

Razprave

EKOLOŠKO VREDNOTENJE PRSTI V DRAVINJSKIH GORICAH IN DOLINI DRAVINJE

Ana Vovk*

Izvleček

Pomen ekološkega vrednotenja prsti je povezan s poudarjanjem pomena trajnostnega razvoja v zadnjem desetletju. Zaradi spoznanj o onesnaženosti in degradiranosti prsti se je pojavila potreba po varovanju in preprečevanju njenega nadaljnega onesnaževanja.

Po izbranih merilih za ekološko vrednotenje prsti so bile številčno ocenjene posamezne lastnosti prevladujočih prsti v dolini reke Dravinje in njenih pritokov Brežnice in Ličnice (severovzhodno od Poljčan) ter potoka v Dravinjskih goricah severno od Poljčan. Dolinska dna so namreč izpostavljena vse večjim pritiskom zaradi intenzivne rabe kakor tudi uvajanja novih oblik rabe. Ker izbrane doline še kažejo "naravni" videz, nas je zanimalo, kaj bi se z njimi zgodilo, če bi se sedanja raba tal spremenila (prevladujejo vlagoljubni travniki). Z ekološkim vrednotenjem prsti lahko namreč ugotovimo odziv prsti na antropogene posege.

Ključne besede: ekološko vrednotenje prsti, obremenjevanje prsti, prsti v dolinah, varovanje prsti

ECOLOGICAL EVALUATION OF SOILS IN THE DRAVINJSKE GORICE AND THE DRAVINJA VALLEY

Abstract

The importance of ecological evaluation of soils is connected with the emphasized significance of sustainable development in the last decade. Owing to the apprehension of pollution and degradation of soils, a need became urgent to protect this natural sphere and prevent its further pollution.

Individual properties of prevailing soils in the valley of the Dravinja and its tributaries, the Brežnica and the Ličnica (northeast of Poljčane), and a brook in the Dravinjske gorice north of Poljčane, were numerically evaluated by applying certain selected criteria for the ecological evaluation of soil. Namely, the valley bottoms are

* Dr., doc., Oddelek za geografijo, Pedagoška fakulteta, Koroška cesta 160, Univerza v Mariboru, 2000 Maribor, Slovenija.

exposed to the ever greater pressures due to intensive land use, as well as owing to some new forms of land use. Since the selected valleys still have "natural" appearances, our interest is focused on their possible changes were the current land use changed (prevailing are hydrophilous meadows). Namely, by means of the ecological evaluation of the soil, its responses to human interventions can be established.

Key words: Ecological evaluation of soil, Soil pollution, Soils in valleys, Soil protection.

1. Uvod

S pojmom ekološko vrednotenje prsti označujemo proučevanje zgornjega dela zemeljskega plašča z namenom, ugotoviti sposobnost prilagajanja prsti antropogenim posegom, ki povzročajo degradacijo oz. uničenje prsti. Ekološke raziskave prsti so prvi začeli izvajati v pedologiji. Prus je zapisal, da so ekološke sposobnosti prsti pogojene z lastnostmi tipov prsti, s sposobnostjo preperevanja matične kamnine in značilnostmi nekaterih drugih sestavin okolja, npr. podnebnimi razmerami in rabo tal (Prus, 1991). Navedeni vplivi se neposredno kažejo v lastnostih prsti, ki so postale osnova za ekološko vrednotenje prsti.

Zaradi spoznanj o ogroženosti te pomembne naravne sestavine se je v zadnjem času povečalo zanimanje za prsti iz vidika ekologije tudi v geografiji.

Ocena ekološkega vrednotenja prsti izvira iz številčnih podatkov o lastnostih prsti. Izbrane so zlasti tiste, v katerih se kažejo prepleteni vplivi pedogenetskih dejavnikov. Ekološka ocena prsti pove, kako so te občutljive na antropogene posege. Tiste prsti, ki kažejo največjo občutljivost, je treba posebej varovati in s tem preprečiti njihovo nadaljnje ogrožanje.

