N/ha).

Pomemben prispevek k trajni in sonaravno sprejemljivi fiksaciji dušika v tleh imajo ne-simbiotske (npr *Azotobacter* – veže do 50 kg N/ha) in simbiotske bakterije (največ iz rodu *Rhizobium*), ki pri lucerni in večletnih detljah vežejo 150 do 300 kg N/ha, če je pH tal nad 5.5, pri enoletnicah pa 50 do 120 kg N/ha, ali nič če niso inokulirane ali nimajo ustreznih razmer za razvoj.

Rastlinam dostopni N v nitratni in amonijski obliki se pod vplivom anaerobnih procesov (zasičenost tal z vodo, toplejše vreme in s tem topla tla) pretvori v plinsko obliko (denitrifikacija, volatizacija), ki lahko privede do tega, da rastline nimajo razpoložljivega N za hrano.

Tudi če imamo v tleh presežke N_{min} ne glede na izvor se ga iz mineralizacijskega kroga del lahko izpere, zato je pomembno, da poznamo stanje N_{min} v tleh in se na podlagi le-tega odločamo s koliko N bomo gnojili oziroma dognojevali.

Ko apliciramo gnojila jih ne smemo trositi ali škropiti preblizu vodotokov, ali jih na površino nanesti tako, da je mogoče površinsko izpiranje v vode. V povezavi s tem, je prepovedana uporaba živinskih gnojil tudi v zimskem obdobju, ko na obdelovalnih površinah ni aktivnega rastlinskega pokrova.

1.3 Preambula

Pravne podlage za vzpostavitev vodovarstvenih območij (VVO) in posebnih vodovarstvenih režimov (VVR) ter s tem povezanega gnojenja z N oziroma varstva voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov na VVO:

1. Zakon o vodah (Uradni list Republike Slovenije – UL št. 67/2002, UL št. 57/2008, UL št. 57/2012, UL št. 100/2013, UL št. 40/2014 in UL št.56/2015.
2. Nitratna Direktiva Sveta 91/676/EEC z dne 12. decembra 1991 o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov
Uredba o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (UL št. 13, 2009, UL št. 5/20013, UL št. 22/2015)
3. Uredbe (do vključno leta 2016) za 12 območij vodonosnikov in vodnih teles, med njimi tudi
Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Apaškega polja (UL št. 59, 2007, UL št. 32/2011, UL št. 22/2013 in UL št. 79/2015).
4. Uredba o načinu izplačevanja in merilih za izračun nadomestila za zmanjšanje dohodka iz kmetijske dejavnosti zaradi prilagoditve ukrepom VVR (UL št. 105/2011, UL št. 64/ 2012, UL št. 44/2013 in UL št.55/2015).

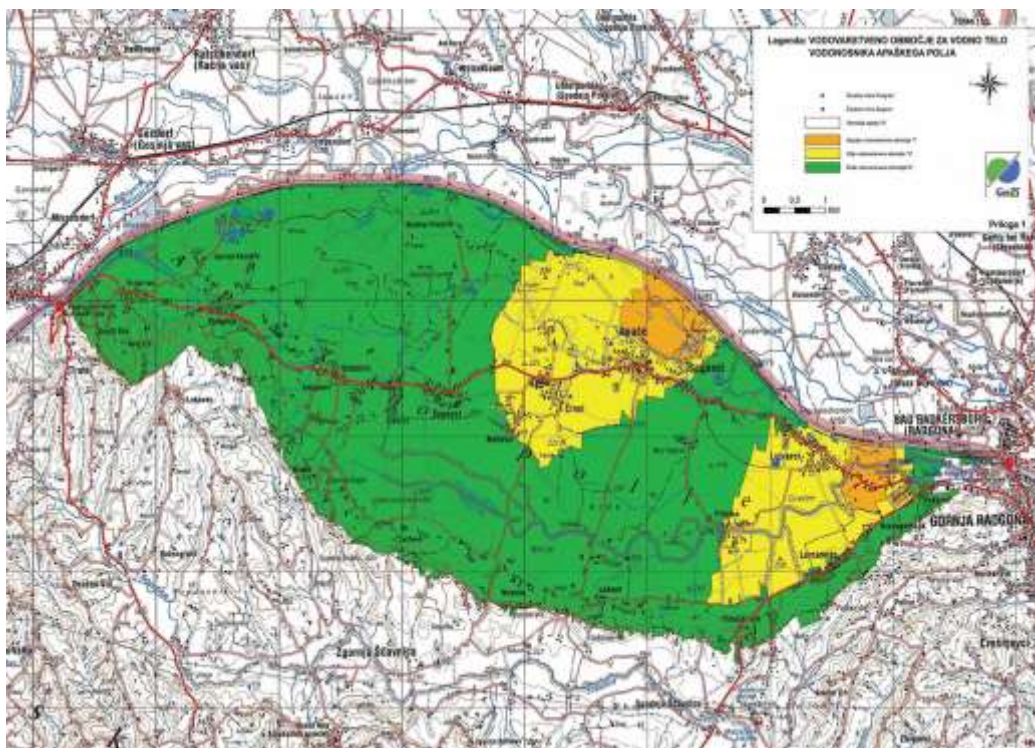
Povezave z VVoji:

- Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo in 70/08)
- Zakon o graditvi objektov (Uradni list RS, št. 102/04 uradno prečiščeno besedilo, 14/05 popr. in 126/07)
- Uredba o vnosu nevarnih snovi in rastlinskih hranil v tla (Uradni list RS, št. 68/96, 35/01, 2/04 – ZZdrI-A, 29/04, 41/04 – ZVO-1 in 84/05)
- Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (Uradni list RS, št. 67/02 in 5/06)
- Pravilnik o gradnjah na vodovarstvenih območjih, ki se lahko izvedejo samo na podlagi vodnega soglasja, in o dokumentaciji, ki je potrebna za pridobitev vodnega soglasja (Uradni list RS, št. 67/02)
- Pravilnik o označevanju vodovarstvenih območij in območij kopalnih voda (Uradni list RS, št. 67/02) z novelo
- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav (Uradni list RS, št. 45/07)
- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav
- Uredba o vrstah objektov glede na zahtevnost (Uradni list RS, št. 37/08)
- Uredba o uvedbi in uporabi enotne klasifikacije vrst objektov in o določitvi objektov državnega pomena (Uradni list RS, št. 33/03 in 87/05 popr.)

2. DEFINIRANJE VODOVARSTVENEGA OBMOČJA IN UKREPOV ZA VODONOSNIK APAŠKEGA POLJA

VVO so območja vodnih teles in njihovega napajalnega območja na katerih z namenom zaščite vodnega vira pitne vode delimo le ta na:

- **širše območje – VVO III** na katerem se izvaja varovanje z blažjim VVR
- **ožje območje – VVO II** na katerem se izvaja varovanje s strogim VVR
- **najožje območje – VVO I**, na katerem se izvaja varovanje z najstrožjim VVR.



- Shema 2: **Širše območje – VVO III** (zelena), **ožje območje – VVO II** (rumena) in **najožje območje – VVO I** (oranžna) vodonosnika Apaško polje (Vir: UL št.59/2007, Priloga 1).

