

PEDOGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI NJIVSKIH POVRŠIN V SEVEROVZHODNI SLOVENIJI

Ana Vovk*

Izvleček

Najpomembnejši naravni dejavniki, ki omogočajo njivsko rabo, so relief, prsti, podnebne in vodne razmere. Z melioracijsko-tehničnimi posegi so zmanjšani zaviralni vplivi podtalne in površinske vode. Zato so za njive rabljene tudi naravno neprimerne površine. Ker se pojavljajo precejšnje razlike v lastnostih prsti, ki vplivajo na njihovo ekološko obremenjenost (prepustnost za vodo, delež glin in peska) na regeneracijsko-nevtralizacijske sposobnosti (reakcija, delež organske snovi, delež vode), je v kmetijstvu treba uporabljati različne postopke za izboljšanje kakovosti in količine pridelkov glede na naravne lastnosti.

Ključne besede: pedogeografske značilnosti, njivske površine, trajnostni razvoj.

PEDOGEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF ARABLE LANDS IN NORTHEASTERN SLOVENIA

Abstract

The most important natural factors conditioning the making of fields are: landforms, soil, climatic and hydrological conditions. Through meliorative-technical interventions, the obstructive impacts of groundwater and surface water are reduced. Therefore, also the naturally unsuitable areas are transformed into fields. Due to considerable differences in soil properties which influence their ecological characteristics (water permeability, percentages of clay and sand), their regenerative-neutralizing capacities (reaction, percentage of organic matter, percentage of water), various procedures related to natural features are necessary in agriculture to improve the quality and increase the quantity of products.

Key words: Pedogeographical characteristics, Arable lands, Sustainable development.

Uvod

Severovzhodna Slovenija (poimenovanje severovzhodnega dela Slovenije glede na stran neba) ima zaradi prevlade ravninskega reliefa več njivskih površin v primerjavi z ostalo Slovenijo. Najpomembnejši naravni dejavniki, ki omogočajo njivsko

* Dr., doc., Oddelek za geografijo, Pedagoška fakulteta, Koroška cesta 160, Univerza v Mariboru, 2 000 Maribor, Slovenija.

rabo, so relief, prsti, podnebne in vodne razmere. Ravninska območja so večinoma kmetijska, prav tako vznožja pobočij, z naraščanjem naklona in nadmorske višine pa se delež njivskih površin hitro zmanjšuje, kajti strmina je zaviralni dejavnik za intenzivno obdelavo tal. Z melioracijsko-tehničnimi posegi so zmanjšani zaviralni vplivi podtalne in površinske vode. Zato so za njive uporabljene tudi naravno neprimerne površine. Zaradi usmerjenosti kmetijstva v tržno proizvodnjo se je pod vplivom agrotehničnih posegov in specializacije v kmetijstvu spremenilo razmerje med njivami, travnimi površinami in gozdovi (Hubrich, 1993).

Prst je vrhni del del zemeljske površine, kjer koreninijo rastline, je rastišče rastlinam in omogoča proizvodnjo hrane. Lastnosti prsti so posledica osončenja, temperature, vode, mikro- in makroelementov kakor tudi mikroorganizmov, rastlin in živali (Timmermann, 1995). Matična podlaga in ekspozicija odločilno vplivata na intenzivnost kmetijske rabe. V neravnem svetu imajo za kmetijstvo poseben pomen tudi družbeno-zgodovinske in gospodarske razmere, zato so ponekod kljub naravno ugodnim razmeram zapuščene površine.

Z vidika trajnostnega razvoja v geografiji proučujejo probleme v zvezi z obremenjenostjo, ogroženostjo in regeneracijsko-nevtralizacijskimi sposobnostmi prsti. Za dejansko oceno teh problemov je treba poznati ne le razširjenost tipov prsti, temveč tudi fizikalno-kemične lastnosti, ki v medsebojni povezavi reagirajo na posege iz okolja. Ni dovolj poznati npr. le vsebnosti bakra, cinka in drugih elementov v prsti, pomembno je vedeti, kakšna je struktura prsti (razmerje med zrakom in vodo v porah), mehanska sestava, vlažnostne razmere, poljska vodna kapaciteta, prepustnost za vodo ter puferna sposobnost.

Namen članka je ugotoviti pedogeografske značilnosti njivskih površin v severovzhodni Sloveniji, prilagoditev njivske rabe naravnim razmeram in prikazati tiste lastnosti prsti, ki odločilno vplivajo na rabo tal. Prispevek je lahko izhodišče za konkretne ocene o obremenjenosti prsti, lahko je podlaga za vrednotenje prsti in njihove vloge v ekosistemu.

Metode dela

Za ugotavljanje pedogeografskih značilnosti njivskih površin so uporabljene naslednje metode:

- a) evidentiranje njivskih površin s pomočjo aeroposnetkov 1 : 17.500,
- b) izbira reprezentativnih njivskih površin, popis in izkop profilov na terenu in jemanje vzorcev zemlje,
- c) analiza vzorcev zemlje — merjenje fizikalnih in kemičnih lastnosti prsti iz njiv:
 - barva — Munsell soil color chart,
 - zrnavost (tekstura) po Kohnu (P %, M %, G %),
 - delež vode — V %,

- prostornina por — PV %,
- prostornina zraka — ZV %,
- prostornina vode — VV %,
- prostornina substance — SV %,
- maksimalna vodna kapaciteta v utežnem in volumenskem deležu — V_{kmax} V %, VV %,
- prepustnost za vodo — $K_f \text{ cm/sec} \times 10^{-3}$,
- delež kalcijevega karbonata — CaCO_3 ,
- reakcija prsti — pH KCl,
- delež organske snovi — % org. snov,
- kationska izmenjalna kapaciteta — KIK, S me/100 g, V %.

Pedogeografske značilnosti njivskih površin (na izbranih primerih)

Lega njivskih površin

Zaradi naravnih značilnosti njivskih površin opažamo v severovzhodni Sloveniji izstopajoče naravne enote, ki bi jih lahko, glede na prevladujočo rabo, imenovali njivske. Takšne enote so glavna terasa Dravskega in Ptujkega polja, Mursko polje, Središko polje, Pesniška in Ščavniška dolina ter dolina Polskave.

Navedene pokrajinske enote izstopajo po prevladujoči njivski rabi. Znano je, da poleg vinogradov in sadovnjakov tudi njive zahtevajo intenzivno obdelavo. Meliorirane površine omogočajo večji proizvodni donos kot vlažna rastišča. Zaradi večjega izpiranja nitratov iz ornice v melioriranih prsteh je poslabšana rodovitnost prsti, zato jih je treba bolj gnojiti, večja pa je tudi nevarnost za razvoj rastlinskih bolezni. Zaradi monokulturnosti se poveča uporaba zaščitnih sredstev in zmanjša biološka raznovrstnost.

Iz podatkov kmetijsko svetovalnih služb (Agrokarta, 1991) je razvidno, da so v ravninah prevladujoče njive s sladkorno peso, bučami, krompirjem, zelenjavo ter krmnimi rastlinami, koruzo, pšenico in ječmenom.

Glavna terasa Dravskega polja je intenzivno kmetijsko obdelana, to je območje s perutninskimi in prašičerejskimi farmami, podobno velja za ravnino ob Polskavi. Za Ptujsko polje so značilne govedorejske in perutninske farme z visokim deležem njivskih površin. Središko polje je tudi območje intenzivnega kmetijstva z govedorejskim in prašičerejskim obratom v Središču. Mursko polje velja za najintenzivnejše kmetijsko območje s približno 50 % njivskih površin in prevladujočimi kulturami, kot so sladkorna pesa, buče, koruza, pšenica in ječmen. Pridelovanje zahteva uporabo umetnih gnojil, težke mehanizacije in zaščitnih sredstev. Očitna je specializacija

v sladkorno peso in koruzo, izginja pa polikulturalna, drobna proizvodnja. Vlažna dolinska dna ob Pesnici, Ščavnici in Polskavi so hidromeliorirali in s tem zmanjšali vlažnost ter povečali njivske površine.

Z več kot 40 % njiv izstopajo v severovzhodni Sloveniji Mursko polje, Ščavniška in Pesniška dolina, glavna terasa Ptujskega polja in ravnica na levi strani Drave pod Ormožem. Na Dravskem in Ptujskem polju že nekaj let ugotavljajo onesnaženost pitne vode z nitrati, zato je kmetijstvo na vodovarstvenih območjih potrebno skrbno nadzorovati.

Lastnosti prsti njivskih površin

Na kmetijsko usmerjenih območjih v severovzhodni Sloveniji so naslednji tipi prsti (Pedološka karta 1 : 50.000 ...):

Dravsko in Ptujsko polje:

- ranker na ledenodobnih prodnatih in peščenih nasutinah rek, distričen, rjav;
- distrična rjava na nekarbonatnih prodnatih in peščenih nasutinah rek, tipična;
- evtrična rjava na pleistocenskih ilovicah, tipična, globoko oglejena;

Mursko polje:

- obrečna, ilovnata, plitva in srednje globoka na holocenskih naplavinah;
- obrečna, globoko oglejena in neoglejena, ilovnata in meljasto ilovnata na holocenskih naplavinah;

Središko polje:

- obrečna, karbonatna, srednje globoka in globoka na prodnato peščenem aluviju;
- obrečna, globoko oglejena, evtrična na ilovnatem aluviju;

Pesniška in Ščavniška dolina:

- hipoglej, evtričen, mineralen, močan in srednje močan;

Dolina Polskave:

- hipoglej, evtričen, mineralen, srednje močan in močan.

Opis prsti

DRAVSKO POLJE. Prevladujoč tip prsti je distrični ranker na nekarbonatnem rečnemrodu s profilom A-C. Le delno so razvite distrične rjave, oba tipa sodita v

1. in 2. bonitetno kategorijo (njive), kar pogojuje reliefna lega in le delno fizikalne in kemične lastnosti prsti, ki jih dodatno izboljšujejo z intenzivnimi agrokemičnimi posegi.