Splošne zahteve o varstvu voda pred onesnaževanjem pred nitrati iz kmetijskih virov so za gnojenje z dušikom opisane v Uredbi 22/2015, glede na prej navedeno Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Apaškega polja velja:

(14.a člen) da so na

(1) Na notranjih območjih VVO kmetijskih zemljiščih prepovedani:

- gnojenje brez gnojilnega načrta;*
- gnojenje z ostanki greznic, malih komunalnih čistilnih naprav, komunalnih ali skupnih čistilnih naprav;*
- gnojenje z blatom, ki nastaja na kmetijskem gospodarstvu in je mešanica komunalne odpadne vode, gnojnice in gnojevke, ne glede na čas njegovega skladiščenja;*
- shranjevanje organskih gnojil, razen uležanega hlevskega gnoja, v skladu s predpisom, ki ureja varstvo voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov;*
- shranjevanje komposta ali pregnitega blata 1. ali 2. razreda okoljske kakovosti, določenega v skladu s predpisom, ki ureja obdelavo biološko razgradljivih odpadkov;*
- shranjevanje blata, določenega v skladu s predpisom, ki ureja uporabo blata iz komunalnih čistilnih naprav v kmetijstvu;*
- uporaba komposta in pregnitega blata 2. razreda okoljske kakovosti, določenega v skladu s predpisom, ki ureja obdelavo biološko razgradljivih odpadkov;*
- uporaba blata, določenega v skladu s predpisom, ki ureja uporabo blata iz komunalnih čistilnih naprav v kmetijstvu.*

(2) Gnojilni načrt iz prve alineje prejšnjega odstavka mora biti izdelan v pisni obliki in mora biti ob inšpekcijskem nadzoru na vpogled pristojnemu inšpektorju, če to zahteva. Vsebovati mora najmanj podatke o vrsti in količini uporabljenega mineralnega ali organskega gnojila za posamezno kmetijsko rastlino in okvirni čas gnojenja. Gnojilni načrt se izdelava v skladu s Smernicami za strokovno utemeljeno gnojenje, ki so objavljene na spletnih straneh ministrstva, pristojnega za kmetijstvo. Za analizo tal za gnojilni načrt se lahko odvzame en povprečni vzorec tal za več parcel skupaj, če gre za enako rabo in enake talne lastnosti na teh parcelah.

Glede na 14.b člen

(1) Poleg prepovedi iz prvega odstavka prejšnjega člena so na kmetijskih zemljiščih na najožjih vodovarstvenih območjih prepovedani tudi:

- gnojenje z gnojnico in gnojevko;*
- preoravanje trajnega travinja, razen travinja (trave, detelje, deteljno-travne mešanice in travno-deteljne mešanice), ki je vključeno v kolobar;*
- uporaba mineralnih gnojil, ki vsebujejo dušik, od spravila pridelka do 1. marca;*
- uporaba komposta in pregnitega blata 1. razreda okoljske kakovosti, določenega v skladu s predpisom, ki ureja obdelavo biološko razgradljivih odpadkov;*
- namakanje z vodo, ki so ji dodana rastlinska hranila, razen če gre za pridelavo rastlin pod zaščitno folijo;*
- shranjevanje uležanega hlevskega gnoja.*

*(2) Pri **gnojenju** z uležanim hlevskim gnojem na najožjih vodovarstvenih območjih letni vnos dušika iz uležanega hlevskega gnoja na posamezno enoto rabe kmetijskih zemljišč na najožjih vodovarstvenih območjih ne sme presegati 140 kg N/ha.*

(3) Mineralna gnojila, ki vsebujejo dušik, se na najožjih vodovarstvenih območjih lahko uporabljajo zunaj časovnih prepovedi iz prvega odstavka tega člena, če so pri izdelavi gnojilnega načrta in pri gnojenju z mineralnimi gnojili upoštevane naslednje zahteve:

- za okopavine največja dovoljena količina dušika pri začetnem gnojenju pred setvijo ne sme presegati 30 kg N/ha;*
- največji enkratni odmerek dušika za dognojevanje okopavin ne sme presegati 80 kg N/ha. Prvo dognojevanje okopavin se izvede na podlagi hitrega talnega nitratnega testa, ki se opravi enkrat za eno vrsto okopavine. Preizkus in vrednotenje rezultatov preizkusa se izvedeta v skladu s Smernicami za strokovno utemeljeno gnojenje iz drugega odstavka prejšnjega člena;*

– za ozimine enkratni vnos dušika z dognojevanjem spomladi ne sme presegati 60 kg N/ha. Jeseni je pred setvijo ozimin vnos dušika v tla z mineralnimi gnojili prepovedan;

– za trajno travinje ter travinje v okviru poljedelskega kolobarja na njivah (travno deteljne mešanice) največja dovoljena količina dušika ne sme presegati 50 kg N/ha za vsako košnjo;

– za trajne nasade enkratni vnos dušika z dognojevanjem ne sme presegati 60 kg N/ha;

– za zelenjadnice največja dovoljena količina dušika pri začetnem gnojenju ne sme presegati 40 kg N/ha. Enkratni vnos dušika za dognojevanje zelenjadnic ne sme presegati 60 kg N/ha.

(4) Na najožjih vodovarstvenih območjih morajo biti kmetijska zemljišča celo leto pokrita z zeleno odejo, določeno v skladu s predpisom, ki ureja varstvo voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov.

(5) Če se na kmetijskih gospodarstvih izvaja paša živine in so ograde s pašnimi površinami tudi na najožjih vodovarstvenih območjih, se živali v teh ogradah lahko pasejo na naslednji način:

– dokrmeljevanje živali ni dovoljeno,

– napajanje živali in namestitev korita za rudnine (solnika) morata biti urejena tako, da se korito lahko premešča po pašni površini in s tem zagotovi enakomerna porazdelitev živalskih izločkov po zemljišču,

– pašo je treba prekiniti, če se na pašni površini travna ruša uniči zaradi gaženja.

14.c člen pa predpisuje, da se mora

Gnojenje kmetijskih zemljišč z mineralnimi gnojili, ki vsebujejo dušik, **na ožjih in širših VVO** izvajati tako, da enkratni vnos dušika z mineralnimi gnojili pri začetnem gnojenju ne presega 60 kg N/ha, pri dognojevanju pa 80 kg N/ha.«.

3. ZNAČILNOSTI KMETIJSKIH GOSPODARSTEV IN DOSEDANJI NAČIN KMETOVANJA NA VVO APAŠKO POLJE

Na območju Apaškega polja se pojavljajo trije osnovni tipi tal in sicer obrečna tla (75%) s 4 glavnimi podsekvencami, hipoglej (27,5 %) in psevdoglej (7,5%). V profilu do 1 m globine obrečnih tal je 24% skeleta (Rojec, 2008).

Po podatkih Kmetijsko svetovalne službe v Gornji Radgoni na VVO Apaško polje kmetuje na VVO-I 7 lastnikov kmetijskih gospodarstev, na VVO-II in VVO-III pa 15 lastnikov gospodarstev. Glede na analizo teh kmetij in opravljen anketiranja na teh kmetijah v letu 2015 (Pukšič, 2015) jih je bilo 6 na VVO-I vključenih v integrirano pridelavo, le ena pa je pridelovala na konvencionalen način. Na VVO-II in VVO-III pa jih je le pet pridelovalo na integriran način, 10 pa na konvencionalen. To pomeni, da so pridelovalci na VVO-I zaradi dosedanje dejavnosti nekoliko bolj osvečeni tudi v izkustvenem smislu glede dobre kmetijske prakse in glede zahtevanih analiz in gnojenja z N, kot na VVO-II in III. V povprečju gre za na VVO Apaško polje za veliko večja kmetijska gospodarstva, kot je povprečje v Sloveniji (6.4 ha). Na VVO Apaško polje je 13 kmetijskih gospodarstev večjih od 15 ha, 6 med 7 in 15 ha, le 3 pa so manjše od 7 ha. Na VVO-1 znaša povprečna površina 31,30 ha na kmetijsko gospodarstvo. V večini primerov gre za njive (92,98 %) in travinje (6,87 %), trajni nasadi pa predstavljajo zgolj 0,41 %. Povprečna velikost kmetijskih gospodarstev na VVO-II in III znaša 19,35 ha. To je 290,29 ha površin, kjer s 97,4% prevladujejo njive. Na podlagi predstavljenega je razvidno, da gre na območju vodonosnika Apaško polje za polovico kmetij, ki se še niso srečale v praksi z nadzirano in certificirano pridelavo (kot je npr. integrirana ali ekološka), ki je doslej prinašala posebne omejitvene zahteve pridelave. Še posebej je treba poudariti, da se polovica kmetijskih gospodarstev v sistemu integrirane pridelave ni seznanila z odvzemi vzorcev za analizo mineralnega N in s poskusi upoštevanja ciljnih vrednosti za gnojenje na podlagi analiz. Na VVVO je v ukrepih KOP POP vključenih 1613 ha njivskih površin od skupno vseh 2140 ha (vir A. Topolovec), kar pomeni, da na 517 ha ni potrebno izvajati analiz N min-a.



V preteklosti smo veliko pozornosti posvečali napredku pri hranjenju in manipulaciji organskih gnojil, danes pa je glavna skrb pri ravnanju z gnojili namenjena natančnemu odmerjanju in določanju potrebne količine za optimiranje razmerja med stroški in količino pridelka, ob hkratnem varovanju voda.

4. ZAHTEVE IN PRIPOROČILA

4.1 Nekatera praktična vprašanja in odgovori

Osnova kar najbolj primerne oskrbe s hranili in predvsem z dušikom je kolobar in gnojilni načrt! V vsakem primeru mora biti izdelan okvirni načrt gnojenja, zelo **priporočljivo** pa je imeti izdelano ob gnojilnem načrtu tudi vsaj **5-letno bilanco** hranil in s tem tudi **dušika**.

Rastlinske vrste (poljščine, zelenjadnice, krmne košenine, prezimni in ne prezimni dosevky) odzamejo s pridelkom glede na intenzivnost pridelave različne količine N in imajo tudi glede potreb zelo različne zahteve (Leskošek, 1993; Mihelič s sod., 2010). Na VVO lahko tako narejene bilance služijo kot orientacijske vrednosti odvzemov in vnosov N (z mineralnimi in organskimi gnojili). Prav tako lahko služijo, kot orientacija opisani izkustveni odmerki (Preglednici 31 in 32 v Mihelič, 2011), nikakor pa ne kot edine svetovane vrednosti do katerih bi gnojili, še posebej ne na vodovarstvenih območjih.

Zakaj?

V tleh imamo namreč na razpolago lahko že zadostno količino N v obliki N_{min}, s katero so potrebe po N lahko že popolnoma pokrite, so pokrite delno ali pa rastlinam razpoložljivega N v tleh skorajda ni. Če rastlini pognojimo z enakim odmerkom pomeni, da bomo v tleh, kjer ta rastlinam dostopni N_{min} je imeli presežek N, na tleh kjer pa N_{min} ni pa bodo rastline stradale in dosegle nizke pridelke.

Na potencialno mineralizacijo, stanje mineralnega dušika v tleh in več-letno bilanco N vplivajo vsa organska gnojila in mineralna N gnojila, ne smemo pa pozabiti vseh podorin, zastirk in ostankov rastlin, ki pomembno prispevajo k stanju mineralnega dušika v tleh in oskrbi rastlin z dušikom. Pri tem je ukrep KOP POP Operacija vodni viri (VOD) obvezna zahteva VOD_ZEL: Ozelenitev njijskih površin (obvezno na 20% površin) in izbirni zahtevi VOD_NEP (ne prezimni medonosni posevki) in VOD_POD (setev rastlin za podor tki. zeleno gnojenje).

Koliko N je potrebno računati, da potrebujejo oziroma akumulirajo rastline v ukrepu VOD_ZEL oziroma kako ga ovrednotimo?

Povprečno računamo, da rastline z ozelenitvijo odvzamejo in zadržijo v svoji masi 60 kg N/ha. To pomeni, da če jih spomladi podorjemo računamo, da preko rastne sezone mineralizacijski potencial oziroma razpoložljiva količina za 60 kg N/ha večja. Če bi spomladi npr. podorali inkarnatko pred cvetenjem (npr. pred setvijo oziroma sajenjem oljnih buč) bi lahko za primerno razvit pridelek računali, da vsebuje v zeleni masi celo do 200 kg N/ha.

Ali lahko s preoravanjem zmulčenega travnika ali travno deteljne mešanice, inkarnatke zadostimo potrebam naslednji poljščini v kolobarju (npr. oljnim bučam, koruzi, ...) po N brez, da uporabimo mineralno N ali organsko N gnojilo?

Če imamo velik delež organske snovi v tleh (organski C, ki se preračuna v humus) in k temu še dodamo zelene rastline, ki vsebujejo veliko beljakovin in s tem dušika (ozko C:N razmerje) je možno, da se v mineralizacijskem procesu sprosti dovolj rastlinam dostopnega N (nitrati in amonijski N), da preko rastne sezone bolj ali manj preskrbijo naslednjo poljščino glede potreb po N. Pomembno bi bilo, da bi imeli pred setvijo informacijo o stanju N_{min} v tleh.

Ali lahko s preoravanjem zmulčenega travnika ali travno deteljne mešanice, inkarnatke, itd. vplivamo na prekomerno vsebnost nitratov v podtalnici ?

Lahko, vendar bolj teoretično, kot praktično. Če imamo urejen vodno zračni režim tal, aktiven organski 'N pool' z ustrežno mineralizacijo, pa velike nevarnosti izpiranja presežkov nitratov iz vira rastlin ni.

S koliko Nmin-a pa računamo v tleh v primeru zelenega podora (npr. ukrepa VOD_POD ali VOD_NEP)?

Zapuščina Nmina je odvisna od vrste rastlin in količine rastlinske mase, računamo pa lahko, da bodo v tleh zapustile od 60 do 120 kg N/ha. Seveda za gnojenje uporabimo gnojevko, gnojnico ali manjšo količino hlevskega gnoja, če je glede na gnojilni načrt in analizo tal potrebno. Mineralna gnojila so za te posevke prepovedana.

Obstajajo pri uporabi tekočih organskih gnojil (gnojevka, gnojnica), za hlevski gnoj in mineralnih gnojil kakšne časovne omejitve?