Holocenska ravnica vzdolž Drave. Neposredno ob Dravi so ilovnato-peščene prsti, plitve in karbonatne, na peščeno prodnih nanosih tudi obrečne, karbonatne, srednje globoke in globoke. Zaradi prepustnosti prsti za vodo se hitro osušijo in nimajo naravne sposobnosti zadrževanja hranil, zato so primerne za travnike in gozdne loge.

PTUJSKO POLJE. Prsti so podobno kot na Dravskem polju namenjene njivski rabi, v okolici Dornave so razvite globlje, evtrične prsti s profilom A-(B)v-C, ki so z ekološkega vidika primernejše za intenzivno kmetijstvo.

MURSKO POLJE. Logi ob Muri: peščeno prodnata in plitva prst, visok nivo podtalnice in mikrorelief (mrtvi rokavi) pogojujeta vlagoljubno rastje (loge). Manj ugodne edafske razmere, in sicer plitvost profila, distričnost, kislost in poplavna ogroženost, onemogočata kmetijsko rabo. Zgradba profila je A-C. Čeprav je A-horizont razvit, imajo ostali dela profila še znake nasutega oz. naplavljenega proda in peska, kar se kaže tudi v večjem deležu skeleta v zgornjem A-horizontu. Tekstura prsti je ilovnat pesek, reakcija slabo kislja (pH 5,5) in nizek delež organske snovi (približno 2%), kar povzroča izredno nizko kationsko izmenjalno kapaciteto (približno 10 me/100 g).

Mursko polje: na holocenskih naplavinah so razviti trije tipi prsti, ki se razlikujejo po teksturi, globini in vplivu podtalne vode. Plitve obrečne z ilovnato peščeno teksturo so globoke do 25 cm, srednje globoke in globoke prsti dosega 40 cm, po teksturi so ilovnate in so pomembne za intenzivno kmetijstvo, ker je na njih možna vsaka raba. Globoko oglejene prsti z meljasto ilovnato teksturo so zaradi občasnega vpliva podtalne vode primernejše za travnike kot za njive. Za njivske prsti velja, da se zgornji obdelovalni A-horizont Ap-AC-C ostro loči od prehodnega AC zaradi antropogenih posegov, kar se kaže v kemičnih lastnostih prsti (evtrične, kjub silikatnemurodu).

ŠČAVNIŠKA IN PESNIŠKA DOLINA. Je naravno primerna za mokre travnike, zato so mineralne hipogleje meliorirali in na njih prevladujejo njive. Ob Ščavnici so globoko oglejene prsti s profilom A-Go, in sicer največji del pokriva srednje močan mineralni hipogelj A-Go-Gr, le v otokih se pojavijo močni mineralni hipogleji A-Gr s prodrom v globini. Zastajanje vode v profilu prsti povzročata relief in meljasta frakcija, kar onemogoča prezračevnost in prepustnost prsti, zato lahko v naravnem okolju brez hidromelioracij uspevajo le hidrofilne rastline.

SREDIŠKO POLJE. Kljub bližini Drave je intenzivno kmetijsko obdelano. Južni del pripada obdravskim logom in zaradi občasnih poplav so tod razvite obrečne prsti na peščeno prodnatem aluviju s profilom A-C. Za njivsko rabo je pomembnejši severni del z obrečnimi, globoko oglejenimi prstmi, ki so v celoti namenjene njivski rabi.

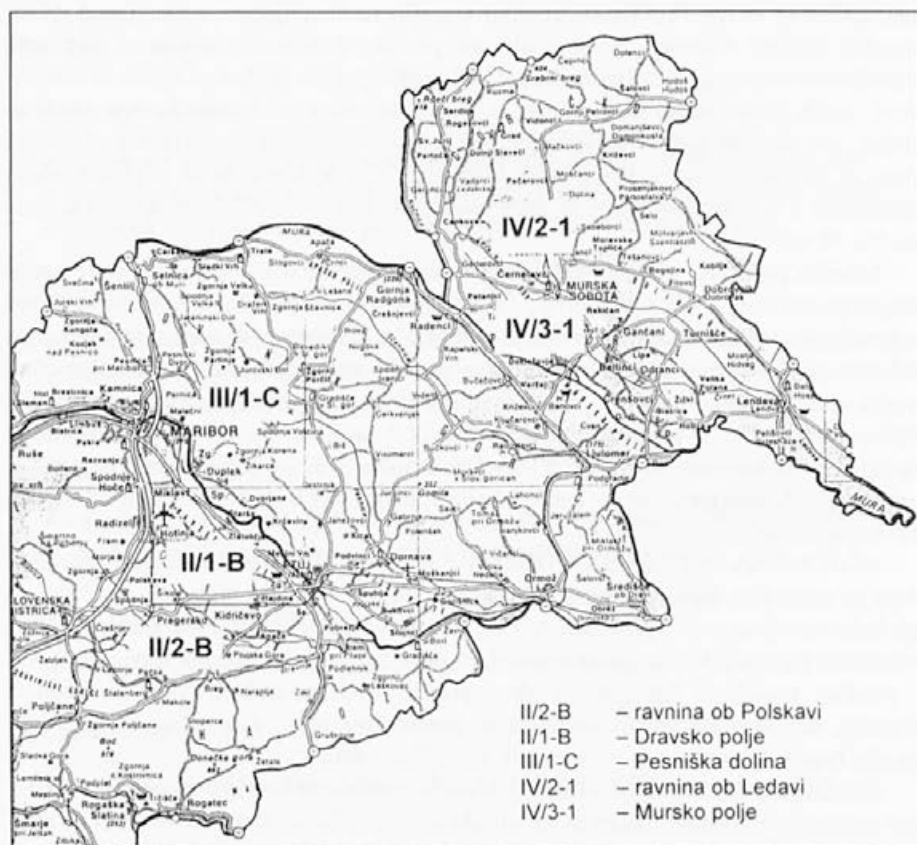
DOLINA POLSKAVE je bila zaradi ojezeritve površinske vode, ki se steka iz

južnih pobočij Pohorja proti Dravskemu polju, ter pogostih poplav reke Polskave hidromeliorirana. Na evtričnem hipogleju, mineralnem, srednje močnem in močnem s profilom A–Go se danes razprostirajo velikoploskovne njive s prevladujočo kulturo koruze. Zmanjšanje vlažnosti v prsti je omogočilo tudi gojitev hmelja.

Fizikalno-kemične lastnosti prsti njivskih površin

Za prikaz fizikalno-kemičnih lastnosti njivskih prsti so izbrani tipični profili za Dravsko polje (profil II/1–B), za ravnino ob Polskavi (II/2–B), Pesniško dolino (III/1–C) ter Mursko polje (IV/3–1 nemeliorirana njiva, IV/2–1 meliorirana njiva).

Slika 1 prikazuje lego izbranih pedoloških profilov.



Slika 1: Lega izbranih pedoloških profilov na njivah.

Vir: Brinovec, S., 1995, Atlas Slovenije za dom in šolo.

Značilnosti izbranih profilov na njivah v severovzhodni Sloveniji

Profil: II/1-B, rjava na pleistocenskih ilovicah, tipična, srednje globoka, antropogena, Ap-(B)v-C.

V Orehovi vasi na severozahodnem delu Dravskega polja je bil izvrtan profil do 1 m globine. Nadmorska višina je 278 m, relief rahlo valovit, skoraj raven, raba tal — požeta njiva (pšenica). Na rahel vpliv podtalnice kaže siva barva vzorca pri 75 do 100 cm globine, manjša prostornina zraka (7,6 %) in manjša prepustnost za vodo ($1,71 \text{ cm/sec} \times 10^{-3}$). Na podlagi štirih vzorcev in njihovih lastnosti so v profilu vidni naslednji horizonti. Orni Ap je slabo kisel do nevtralen z 8 % organske snovi. Antropogeni vpliv se kaže v uporabi težke mehanizacije, ki povzroča zbitost zgornjega dela Ap-horizonta, saj prostornina substance doseže 56,4 %, prostornina por pa 43,6 %, kar je glede na Ap neobičajno. Pod Ap v globini 40 cm leži (B)v, ki je ilovnato glinast, slabo kisel in leži na pleistocenski ilovici, ki je bolj prepustna za vodo ($K_f = 2,09 \text{ cm/sec} \times 10^{-3}$). V (B)v-horizontu je opazen višji delež peska, ki vpliva na višjo prostornino por in prepustnost za vodo. Teksturno je matična podlaga ilovnata glina z nizko prostornino por, ki so pretežno zapolnjene z vodo, zaradi česar je zmanjšana prepustnost za vodo.

Profil II/2-B, rjava na pleistocenski ilovici, psevdoglejena, antropogena, Ap-(B)v/g-(B)v-C.

Profil je bil izvrtan na območju intenzivne kmetijske pokrajine na ravnini Polskavskega potoka. Nadmorska višina je 257 m, relief je rahlo valovit, prst je nastala na pleistocenski ilovici. Ap-horizont sega do 25 cm globine, je PGI, slabo kisel in humozen, vlažen, pore so zapolnjene pretežno z vodo (prostornina por je 34 %), prostornina zraka pa 15 %. Ap je srednje prepusten, pod njim je (B)v/g horizont z višjim deležem gline, zato je slabše prepusten od zgornjega horizonta. Ima IG teksturo in se razlikuje od spodnjega (B)v-horizonta, ki je po teksturi PGI in vsebuje višji delež vode. Zaradi prevlade peščene frakcije je prostornina substance velika, prav tako prepustnost za vodo, zato ni opaziti znakov psevdoglejevanja.

Profil III/1-C, hidromelioriran glej P-Go, PVK 113 mm.

Pesniška dolina je bila zaradi pogostih poplav reke Pesnice meliorirana, reka pa regulirana. Profil je bil izvrtan na njivi severno od naselja Hrastovec in istoimenske apnenčaste vzpetine, na nadmorski višini 238 m.