Da. Na območju VVVP Apaškega vodonosnika velja:

Splošna prepoved za tekoča organska gnojila velja od 15. novembra (z dovoljenjem MKGP pa najdlje od 15. decembra) do konca februarja, za gnojenje jarih žit, trav in TDM pa do 15. februarja.

Hlevskega gnoja ne smemo razvažati od 1. decembra do 15. februarja.

Splošna prepoved trošenja mineralnih gnojil od 15. oktobra do konca februarja, s tem, da je največji dovoljeni vnos od 1. septembra do 15. oktobra N z mineralnimi gnojili 40 kg N/ha, za ozimine pa enaka omejitev vse do konca novembra.

Ali zadostuje 40 kg N/ha v obliki mineralnih gnojil za ozimine, če predpostavimo, da se morajo razgraditi tudi žetveni ostanki, kot so koruznica ali slama ?

Sama po sebi ta količina ne zadostuje, saj je fiziološka potreba žit do 1. dognojevanja 60 kg N/ha, pa tudi za razgradnjo organske snovi bi potrebovali še dodatno količino dušika od 30 do 50 kg N/ha. Ta količina je zadostna le v primeru stalne skrbi za vnos organske snovi v tla, ki z mineralizacijo s pomočjo organske snovi v tleh ohranja zadostne količine Nmina v tleh, ki lahko pokrije razliko, če bi gnojenje predvsem na N iz vreče.

Kdaj odvezamemo vzorce za analizo Nmin in kako jih odvezamemo?

Vzorke za analizo N_{min} odvezamemo za ozimine pred 1. dognojevanjem (konec februarja in v začetku marca), za koruzo pa v fazi 7-9 listov (konec maja v začetku junija).

Za vse analize (N_{min}, talni NO₃ in hitri rastlinski NO₃) se bomo držali navodil (POZ_NMIN), kjer je navedeno, da na njivi do 3 ha analiziramo en vzorec, 3.1. do 10 ha 2 vzorca, 10,1 do 20 ha 4 vzorce, nad 20.1 do 100 ha pa 10 vzorcev in za vsakih 10 ha ena dodatna analiza. Vzorce vzamemo na vsaj 20 do 30 mestih enakomerno po celi površini. Originalni pristop odvzema vzorcev N_{min} je po slojih 0-30, 31 do 60 in 61 do 90 cm, s tem da se velikokrat poslužujemo zgolj odvzema vzorcev tal do 30 cm, bodisi za analizo N_{min} ali samo nitratne (NO₃) oblike N_{min} v tleh. Najpomembnejše je, da vzorec predstavlja enako rabo in čim bolj izenačene talne lastnosti.

Vse talne vzorce, ki jih prenesemo v laboratorij obvezno shranjujemo v hladno hladilno torbo, da preprečimo mineralizacijo in izkrivljen rezultat.

4.2 Splošna navodila za gnojenje in dognojevanje z N gnojili na vseh notranjih območjih VVO kmetijskih zemljiščih

To navodilo velja za vsa območja: širše območje VVO III na katerem se izvaja varovanje z blažjim VVR, ožje območje – VVO II na katerem se izvaja varovanje s strogim VVR, najožje območje – VVO I, na katerem se izvaja varovanje z najstrožjim VVR.

Vsako gospodarstvo na VVO območjih, vključno z vsemi vključenimi v KOP POP morajo imeti izdelan kolobar (najbolje, da tudi za VVOje najmanj za obdobje 5. let. Kolobar naj za obdobje 5. let vsebuje najmanj 3 različne glavne poljščine (razen v primeru lucerne, če je 4. letna. Tak kolobar je podlaga za izdelavo gnojilnega načrta. V primeru, da menjamo rastline v kolobarju je potrebno gnojilni načrt spremeniti in ponovno izračunati bilanco. Kar zadeva N dobimo okvirne informacije o odvzemu in vnosu N za 5. letno obdobje, kar nam služi kot orientacija za lažje odločanje. V pravilnikih o VVO in zahtevah KOP POP je zapisano, da se **gnojilni načrt in bilanca hranil** izračunavata skladno s Smernicami za strokovno utemeljeno gnojenje (<http://www.program-podezelja.si/sl/knjiznica/26-smernice-za-strokovno-utemeljeno-gnojenje/file>), kar najdete na straneh 40-51. Na podlagi gnojilnega načrta zadovoljimo predvidimo večletne potrebe po fosforju in kaliju, ki se vežeta na talne delce. N se na talne delce ne veže. Potrebe po N načrtujemo glede na bilanco (vnos in odzem), kot temeljno orientacijo. **Od rodovitnosti tal oziroma količine vnosa organske snovi je odvisno koliko N bo trajneje vezanega v mikroorganizmih, organski snovi in, koliko bo rastlinam dostopnega oz. mineraliziranega).**

Odmerek dušika prilagajamo letnemu odvzemu vsake poljščine (pričakovanega pridelka) oziroma rastlinske vrste na njivi, glede na zapuščino predhodne rastlinske vrste oz. mešanice rastlin ter stanja posevka ter **analiznih vrednosti**.

Za vsa notranja območja VVO velja, da **smemo** v skladu z Nitratno direktivo **skladiščiti hlevski gnoj** (tekoči del se ne sme odcejati izven gnojišča in gnojene jame), uporabiti pa le uležan hlevski gnoj, kar pomeni, da mora biti hlevski gnoj izpostavljen aerobnim procesom, kar dosežemo z večkratnim premetavanjem kupa in primernim vlaženjem, tako da so ustvarjeni procesi aerobne razgradnje. Višji ko je kup večkrat ga je potrebno premetati. **Ne smemo pa na VVO uporabiti ali skladiščiti blat iz čistilnih naprav, kompostov, pregnitega blata**, odcedkov iz čistilnih naprav, itd.

Na splošno velja, da s prvim obrokom ne smemo gnojiti nikakor z več kot 60 kg mineralnega N/ha, za dognojevanje pa ne več kot 80 kg mineralnega N/ha, s tem da moramo biti na VVO I pozorni še na dodatne omejitve.

Kako izvajamo gnojenje z N na najožjem območju – VVO I, na katerem se izvaja varovanje z najstrožjim VVR ?

Uležanega hlevskega gnoja se sme na VVO I uporabiti v količini do 140 kg N/ha letno. Na tem VVO je prepovedana uporaba vseh blat, kompostov, itd, kakor tudi uporaba gnojnice in gnojevke. Ker so na VVO I velike omejitve vnosa mineralnih gnojil je najprimerneje, da se pridelovalec preusmeri v ekološki način pridelave. Mineralnih gnojil ne sme uporabiti od spravila do 1. marca. Jeseni je gnojenje ozimin z mineralnim dušikom prepovedano, spomladi pa je dovoljen odmerek največ 60 kg N/ha. Za okopavine in s tem npr. za koruzo ob setvi odmerek ne sme presegati 30 kg N/ha, za dognojevanje pa 80 kg N/ha, obrok za dognojevanje TDM ne sme presegati 50 kg N/ha, zelenjadnice pa v začetku ne smejo biti gnojene z več kot 40 kg N/ha in enkratni vnos ne sme presegati več kot 60 kg N/ha.

Kaj vse lahko storimo za nadzor čim bolj sprejemljivega gnojenja?

Če tudi določene aktivnosti niso predpisane, pa lahko pridelovalci koristijo tudi nekatere bolj ali manj utemeljene pristope za čim bolj ekonomsko in okoljsko sprejemljivo gnojenje z N.

Gnojilno okno. Gre za eno ali več mest ne pognojena posevka površine 1 ara ali več s katerim primerjamo preostali del posevka na njivi, ki smo ga pognojili z

majhnim odmerkom dušikovih gnojil, ali pa z njimi po 1. dognojevanju preverjamo razpoložljivost mineralnega N v tleh. Če postanejo rastline v gnojilnem oknu svetlejše, lahko sklepamo da razpoložljivega mineralnega N v tleh primanjkuje zaradi nezadostne mineralizacije N iz organske mase v tleh. Enako obarvana ne pognojena gnojilna okna lahko pomenijo, da 2. ali 3. dognojevanje ozimnih žit v primerjavi s pogojenim posevkom ni potrebno.

Analiza tal za gnojenje z N. Analiza tal v uredbi 22/2015 in Uredbah o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Apaškega polja **ni predpisana**. S strokovnega vidika gnojenje brez analiznih podlag v razvitejših državah v glavnem ni dopustna praksa. Je pa N min analiza (POZ_NMIN) **obvezna zahteva za vse, ki so vključeni v kmetijsko podnebna okolijska plačila 2015-2020 (KOP POP)**. Zahteva po osnovni dikciji uredbe pomeni izvajanje hitrih talnih testov na vsebnost mineraliziranega dušika v tleh neposredno pred dognojevanjem, s čimer se določi optimalni odmerek dušika glede na dejansko stanje zaloge mineraliziranega dušika v tleh v določeni razvojni fazi kmetijske rastline glavnega posevka. Minimalno število analiz na GERK: če je površina posevka 0,1 ha do 3 ha je potrebna ena analiza, pri površini posevka od 3 do 10 ha sta potrebni dve analizi, pri površini posevka nad 10 ha posevka so potrebne štiri analize. Pred vstopom v operacijo se mora upravičenec udeležiti usposabljanja v zvezi z odvzemom vzorcev tal za analizo v okviru predhodnega usposabljanja. Rezultat analize, ki ga hrani upravičenec na KMG, mora vključevati naslednje podatke: datum izdelave analize; številko GERK-a (GERK-PID); vrsta kmetijske rastline; gnojilni nasvet. Lokacija: se v obdobju trajanja obveznosti ne sme spreminjati. Območje izvajanja: celotna Slovenija, razen VVO I.

Zakaj bi bilo vmesno opraviti z analizo tal na vsebnost mineralnega N - N min, če tudi ta v uredbah VVO ni predpisana in niste v sistemu KOP POP?

Analizo mineralnega dušika v tleh za gnojenje ječmena so priporočili najprej v Novi Zelandiji, potem pa se je pristop razširil kot najbolj relevanten za dognojevanje ozimnih žit v vseh državah z razvitim poljedelstvom. Za namen dognojevanja se iz slojev tal od 0-30 cm, 31-60 cm in od 61 -90 cm odvzamejo posamezni vzorci, v njih analizira nitratna oblika NO₃⁻ in amonijska oblika NH₄⁺ dušika, ki sta obliki N sprejemljivi za rastline. Količina mineralnega N se na tej podlagi za vse tri sloje tal preračuna v Kg Nmin/ha, kar služi za izračun odmerka N v kg s katerim moramo gnojiti, da zadostimo potrebe do naslednjega dognojevanja ali do konca rastne dobe.

N min predstavlja rastlinam dostopen mineralni dušik N min amonijsko NH₄ obliko N, nitritno – NH₂ obliko N in nitratno – NO₃ obliko dušika. Zaradi prevelikega stroška analiz v praksi analizo nitritne (NO₂ oblike dušika

zanemarimo – saj je v procesu mineralizacije le prehodna oblika N v malih količinah). Na splošno velja, da mineralizacija pri zelo nizkih temperaturah ne poteka in je količina NH₄ oblike N majhna, tako, da v zimskem obdobju v tleh prevladuje zgolj NO₃ oblika mineralnega N. Ko se temperatura povečajo nad temperaturni prag rasti trav 5°C (v našem primeru prava žita) ko dognojujemo je proces mineralizacije že aktiven in NH₄ oblika se hitro povečuje in običajno doseže v obdobju med prvim in drugim dognojevanjem pravih žit in prvim dognojevanjem koruze že do 50% ali več mineralne oblike N v tleh, Kar pomeni, da lahko računamo 50% NO₃-N in 50% NH₄-N. S tega vidika je nasvet in razlaga obvezne analize N_{min} v KOP POPu, ki zajema zgolj nitrat v vzorcu do globine tal 30 cm minimalna polovičarska informacija (je pa boljša kot nič). Praviloma se odvzamejo vzorci iz treh globin (0-30, 31 do 60 in 61-90 cm), kajti rastline sprejemajo N tudi iz globljih slojev in iz vodne raztopine pogojene s kapilarnim dvigom.

Namen poznavanja vrednosti N-mina v tleh je količina razpoložljivega N v tleh, da vemo na kakšno osnovo vsebnosti N v tleh dognojimo in koliko N je potrebno oziroma vmesno dodati glede na zahteve rastlin, morebiti nepotrebnih stroškov za gnojenje in prekomernega onesnaževanja tal. NI vseeno ali je v teh v obdobju dognojevanja v tleh 5 kg N min/ha ali pa 150 kg N min/ha. Gnojenje na pamet s predpisano dovoljeno količino npr. 60 kg N/ha brez upoštevanja prej omenjenega podatka je še ena od prevelikih posplošitev v naši praksi.

Ciljne vrednosti za gnojenje z N

Za splošno prakso so znanstveno utemeljene ciljne vrednosti (Bavec in Bavec, 2014 in citati v tej monografiji)

- za 1. dognojevanje pšenice

odmerek (kg N/ha) = 120 kg N/ha – kg N_{min} (nitrat in amonijska oblika) do 0.9 m globine

za 2. in 3. pa hitri rastlinski nitratni test (0-60 kg N/ha)

- za 1. dognojevanje koruze (faza 7-9 listov)

odmerek (kg N/ha) = 225* - 325 kg N/ha – kg N_{min} (nitrat in amonijska oblika) do 0.9 m globine

*odvisno od FAO skupine in gostote (rani in redki posevki manj)

za oljne buče za 1. dognojevanje

odmerek (kg N/ha) = 200 kg N/ha – kg N_{min} (nitrat in amonijska oblika) do 0.4 m globine

To meni, da na VVO -I ne smemo dognojevati z večjimi količinami N, kot so z uredbo dovoljene.

Količina na VVO-I ne sme presegati 60 kg N/ha. To pomeni, če je v tleh 60 kg N min/ha bomo za 1. dognojevanje pšenice pokrili potrebe za doseganje

optimalnega pridelka, če pa N mina v tleh ni oziroma ga je malo pa z dognojevanjem pokrijemo le polovico potreb. To pomeni, da moramo na vseh VVO, še posebej pa na VVO poskrbeti za organsko snov v tleh z kar največjim dovoljenim vnosom organske snovi v tla in potencialno mineralizacijo, da ustvarimo v tleh mineralizacijske procese, ki bodo sprostili kar največ rastlinam dostopnega N_{min}-a.