Orni P-horizont se loči od Go-horizonta po barvi. P-horizont je temno sivo rjav, Go pa temno rumeno rjav. Meliorirana prst je po teksturi peščeno-glinasto-ilovnata, reakcija je nevtralna do slabo alkalna, prostornina por ne preseže 50 %, v porah je dvakrat več vode kot zraka. Prst je do 30 cm manj prepustna za vodo, potem pa se prepustnost poveča zaradi višjega deleža peska. Horizont Go je teksturno pešče-

no-illovnat, zaradi občasnega vpliva vode so opazni znaki ogljevanja, kar pa zaradi globine (pod 50 cm) nima izrazitega vpliva na njivsko rabo.

Profil IV/2-1, antropogena, hidromeliorirana, hipoglej, P-Go, 135 mm PVK.

Oglejene prsti so bile v Prekmurski ravnini v velikem obsegu meliorirane, kar je na aerofotoposnetkih vidno kot velike strnjene površine njiv. Hidromeliorirane prsti imajo zgradbo profila P-Go. Profil IV/2-1 je bil izkopen severno od Markišavcev med reguliranim Pučonskim potokom na zahodu in Sebeborskim potokom na vzhodu.

Ker je bilo površje nasipano, skoraj ni možno razlikovati zaporedja horizontov. Iz laboratorijskih podatkov sledi, da do 30 cm seže orní horizont P, kisel, humozen, svež in srednje prepusten. Pod njim leži 19 cm debel horizont IG, slabo prepusten, nato pa horizont C z veliko prostornino substance in pomanjkanjem zraka v porah.

Profil IV/3-1, obrečna, evtrična, plitva, PGI, PVK 97 mm, Ap-AC-C.

Pri naselju Krog, jugozahodno od Murske Sobote, je obsežno območje z nemelioriranimi kmetijskimi površinami na peščeno-prodnati holocenski podlagi. Prst je plitva, orní Ap sega do 40 cm, a se v tej globini že pojavlja precej skeleta. Ap-horizont vsebuje velik delež peska, 63,7 %, pojavlja se tudi 20,5 % melja, ki nastaja pri preperevanju prodnikov in zmanjšuje prepustnost prsti za vodo. Reakcija prsti je kislá, v porah, ki zavzemajo dobro tretjino celotne prostornine, prevladuje voda. Kljub nizki poljski vodni kapaciteti so prsti v Ap vlažne, to pa zaradi višjega deleža peska, ki ne more zadrževati vode. Viden je prehod Ap v A/C po večji zbitosti, saj je pri globini 50 cm spodnja meja ornega horizonta.

Rezultate laboratorijskih analiz kažejo diagrami 1 a do 5 b.

Pomen poznavanja lastnosti njivskih prsti

Proučevanje prsti v ožjem pomenu pomeni spoznavanje količinskih in kakovostnih lastnosti prsti, ki so pomembne za rabo tal ter ohranjanje in izboljšanje rodovitnosti prsti. Rezultati analiz so namenjeni praktični uporabi pri načrtovanju vrste in količine pridelka ter pri načrtovanju melioracij in namakanja.

Pomen prsti za proizvodnjo hrane je v črpanju vode, zraka in hranilnih snovi rastlinam. Čim globlja je prekoreninjena plast zemlje, večje so količine vode, zraka in hranil, ki so na razpolago rastlinam. Z zmanjševanjem globine se zmanjša možnost razpoložljivih hranil. Poleg tega omogočajo globlje prsti zaradi večje sposobnosti zadrževanja vode za rastline tudi večje prehranske možnosti rastlin.

Rezultati analiz prsti kažejo naslednje značilnosti njivskih prsti:

Mehanska sestava. Velik delež grobih delcev, npr. peska, zmanjšuje ne le sposobnost prsti za zadrževanje vode, temveč tudi zmožnost vezanja hranil.