Ciljna vrednost 120 kg N/ha je glede na rezultate primerna za 5-6 t pridelka zrnja/ha. Ta ciljna vrednost je razmeroma visoka za vodovarstvena območja. Če uporabimo ciljno vrednost 90 kg N_{min}/ha pa to zadostuje za 4-5 t zrnja/ha.

Ustrezno bolj dodelane in nižje ciljne vrednosti uporabljajo v večini razvitih držav in na VVO v Avstriji in v Nemčiji.

Talni nitratni test

Uporaba NO₃ talnega testa je manj natančna od upoštevanja N_{min} (NO₃ + NH₄), saj je v fazi dognojevanja koruze (faza 7 – 9 listov) vsaj ½ (z večjimi odstopanji) rastlinam dostopne oblike N v NH₄ obliki. To pomeni, da za približno natančnost povečamo vrednost za 2 x (in tudi glede na globino odvzema vzorca x 3, če smo jemali vzorce do 0,3 m globine).

Na podlagi raziskav je bila potrjena ameriška ciljna vrednost za zadostno vsebnost nitratov v tleh (20 – 25 mg NO₃-N/kg suhih tal (arbitrarno zahtevana vrednost 21 mg NO₃-N/kg suhih tal za TN IPL), ki je bila razumljena kot zadostna vrednost N mina, da v tla ni potreben (niti dovoljen) dodaten vnos N. To pomeni, da je v ornem sloju do 0,3 m med 60 do 90 kg N/ha v obliki NO₃ in če bi upoštevali še približno 3-kratno vrednost do 0,9 m globine to pomeni, da je v tleh 180 do 270 kg N/ha.

Nekateri jemljejo 20 – 25 mg NO₃-N/kg suhih tal kot ciljno vrednost za gnojenje pšenice, kar pa je zaenkrat pomanjkljivo utemeljeno pri nas in v svetu.

Torej velja, da v primeru 21 mg NO₃-N/kg suhih tal naj z N več ne gnojimo, saj bo ta vrednost v večini primeri zadostila potrebam rastlin, še posebej na VVOjih.

Hitri rastlinski nitratni testi in klorofilnerski odčitki

So se pri nas zelo uveljavili za 2. in 3. dognojevanje ozimnih žit, še zlasti pšenice. Ker gre za čvrsto povezavo med nitrati v tleh in nitrati v rastlinah lahko na enostaven način zmerimo vsebnost nitratov v rastlinskem soku s testnimi lističi ali 'nitračeckom' ter odmerimo potrebo po N glede na barvno skalo.

Glede na rezultate, ki jih imamo iz številnih poskusov s koruzo, da analize s hitrimi rastlinskimi nitratnimi testi in klorofilnerski odčitki niso primerna podlaga za dognojevanje koruze.

Nekatere dosedanje prakse doma in v tujini

V slovenski integrirani pridelavi oz. v Tehnoloških navodilih za integrirano pridelavo poljščin so pridelovalci opozorjeni, da se v primeru, če so dovoljeni odmerki dušika v teh tehnoloških navodilih večji, kot jih dovoljuje Uredba o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Ur.l. RS, št. 113/09, 5/13, 22/15 in 12/17), je potrebno vnos dušika omejiti na količine, kot jih dovoljuje omenjena uredba.

Na splošno pa lahko v integriranem načinu pridelave (to naj bi bil tudi minimalni standard za konvencionalno pridelavo brez nadzora) upoštevamo vse zahteve:

- pokriti najmanj 25 % N z živalskimi gnojili ali s kolobarjem (metuljnice) in/ali z organskimi gnojili in/ali z žetvenimi ostanki in/ali z zelenim podorom in/ali s prekrivnimi rastlinami;
- v letu pridelave je na 10% njiv obvezna analiza rastlinam razpoložljivega dušika v tleh pred osnovnim gnojenjem koruze oziroma v začetnih razvojnih fazah, pravih žit pa pred 1.dognojevanjem pridelave; v primeru, da z zakonodajo ni predpisanih drugih omejitev (glej predpise in uredbe za posamezne poljščine), se smatra, da je najvišja mejna vrednost pri kateri ne dognojujemo z dušikom $21 \text{ mg NO}_3\text{-N kg}^{-1}$ tal (Bressman, preverjeno Bavec F.) do 0,3 m globine tal (to predstavlja okoli 75 kg nitratnega N ha^{-1} -mineralna oblika) oz. do globine ornice zadostna za pridelovanje najzahtevnejših poljščin glede N;

Ciljne vrednosti in odmerke za gnojenje posameznih poljščin, ki morajo upoštevati tudi vse omejitve vnosa N v tla, je potrebno na podlagi izvedenih meritev (mineralnega $\text{NO}_3\text{-N}$ ali skupnega $N_{\text{min}} = \text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$ v tleh ali rastlinske nitratne teste, ob predpostavki razvoja priporočil pa tudi klorofilnerske odčitke in druge teste) pridobiti s strani ustrezne strokovne službe. Vzorce za analizo dušika v tleh je potrebno ob odvzemu shraniti v ohlajeni hladilni torbi in jih čimprej shraniti pri temperaturah nižjih od 0°C , v primeru, če jih hranimo več kot en dan pa jih zamrzniti.

- v letu pridelave je na 10% njiv obvezno za drugo in tretje dognojevanje pravih žit uporabiti rezultate hitrih rastlinskih nitratnih testov. Optimalne vrednosti dobimo na podlagi priporočil za gnojenje;
- na njivah brez uporabe živalskih gnojil in možnosti kroženja organske snovi v obliki živalskih gnojil je obvezno vključiti v kolobar vsaj enkrat eno enoletno ali večletno metuljnico;
- živalska gnojila se morajo skladiščiti v skladu z Uredbo o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Ur.l. RS, št.113/09, 5/13, 22/15 in 12/17);
- kompost iz lastne pridelave je potrebno skladiščiti tako, da ne prihaja do odtekanja izcedkov v podtalnico;

- biološki razgradljivi odpadki se lahko uporabljajo le v skladu z določbami Uredbe o predelavi biološko razgradljivih odpadkov in uporabi komposta ali digestata (Uradni list RS, št. 99/13 in 56/15);
- upoštevati je potrebno uravnoteženo in potrebam prilagojeno oskrbo posevkov s hranili (še posebej z dušikom), da se občutljivost posevkov na okužbo s škodljivimi organizmi in poleganje ne poveča;
- aplikacija mineralnih gnojil pri okopavinah v vrste; zadelovanje lahko topnih mineralnih gnojil v tla (npr. uree);
- raba foliarnih gnojil izključno za korekcijo pomanjkanja določenega hranila ob dokazanem pomanjkanju.

Priporočila:

- uporaba počasi delujočih dušikovih gnojil;
- uporaba sodobnih postopkov za napovedovanje mineralizacije dušika;
- *zmanjšanje plinskih izgub N (volatizacija in denitrifikacija) iz gnojil je mogoče doseči s primerno inkorporacijo dušikovih gnojil v tla.*
- razvoz hlevskega gnoja, gnojevke in gnojnice se mora opraviti v skladu z usmeritvami, kot jih predpisuje Uredba o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Ur.l. RS, št.113/09, 5/13, 22/15 in 12/17);

Prepovedi:

- prepovedano je zavesti kontrolno službo, da pristopi h kontroli IPL brez ustreznega kolobarno-gnojilnega načrta in kontrolnih točk N_{min} (vsaj NO_3-N) v tleh (pred oz. v začetku rasti) na vsaj 10 %-nem deležu števila njiv na katerih se pridelujejo glede oskrbe z dušikom zahtevnejše glavne poljščine (npr. koruza, pšenica, srednje pozni in pozni krompir); (to pomeni, da je potrebno za preostali delež 1/5 njiv (skupno 20%) narediti letno še najmanj 10 % hitrih rastlinskih nitratnih (ob ustreznem svetovanju tudi klorofilnerskih) testov rastlin). Analizne vrednosti NO_3-N analizirane po postopku EUF veljajo le za sladkorno peso, za ostale poljščine pa le, če so narejene največ dva tedna pred dognojevanjem.
- prepovedana je prekoračitev gnojenja, ki ga dovoljuje Uredba o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Ur.l. RS, št.113/09, 5/13, 22/15 in 12/17).
- odmerek dušika ne sme presegati vrednosti predpisanih v Uredbi o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Ur.l. RS, št.113/09, 5/13, 22/15 in 12/17) (preglednica 2), kljub temu, da ciljne vrednosti za doseganje največjih pridelkov pri posameznih poljščinah presegajo te vrednosti;

- prepovedana je raba N v enem obroku v kolikor potreba po dušiku presega 80 kg mineralnega N ha⁻¹, na vodovarstvenih območjih pa v skladu s predpisanimi ukrepi na teh območjih;

Primer prakse za VVOje iz Zgornje Avstrije (Gaissberger and Wallner, 2017) poudarjajo, da želijo rastline koruze dobro oskrbeti pa fazi 8 listov, ko prične koruza s hitro rastjo. Vzorce N_{min} odvzamejo po slojih do 0,9 m že konec februarja in glede na analizo vrednost po posameznih predposevkih priporočijo odmerke N. Za ozimnim ječmenom in oljno ogrščico je bilo 51 kg N_{min}/ha, za ozimno pšenico (velja tudi za ostala žita) pa 35 kg N_{min}/ha. Na tej podlagi je za VVOje priporočena celoletna dodana količina N po

- ječmenu in oljni ogrščici 100 do 130 kg N/ha,
- po ozimni pšenici pa 130 do 150 kg N/ha.

Za 1. dognojevanje navadne pšenice so v vzorcih po slojih konec februarja in v začetku marca imeli v povprečju 49 kg N_{min}/ha, po ozelenitvah 111 kg N_{min}/ha, po oljni ogrščici 98 kg N_{min}/ha. Tako so svetovali za gnojenje po koruzi in sirku odmerke 45 kgN/ha, po ostalih krmnih rastlinah pa 35 kg N/ha.

Metoda sveže mase za oljno ogrščico), ki jo preverjajo v Shleswing –Holsteinu je prav tako ena od alternativ za optimizacijo dognojevanja (Top Agrar, /2015).

Zelo detaljne analize za dognojevanje pšenice delajo na območjih **Nemčije (Prognitz, Vogelsberg, Kolner-Achner Bucht in v Franckisher Jura)**, kjer **upoštevajo pridelek in odvzem N s surovimi beljakovinami, odvzem s koreninami in bilmi, ostanek N v tleh, kar seštejejo in odštejejo od tega N min v tleh, N mob v tleh in N org v tleh in tako dobijo potrebo po gnojenju.** Ko odštejejo 1 obrok dušika, dobijo obrok za 1. dognojevanje, ko odštejejo tega pa za 2. dognojevanje. Glede na gostoto posevka se nato razdelijo obroki N v fazah EC 29, EC 39 in za kakovostne pšenice tudi v EC 49 (Top Agrar 4/2015). Podoben način vrednotenja in svetovanje je razvit tudi za oljno ogrščico (Top Agrar 2/2015).

Na območju Niederzachen svetujejo gnojenje z N glede na tip tal (peščena, glinasta in ilovnata) in vznik oziroma gostoto posevka na podlagi ciljnih vrednosti za vsakega od prej omenjenih parametrov in stanja N_{min} ob analizi v letu, s predvidenimi odmerki za posamezna dognojevanja ob pričakovanem pridelku. Ciljne vrednosti so tako za pšenico 230 do 250 kg N/ha, oljno ogrščico 230 do 240 kg N/ha in za koruzo bod 230 do 250 kg/Nha (90 do 100 dt/ha). Odmerki ob prvem dognojevanju glede na N_{min} ne presegajo 40 do 50 kgN/ha (Top Agrar 4/2016).

Manj natančno, vendar zanimivo odmerjanje N za dognojevanje ozimne pšenice je opisano za Avstrijo (Mihelič s sod., 2011), kje je svetovano odmerjanje N za

tri dognojevanja na podlagi analiz Nmina do globine 90 cm pred 1. dognojevanjem.

Tudi aplikacija obdelave gnojil v tla, še posebej gnojevke je lahko pomemben prispevek k optimalnejši rabi N. Poleg ukrepov zadelave N organskih gnojil v tla se razvijajo prav tako novi pristopi, ko naj bi le-te aplicirali v 2 sloja tal (Top Agrar)/2016).

4. EKOLOŠKO POLJEDELSTVO – ALTERNATIVA ZA VODOVARSTVENA OBMOČJA

Onesnaževanje vodnih virov z nitrati lahko izvira iz mineralnih gnojil, živinskih gnojil, organske snovi rastlinskega izvora, neprimerno prilagojene infrastrukture hlevov in človeških odplak, če le te niso primerno urejene ter usmerjene v čistilne naprave.

Dejstvo je, da je vnos dušika z mineralnimi gnojili tako omejen, da jih lahko z dobro kmetijsko prakso, kot so prekrivni posevki oziroma podorine in raba živinskih gnojil ter kompostov (tudi iz hlevskega gnoja, če je v višku) pokrijemo v zadostni meri za uspešno rast in primeren pridelek. To pa je eden od pogojev, saj so sintetska mineralna gnojila (pa tudi sintetska sredstva za varstvo rastlin) v ekološki pridelavi prepovedana. Tudi v ekološkem načinu pridelave je potrebno analizirati stanje Nmin v tleh in se skladno z vsebnostjo razpoložljivega Nmina in bilanco hranil iz gnojilnega načrta odločati za prekrivne posevke, rabo živinskih gnojil in kompostov do dovoljenih vrednosti.

V zaprtem krogotoku proizvodnem krogotoku rastlina-žival- človek lahko za rastlinsko pridelavo zadostimo potrebam po hranilih vključno z dušikom. V primerih, ko pa imamo samo rastlinsko pridelavo ali skromno proizvodnjo živinskih gnojil pa poskrbimo za vnos dušika s podori ali mulčenji zelenih prekrivnih rastlin, na nekaterih kmetijah to počnejo na zalogo tako, da npr. mulčijo posevek detelje, rezervo organske snovi z vsem mineralizacijskim potencialom pa koristijo za oskrbo poljščin v nadaljnjem kolobarjenju.