Diagram 1 a: Profil II/1-B

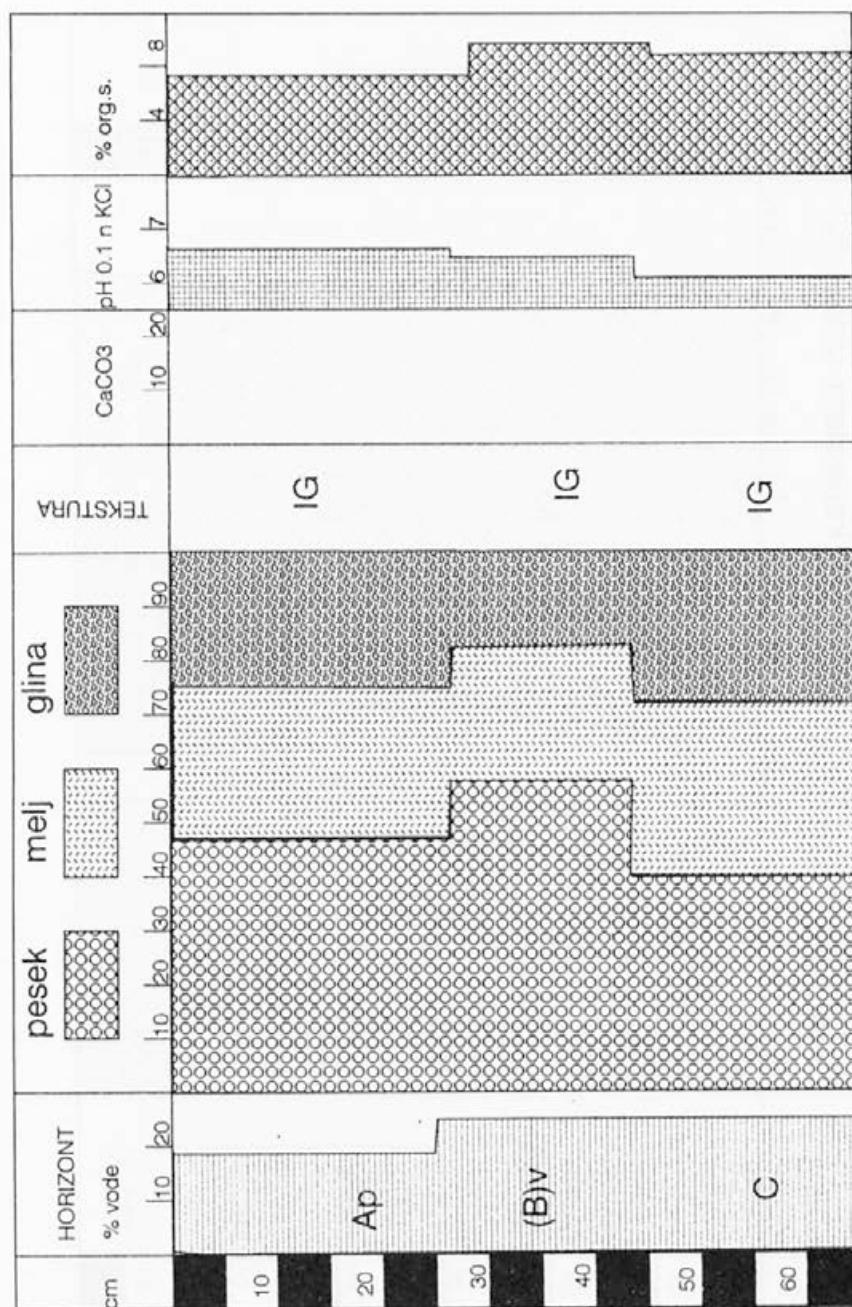


Diagram 1 b: Profil II/I-B

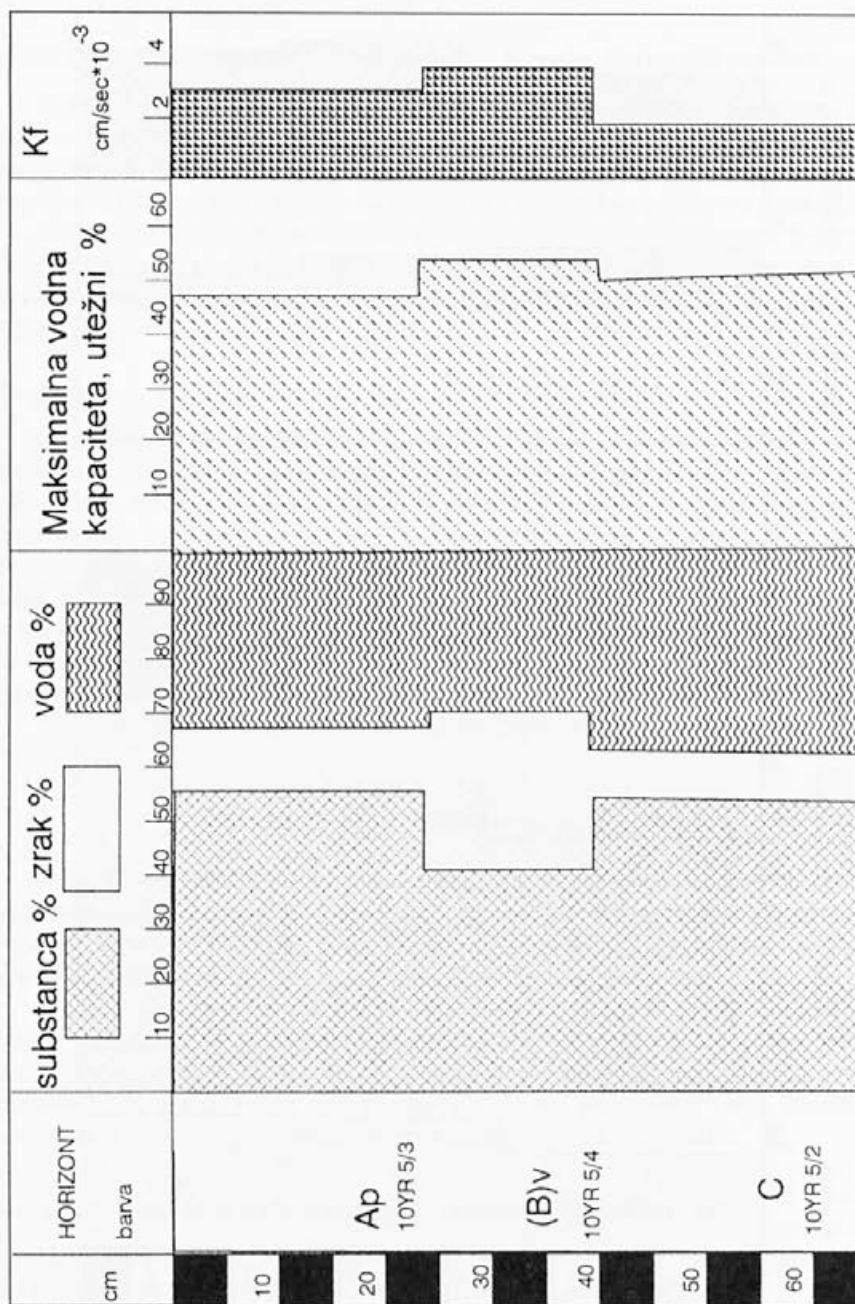


Diagram 2 a: Profil II/2-B

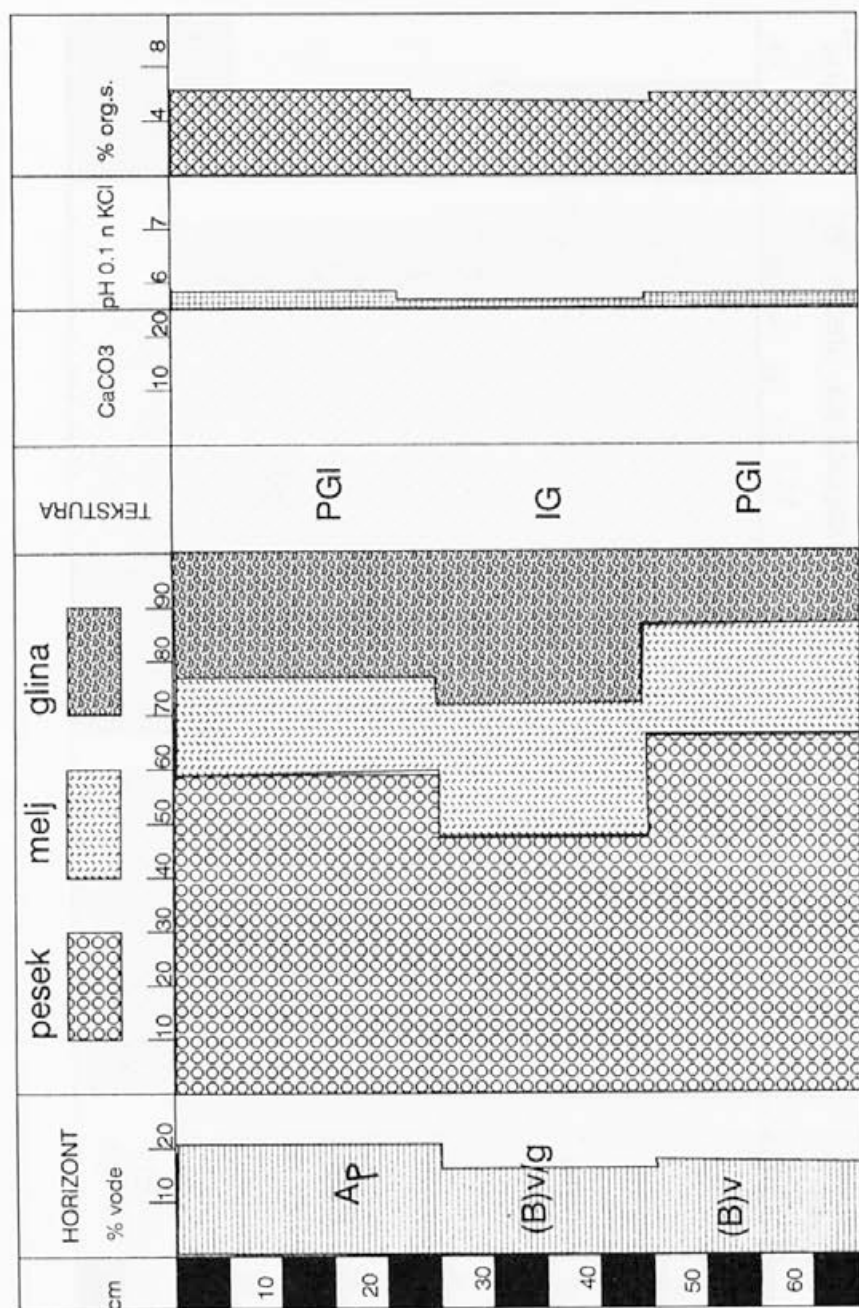


Diagram 2 b: Profil II/2-B

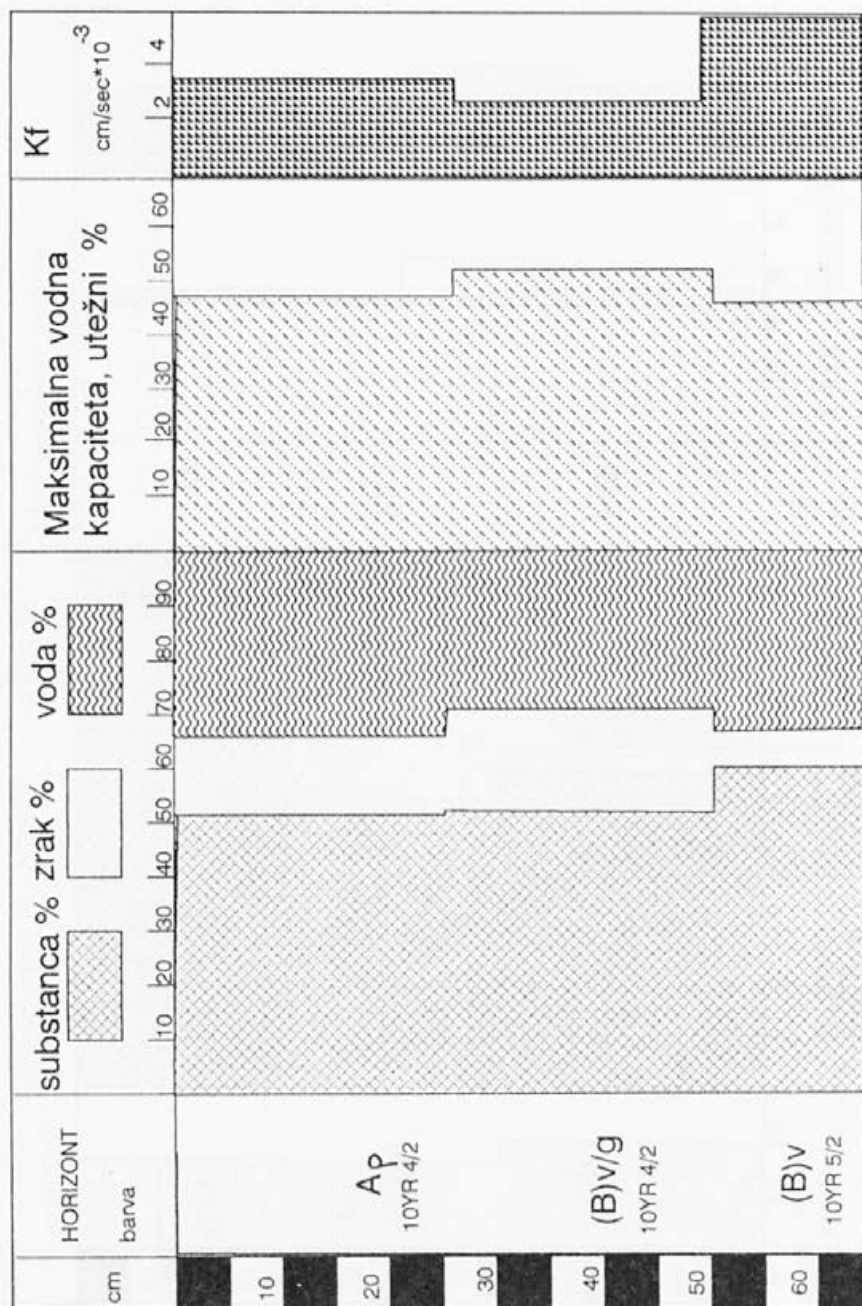


Diagram 3 a: Profil III/1-C

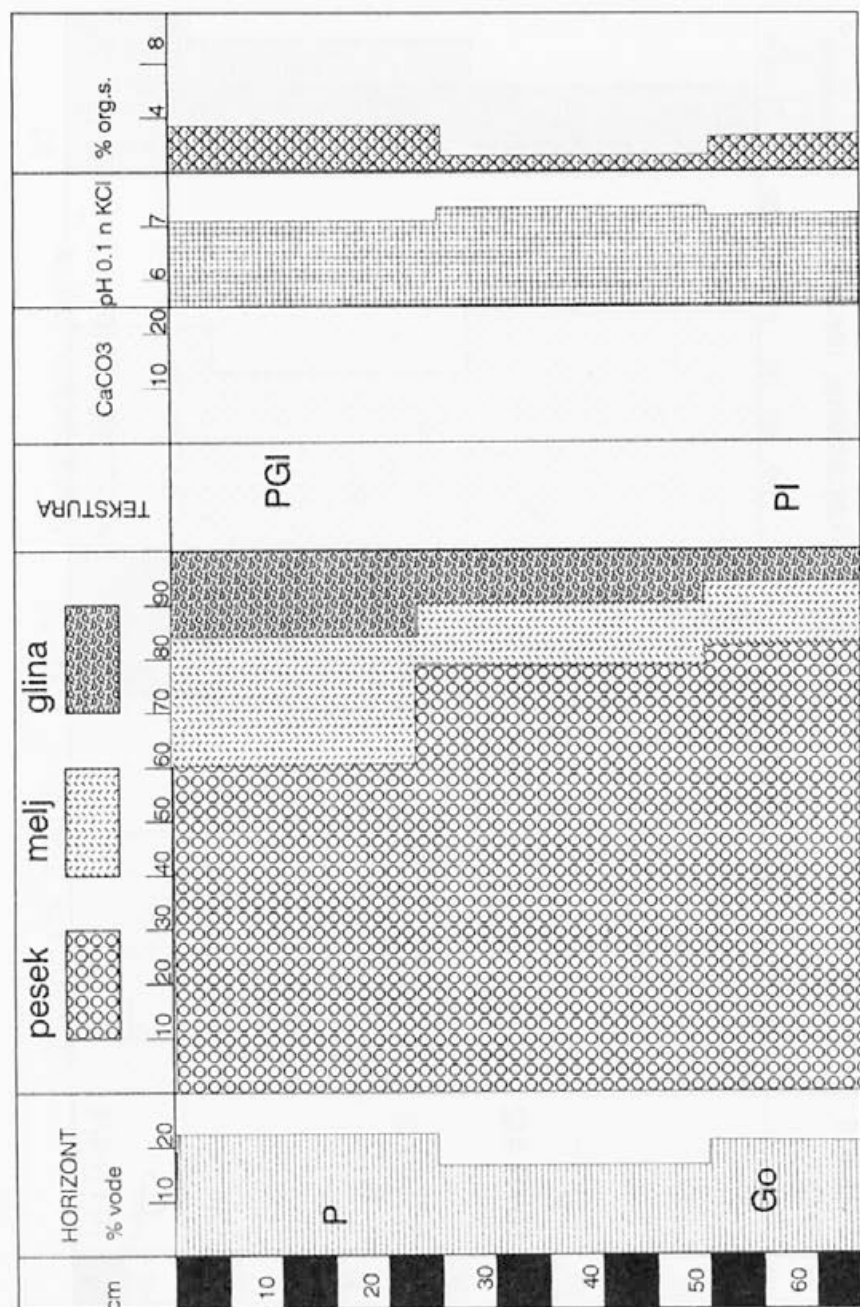


Diagram 3 b: Profil III/1-C

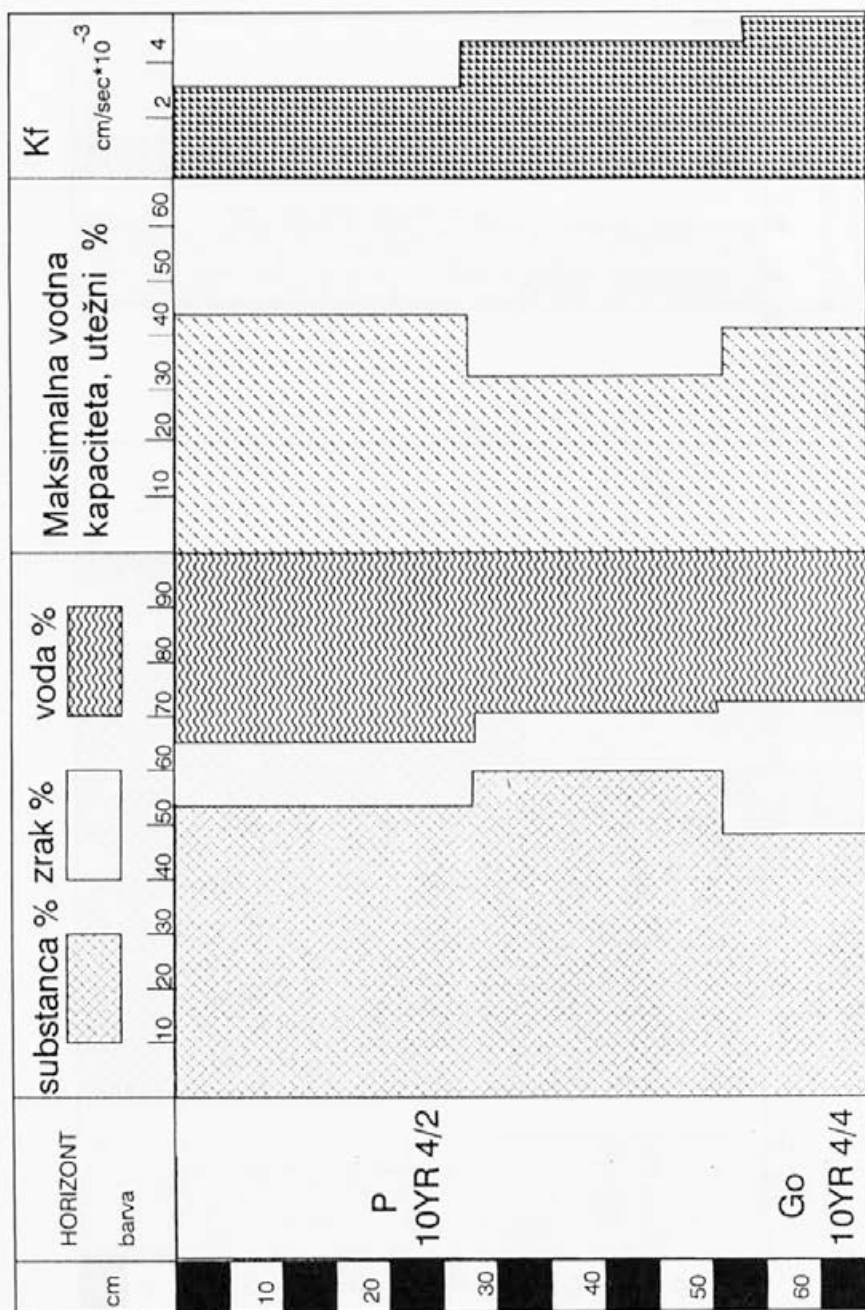


Diagram 4 a: Profil IV/2-1

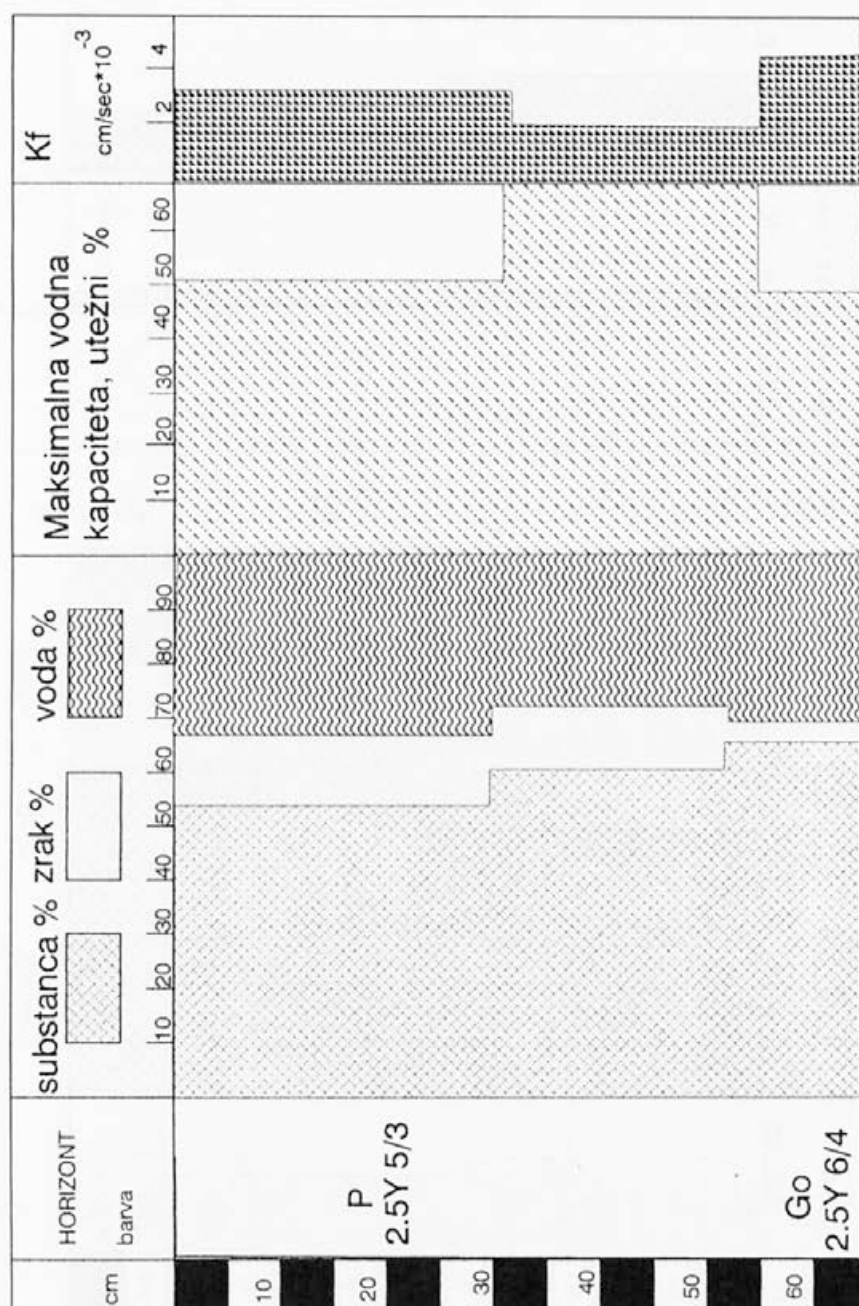


Diagram 4 b: Profil IV/2-1

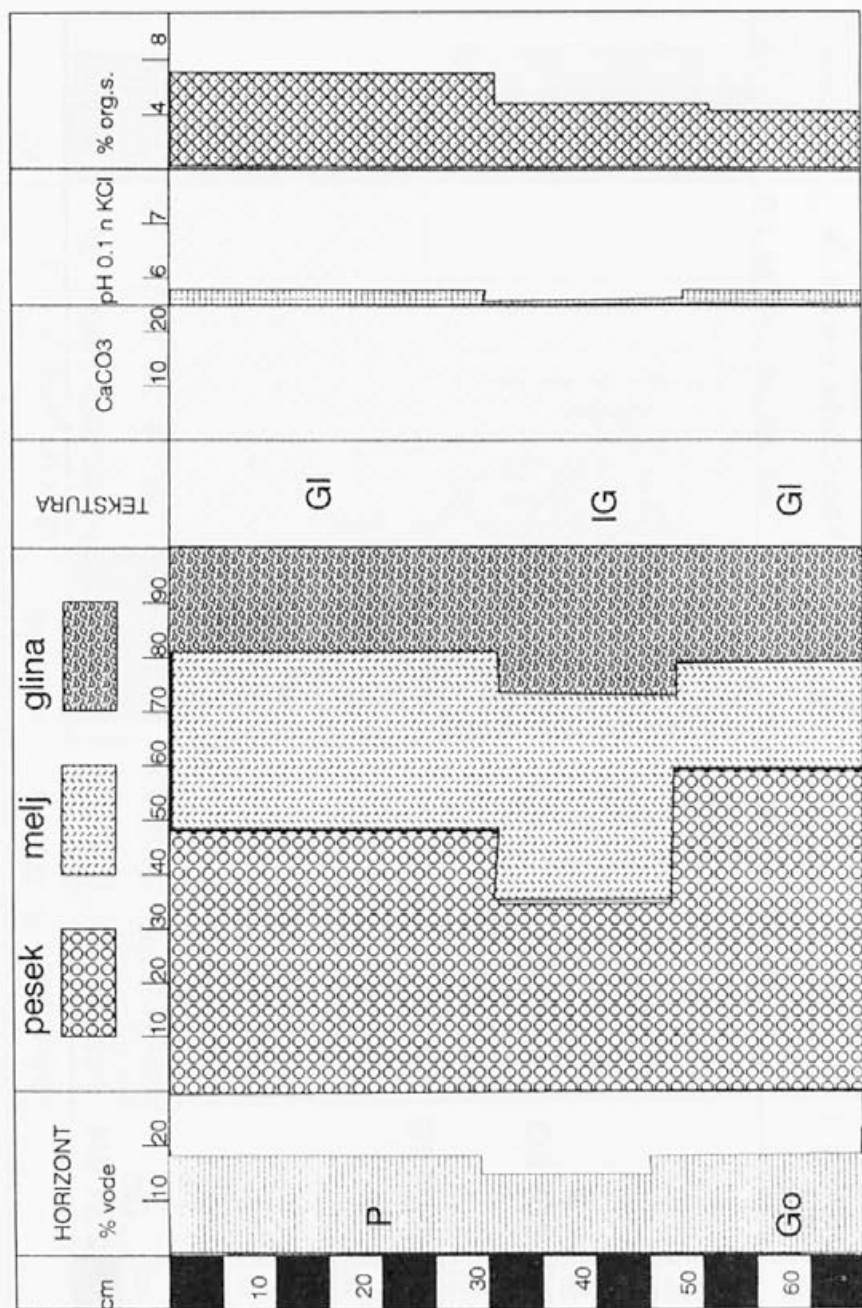


Diagram 5 a: Profil IV/3-1

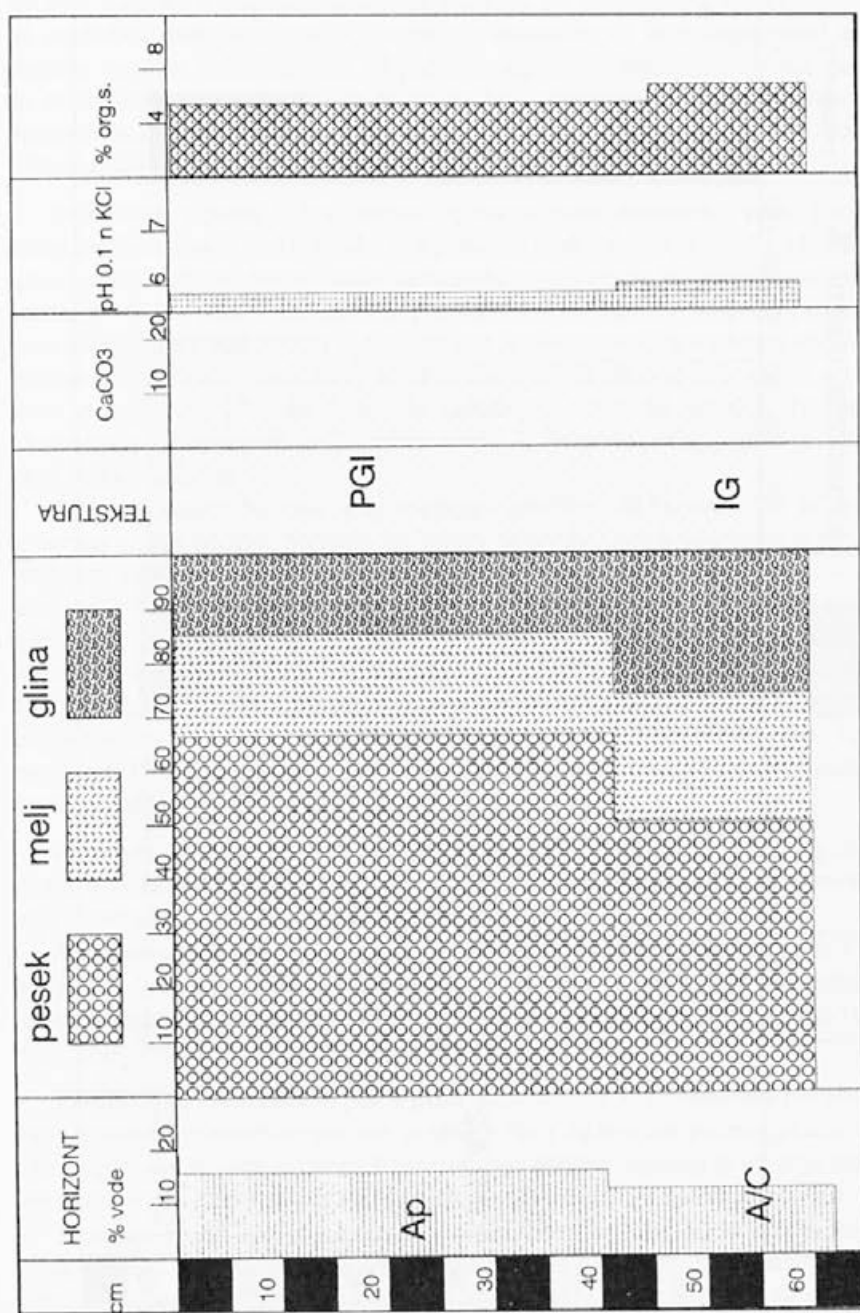
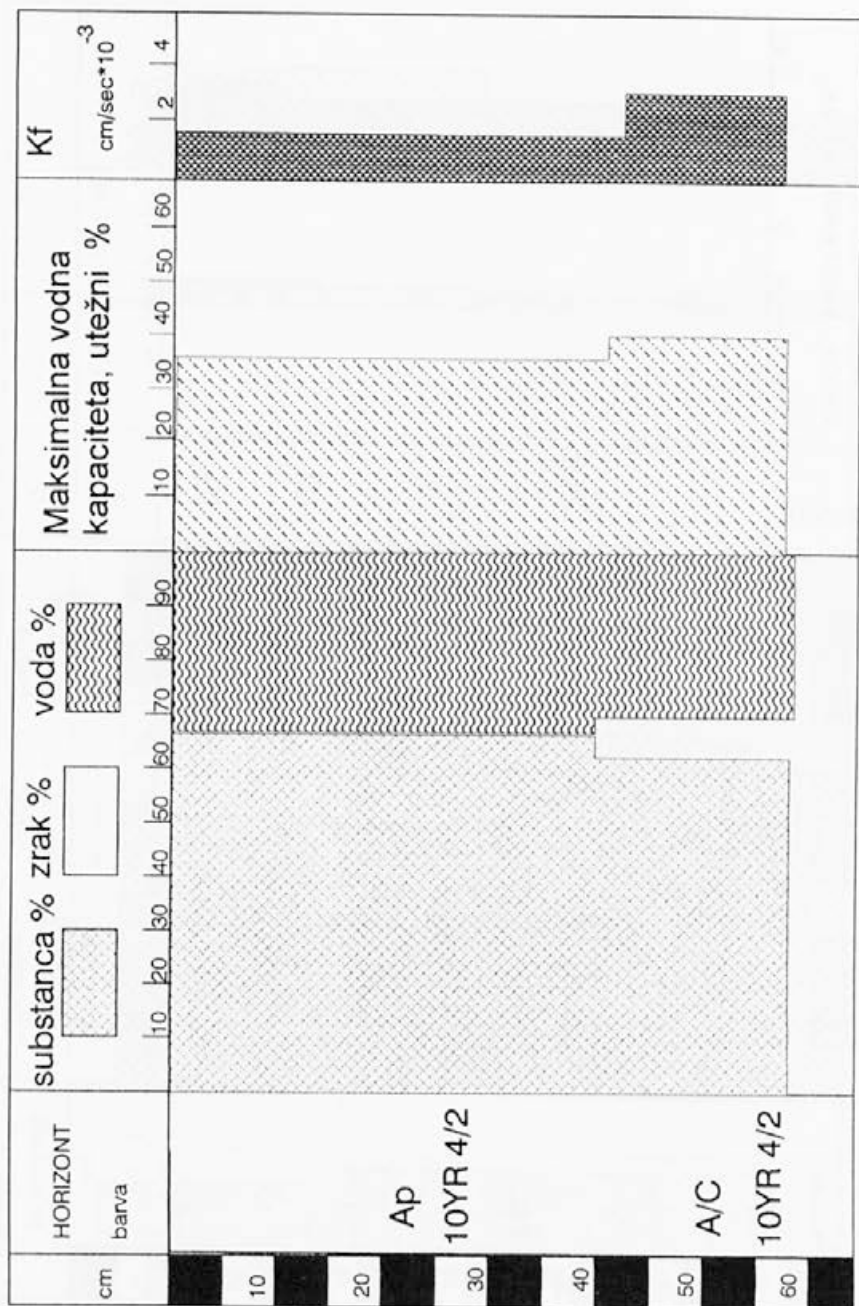


Diagram 5 b: Profil IV/3-1



Rezultati analiz. Vzorčni profili so po teksturi v zgornjem, ornem horizontu IG do PGI, na stiku z matično podlago pa IG, PGI, PI. Razmeroma visoki deleži gline so posledica nastajanja prsti v ravnini (z akumulacijo) in prilagojenosti njiv na naravne razmere (odmaknjenost od poplavno ogroženih leg). Prsti, nastale na pesku in produ, imajo teksturo PI, so plitvejšje, bolj prepustne za vodo in imajo nižjo sposobnost zadrževanja vode. Prsti, ki so se razvile na glinah in ilovicah, pa imajo teksturo IG in GI, so vlažnejše in so običajno hidromeliorirane.