5. NAMESTO SKLEPA - KLJUČNE ZAHTEVE IN USMERITVE

Zahteve:

- Upoštevati zahteve posameznih rastlinskih vrst glede potreb po N
 - Razdeliti odmerke dušika glede na razvojno fazo in možnost dognojevanja
 - Gnojenje in dognojevanje skladno z gnojilnim nasvetom, ki temelji na Nimm analizi, lahko pa tudi analizi hitrega talnega ali rastlinskega nitratnega testa, v primerih ko je to sprejemljivo.
-

Za verodostojno preprečitev onesnaževanja nadzemnih voda in podtalnice z nitrati je na območju VVOja nujen celovit pristop evidentiranja in evalviranja virov in presežkov N z dovoljenim razvozom živinskih gnojil, ter morebitnih nujnih preprečitev potencialnih onesnaženj z odplakami živalskega in humanega porekla ter preprečitev nesprejemljivih kmetijskih praks glede morebitnih prekomernih vnosov virov N.

V kmetijskem delu je najbolj relevantno vzpostaviti sistem analiz Nmin (in sicer pred gnojenjem in setvijo v jeseni), za 1. dognojevanje žit, pred setvijo in dognojevanjem koruze, pred setvijo in dognojevanjem ogrščice, ter pred setvijo in dognojevanjem ostalih poljščin. Za 2. in 3. dognojevanje žit pa uporabimo hitre rastlinske nitratne teste. V kolikor je v tleh v jeseni presežek 60 kg Nmina/ha, gnojenja z dušikom ne opravimo. Spomladi ne gnojimo z N, če so za dognojevanje presežene ciljne vrednosti oz. kadar ni potrebno da damo na posamezno parcelo na VVOju predpisano količino N.

Glede na to, da je vnos mineralnih N gnojil na VVOjih zelo omejen priporočamo kmetovalcem na teh območjih razmislek o ekološki pridelavi, s strani zainteresirane lokalne skupnosti in svetovalcev pa seznanitve z dobrimi obstoječimi praksami na konkretnih primerih ekološke pridelave in reje ter s strani MKGP prednostno subvencioniranje primernih strojev za razpleveljanje posevkov in razvažanje ter kompostiranje živinskih gnojil.

Dejstvo je, da lahko s primernimi ukrepi na poljih nadomestimo ves dušik, ki ga pridelovalci smejo vnesti z mineralnimi gnojili. Tudi v ekološkem načinu pridelave je potrebno analizirati stanje Nmin v tleh in se skladno z vsebnostjo razpoložljivega Nmina in bilanco hranil iz gnojilnega načrta odločati za prekrivne posevke, rabo živinskih gnojil in kompostov do dovoljenih vrednosti.

6. STROKOVNA LITERATURA

Bavec F., Bavec M., 2014. Review of analyses for nitrogen supply in maize and winter wheat - case of developing countries i. e. Slovenian experiences. V: WINSLOW, Karlene (ur.). *Nitrogen fertilizer : agricultural uses, management practices and environmental effects*, (Agriculture issues and policies). New York: Nova Science Publishers, str. 141-153. [COBISS.SI-ID [3736108](#)]

Latković D., Marinković B., Crnobarac J., Bogdanović D., Bavec F., Jocković D., 2010. Distribution of NO₃-N within the soil profile in enhancing corn yield. *Savremena poljoprivreda*, ISSN 0350-1205, 2010, letn. 59, št. 3-4, str. 355-362. [COBISS.SI-ID [3073068](#)]

Bavec F., Bavec M., Fekonja M. 2016. Organic and mineral nitrogen fertilizers in sweet maize (*Zea mays L. saccharata* Sturt.) production under temperate climate. *Žemdirbyste*, ISSN 1392-3196, 2013, vol. 100, no. 3, str. 243-250. [COBISS.SI-ID [3581996](#)].

Pukšič, P., 2015. Možnost preusmeritve kmetij na vodovarstvenem območju Apaškega polja v ekološko kmetovanje. Magistrsko delo (mentorica M. Bavec). Univerza v Mariboru, FKBV in MF, 59 str.

Mihelič s sod., 2011. Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje (<https://www.program-podezelja.si/sl/knjiznica/26-smernice-za-strokovno-utemeljeno-gnojenje/file>)

Gaissberger M. Wallner T., 2017. Nitratinformationsdienst (NID) - Düngeempfehlungen zu Mais 2017 <https://ooe.lko.at/nitratinformationsdienst-nid-d%C3%BCngeempfehlungen-zu-mais-2017+2500+2542812>

Top Agrar (več virov od leta 2010 dalje).

Uporabljena zakonodaja in navodila:

Zakon o vodah (Uradni list Republike Slovenije – UL št. 67/2002, UL št. 57/2008, UL št. 57/2012, UL št. 100/2013, UL št. 40/2014 in UL št.56/2015).

Nitratna Direktiva Sveta 91/676/EEC z dne 12. decembra 1991 o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov

Uredba o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (UL št. 13, 2009, UL št. 5/20013, UL št. 22/2015)

Tehnološka navodila za izvajanje operacije vodni viri v okviru ukrepa Kmetijsko okoljska plačila za obdobje 2014-2020. MKGP in KGZS.

(http://www.arsktrp.gov.si/fileadmin/arsktrp.gov.si/pageuploads/Aktualno/Aktualno/2015/Teh.navodila_Vodni_viri.pdf).

Tehnološka navodila za integrirano pridelavo poljščin (po letih), (http://www.mkgp.gov.si/si/delovna_podrocja/kmetijstvo/integrirana_pridelava/tehnoloska_navodila/)

Uredbe (do vključno leta 2016) za 12 območij vodonosnikov in vodnih teles, med njimi tudi

Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Apaškega polja (UL št. 59, 2007, UL št. 32/2011, UL št. 22/2013 in UL št. 79/2015).

Uredba o načinu izplačevanja in merilih za izračun nadomestila za zmanjšanje dohodka iz kmetijske dejavnosti zaradi prilagoditve ukrepom VVR (UL št. 105/2011, UL št. 64/ 2012, UL št. 44/2013 in UL št.55/2015).

O AVTORJU

Red. prof. dr. Franc Bavec je habilitiran za področje poljedelstva na Fakulteti za kmetijstvo in biosistemske vede UM. Njegova bibliografija zajema 586 zadetkov, od tega 46 izvirnih in preglednih znanstvenih člankov, je avtor ali soavtor 17 prispevkov v knjigah, napisal pa je tudi 2 učbenika. Sodeloval je na številnih strokovnih srečanjih in mednarodnih šolah. Ima 10 vabljenih predavanj na evropskih univerzah, je bil vodja in sodelavec na preko 30 domačih in mednarodnih projektih. S področja gnojenja je naredil del doktorske disertacije, je bil nosilni avtor Navodil za integrirano pridelovanje poljščin in je pisec kritike gnojenja z dušikom pri založbi Nova v New Yorku.



Univerza v Mariboru

Fakulteta za kmetijstvo
in biosistemske vede



Interreg 

SLOVENIJA – AVSTRIJA
SLOWENIEN – ÖSTERREICH

Evropska unija | Evropski sklad za regionalni razvoj
Europäische Union | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung



SI-MUR-AT 

REPUBLIKA SLOVENIJA
SLUŽBA VLADE REPUBLIKE SLOVENIJE ZA RAZVOJ
IN EVROPSKO KOHEZIJSKO POLITIKO



Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije
KMETIJSKO-GOZDARSKI ZAVOD
MLJNSKA SOBOTA