Delež vode v prsti. Talna vlažnost vpliva na potek procesov v prsti. Zlasti preskrba rastlin s hranili lahko poteka le s pomočjo vode. V suši je oskrba s hranili prekinjena, pri večjem dotoku vode se hranila mobilizirajo in omogočajo preskrbo rastlin z ioni iz vode. V splošnem je prenos hranil do korenin neugoden, če so talne pore zapolnjene z zrakom. Za optimalno rast je pomembno, da vsebnost vode v prsti ustreza poljski vodni kapaciteti, delež zraka v porah ne sme biti manjši od 15 %, sicer je izmenjava plina premajhna in nastanejo redukcijske razmere. To povzroča akumulacijo lahko topnih spojin težkih kovin, ki imajo toksične učinke pri rastlinah (npr. višek mangana).

Rezultati analiz. Njivske prsti vsebujejo približno 20 % vode, kar je za potek procesov v prsti ugodno. Sušnejše so le prsti na produ. Orni horizonti so si po stopnji vlažnosti zelo podobni, razlike se pojavijo šele v globini več kot 50 cm in so posledica razlik v matični kamnini in višini talne vode. Zastajanje vode v globini povzroča ogljevanje (profila III/1-C in IV/2-1). Vsebnost vode je odvisna od teksture, v horizontih z glinasto frakcijo je vode več kot v horizontih s prevlado peščenih delcev. Maksimalna vodna kapaciteta dosega 45 do 50 %, kar pomeni 280 do 300 mm poljske vodne kapacitete za globino 60 cm, kar je ugodno za njivsko rabo. Vidna je odvisnost PVK od teksture, peščene prsti imajo precej manjšo sposobnost zadrževanja vode.

Prepustnost prsti za vodo omogoča pronicanje padavinske vode v globino, s čimer se prenašajo hranila do korenin. Če je prepustnost zelo velika, se hranila izperejo v podtalnico in niso dosegljiva koreninam.

Rezultati analiz. Kljub teksturi GI je prepustnost njivskih prsti velika in v ornem horizontu dosega povprečno $3 \text{ cm/sec} \times 10^{-3}$. Kažejo se odvisnosti prepustnosti od teksture, najmanjšo prepustnost imajo prsti IG ($K_f = 2 \text{ cm/sec} \times 10^{-3}$), srednjo GI ($K_f = 3$), zelo veliko pa PGI ($K_f = 3$ do 5) in PI ($K_f = 4$ do 6).

Prostornina substance in por v prsti. Zbitost prsti, ki je posledica povečane gostote in manjše prostornine por ima negativni vpliv na procese prehranjevanja rastlin. Onemogoča dotok vode in plinov v prsti, otežuje prekoreninjenost in ustvarja redukcijske razmere, kar lahko zaradi topljivih elementov negativno vpliva na rastline.

Rezultati analiz. Delež substance v prsteh dosega okrog 50 % in z globino narašča, najvišji je v skeletnih prsteh. To pomeni, da ostalih 50 % odpade na prostornino por, ki so zapolnjene z zrakom ali vodo. Zraka v porah je 10–15 %, nekoliko se

delež poveča v globini 30 do 40 cm (koreninski prostor), nakar se pri stiku z matično podlago zmanjša na 5 %. Na območjih z vplivom podtalne in površinske vode se pore dodatno zapolnijo z vodo, kar se kaže v vlažnih prsteh. Delež vode v porah njivskih prsti znaša 25 do 30 % in pozitivno vpliva na preskrbo rastlin z vodo in hranili. Vsebnost vode v porah je v njivskih prsteh tudi antropogeno regulirana, zlasti na melioracijskih površinah.

Organska snov. Anorganske snovi ostanejo v prsti, organske pa se v kratkem času razgradijo. Spiranje organskih snovi v podtalnico regulirajo filtrirne sposobnosti prsti, ki jih določa delež gline in organske snovi.

Rezultati analiz. V obdelovalnem horizontu je delež organskih snovi precej izenačen (približno 5 %). Zaradi odnašanja pridelkov z njiv je treba prsti za ponovno obdelovanje gnojiti, ker pa peščene prsti sprejemajo in vežejo na sorbtivni del precej manj hranil kot glinaste, je treba posebej paziti na pravilno količino dodanih gnojil, da se ne sperejo v podtalnico.

Reakcija prsti je odvisna od matične podlage, od rabe tal in vegetacije. Ker se pH za njivsko rabo lahko regulira, reakcija ni odločilna lastnost, ki bi vplivala na razširjenost njivskih površin.

Rezultati analiz. Prsti so kisle, slabo kisle do nevtralne. Znotraj profila ni večjih preskokov med horizonti, obdelovalni horizonti imajo višji pH, kar je posledica uporabe gnojil. Razpon pH od 4,3 do 7,2 je ugoden za poljščine. Reakcija prsti je, kljub uporabi gnojil, zelo odvisna od matične podlage.

Tabela 1: Primerjava podatkov obdelovalnih horizontov za njivske prsti vzorčnih profilov.

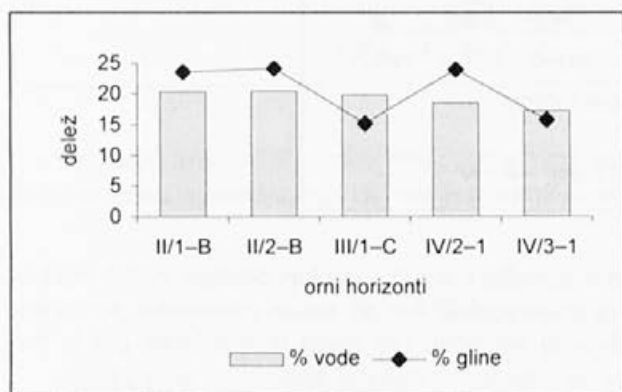
Orni horizont	Globina	% vode	% gline	pH 0,1 n KCl
*II/1-B Ap	0-40	20,3	23,5	6,6
II/2-B Ap	0-25	20,4	24,1	5,7
III/1-C P	0-50	19,8	15,2	7,2
IV/2-1 P	0-49	18,5	23,9	4,5
IV/3-1 Ap	0-40	17,3	15,8	4,3

% org. snovi	% por	% zraka v porah	% vode v porah	PVK mm	Kf cm/sec $\times 10^{-3}$
7,9	48,8	15,3	33,5	140	3,03
6,2	49,3	15,3	34,0	135	3,57
3,4	46,6	12,1	34,5	113	3,83
6,5	46,3	16,3	18,5	135	2,30
4,5	34,4	0,0	37,0	97	1,88

* Oznake pedoloških profilov

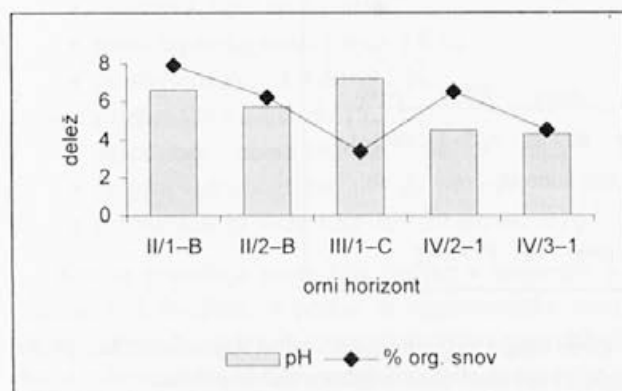
Orni horizonti so označeni z oznako Ap ali P. Ap pomeni, da je navzoča njivska raba brez melioracijskih posegov, zato je globina Ap odvisna od globine oranja. Horizont P ima naravno zaporedje horizontov porušeno, ker so z melioracijskimi posegi povezana nasipavanja in odvažanja prsti, kar popolnoma spremeni globino obdelovalnega horizonta, ki je večja kot pri horizontih Ap. Povezanosti med nekaterimi lastnostmi njivskih prsti kaže, da v ornih horizontih ne obstajajo tako vidne medsebojne odvisnosti med lastnostmi prsti kot v gozdnih prsteh, kar je posledica antropogenih posegov.

Graf 1: Zveza med deležem vode in gline v prsti.



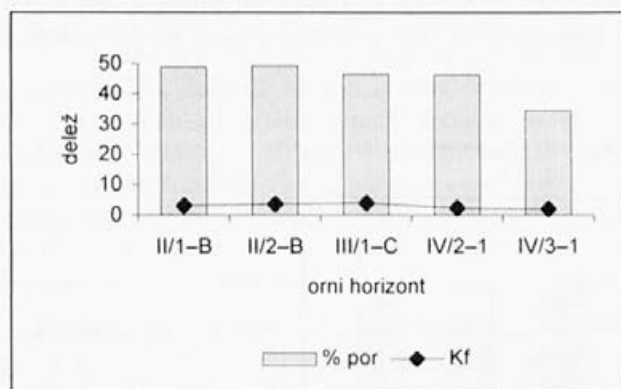
Nihanje deleža gline v ornih horizontih ne vpliva neposredno na delež vode v prsti, ker je delež vode odvisen tudi od regulacijskih posegov.

Graf 2: Zveza med pH in delež organske snovi.



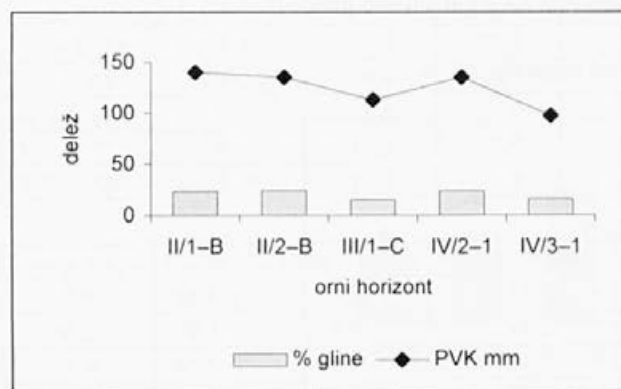
Različna vsebnost organske snovi v prsti vpliva neposredno na reakcijo prsti. Z večanjem deleža organske snovi se povečuje kislost zaradi nastalih huminskih kislin, ki razgrajujejo organsko snov v humus.

Graf 3: Zveza med deležem por in prepustnostjo za vodo.



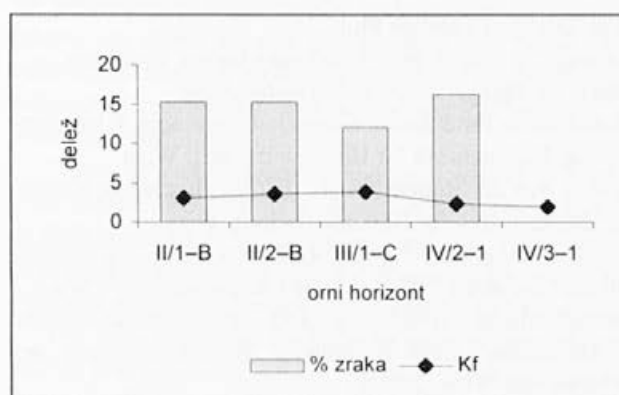
Prepustnost prsti za vodo je največja v prsteh z visokim deležem velikih (makro) por, ki so najbolj značilne za peščene prsti. Ker pri analizi prostornine por ni bilo možno razmejiti deleža makro- in mikropor, tudi zveza med deležem por in prepustnostjo za vodo ni očitna.

Graf 4: Zveza med deležem gline in poljsko vodno kapaciteto.



Prsti z višjo vsebnostjo gline imajo višjo poljsko vodno kapaciteto, kar je pomembno ob dolgotrajnih sušah. Zveza med obema lastnostma je očitna.

Graf 5: Zveza med deležem zraka v porah in prepustnostjo za vodo.



Višji delež zraka še ne pomeni večje prepustnosti za vodo. Poznavanje zvez med deležem zraka in prepustnostjo za vodo je pomembno pri namakanju prsti.

Sklep

Njivske prsti na vzročnih njivskih površinah v severovzhodni Sloveniji so kljub isti rabi tal zaradi razlik v naravnopokrajinskih lastnostih različne. Izmerjene fizične in kemične lastnosti prsti kažejo naslednje:

- globina ornega horizonta od 25 do 50 cm,
- delež vode v prsti približno 20 %,
- delež gline od 15 do 23 %,
- reakcija 4,3 pH do 7,2 pH,
- delež organske snovi 3,4 do 7,9 %,
- prostornina por 34,4 do 49,3 %,
- delež zraka v porah do 16,3 %,
- delež vode v porah 18,5 do 37 %,
- poljska vodna kapaciteta 97 do 140 mm,
- prepustnost za vodo 1,88 do 3,83 cm/sec $\times 10^{-3}$.

Ker se pojavljajo precejšnje razlike v lastnostih prsti, ki vplivajo na obremenjenost (Kf, % gline, % peska) in regeneracijsko-nevtralizacijske sposobnosti (pH, % org. snovi, % vode), je treba v kmetijstvu uporabljati različne postopke za izboljšanje kakovosti in količine pridelkov glede na naravne lastnosti.

Viri in literatura

- Agrokarta, 1991. Sekretariat za kmetijstvo občine Ptuj.
- Brinovec, S., 1995: Atlas Slovenije za šolo in dom. Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Gander L., 1983: Die Bodenkarte als Spiegel der Standortverhältnisse.
- Hubrich, H., 1993: Landwirtschaftliche Produktion. Landschaftsökologie, Klett, Berlin. 25 Jahre Bodenkartierung, Bodenanstalt für Bodenvirtschaft, Wien.
- Jordan, K. Schwarzencker, 1983: Aus der Bodenkarte 1 : 25.000 abgeleitete Karten. 25 Jahre Bodenkartierung, Bodenanstalt für Bodenvirtschaft, Wien.
- Gertrude M., 1994: Ökologische Raumgliederung und Raumbewertung am Beispiel Österreichs. Zur Grundkonzept der Karte "Ökologische Gesamtwertung", Wien.
- Grubner, E., 1990: Landwirtschaftliche Gliederung und landschaftsökologische Parameter sowie deren Bewertung unter besonderer Berücksichtigung des Bodens. Diplom Arbeit, Universität Wien, 247 str.
- Heeb, J., 1991: Haushaltsbeziehungen in landschaftsökosystem topischer Dimensionen in einer Elementarlandschaft des Schweizerischen Mittellandes: Modellvorstellungen eines Landschaftsökosystems. Geogr. Institut der Universität Basel, 198 str.
- Heeb, J., 1991: Landschaftsökologische Modellvorstellungen: Standortmodelle zum Stoffhaushalt im alpennahen Mittelland der Schweiz. Regio Basiliensis 32 (1991) 2, Basel, str. 5–16.
- Heinritz, G., 1994: Studienführer Geographie. Braunschweig, Westermann, (Das Geographische Seminar), 194 str.
- Leser, H., 1976: Landschaftsökologie. Stuttgart.
- Letalski posnetki 1 : 17.500, ciklično aerofotosnemanje Slovenije za TK-25 Poljčane, Pragersko, Lenart in Murska Sobota 1990, 1992, 1993, 1994. Geodetski zavod Slovenije, Ljubljana.
- Lobnik, F., s sodelavci, 1992: Raba in varstvo tal v Sloveniji. Onesnaževanje in varstvo okolja — Geologija in tehnika za okolje, Ljubljana, str. 129–139.
- Osnovna pedološka karta SFRJ, List Murska Sobota 1 : 50.000. Biotehniška fakulteta, Agronomija, Ljubljana 1986.
- Osnovna pedološka karta SFRJ, List Ptuj 1 : 50.000. Biotehniška fakulteta, Agronomija, Ljubljana 1986.
- Vovk, A., Pokrajinsko ekološke enote severovzhodne Slovenije. Doktorska disertacija, Filozofska fakulteta, Ljubljana.

Summary

Owing to the prevailing level landforms, northeastern Slovenia has much greater percentage of arable lands than the rest of Slovenia. The most important natural factors conditioning the making of fields are: landforms, soil, climatic and hydrological

conditions. Fields mainly occur in level areas and bottom sections of the slopes, and the percentage of fields rapidly declines with the increase in inclination and altitude (above sea level) because the steepness is a factor of obstruction to intense land cultivation. Through meliorative-technical interventions, the obstructive impacts are reduced of groundwater and surface water. Therefore, also the naturally unsuitable areas are transformed into fields.

Owing to certain natural conditions related to fields, some outstanding natural units can be discerned in northeastern Slovenia, which could simply be determined as field areas due to the prevailing land use. These units are: the main terrace of the Dravsko-Ptujsko polje plain, the Mursko polje plain, the Središko polje plain, the Pesnica valley, the Ščavnica valley, and the Polskava valley.

The main terrace of the Dravsko polje is intensely cultivated and there are many poultry and pig farms; similar situation occurs in the plain along the Polskava. The Ptujsko polje is oriented into cattle and poultry farms and there is a high percentage of arable lands. The Središko polje is also an area of intensive agriculture with a cattle farm and a pig farm at Središče. The Mursko polje plain is the most intensive agricultural area with approximately 50 % of arable lands and the prevailing cultures are sugar beat, pumpkin, maize, wheat and barley. Cultivation demands the use of fertilizers, heavy mechanization and pesticides. Prevailing is the specialization into sugar beat and maize, while the polycultural, small production vanishes. Moist valley bottoms along the Pesnica, Ščavnica and Polskava were hydromeliorated, thus, the moisture was reduced, and the percentage of arable lands increased.

In the agrarian areas of northeastern Slovenia, the following soil types occur (Pedological map 1 : 50,000):

in the Dravsko-Ptujsko polje plain:

- ranker on Pleistocene fluvial accumulations of gravel and sand; distric; brown;
- distric brown soil on noncarbonate fluvial accumulations of gravel and sand; typical;
- eutric brown soil on Pleistocene loams; typical; strongly gleyic;

in the Mursko polje plain:

- fluvisol; loamy; shallow and medium-deep on Holocene alluvium;
- fluvisol; strongly gleyic and non-gleyic; loam and silt-loam on Holocene alluvium;

in the Središko polje plain:

- fluvisol; carbonate; medium-deep and deep on gravel and sand alluvium;
- fluvisol; strongly gleyic; eutric on loamy alluvium;

the Pesnica and Ščavnica valleys:

- hypogley; eutric; mineral; strongly and medium-strongly gleyic;

the Polskava valley:

- hypogley; eutric; mineral; medium-strongly and strongly gleyic.

The importance of soil for food production lies in the supply of water, air and nutritive substances to plants. The deeper the soil is intertwined with roots, the greater are the quantities of water, air and nutritives which are available to plants. The shallower the soil is, the smaller are the possibilities for the supply of nutritives. Besides, deeper soils also provide greater nutrition possibilities for plants owing to the greater capacities of water retention.

Soils on the arable lands of northeastern Slovenia differ, although the land use is equal, which is due to different natural features of the landscape. The measured physical and chemical properties of soils are as follows:

- depth of arable horizon: 25–50 cm;
- water percentage in soil: about 20 %;
- clay percentage: 15–23 %;
- reaction: 4.3–7.2 pH;
- percentage of organic matter: 3.4–7.9 %;
- percentage of air in pores: up to 16–3 %;
- percentage of water in pores: 18.5–37 %;
- field water capacity: 97–140 mm;
- water permeability: 1.88–3.83 cm/sec $\times 10^{-3}$.

Since considerable differences occur in soil properties which condition their ecological characteristics (water permeability, percentages of clay and sand), their regenerative-neutralizing capacities (reaction, percentage of organic matter, cationic exchange capacity), these differences shall be taken into consideration when making interventions into soils, especially when planning to improve the quality and increase the quantity of products.