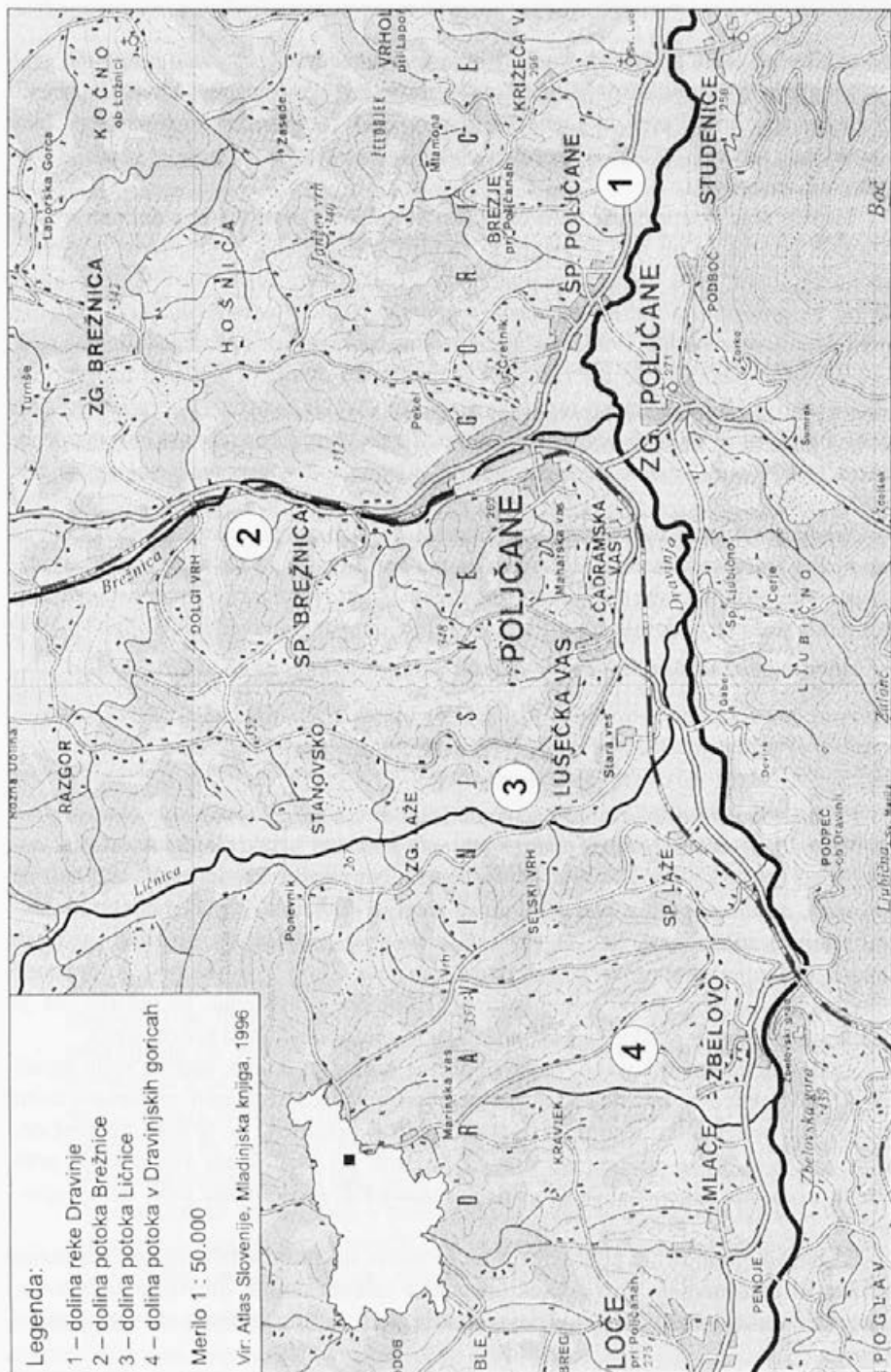
Lastnosti prsti, iz katerih sklepamo na ekološke razmere v prsti, so globina prsti, delež gline, poljska vodna kapaciteta, kationska izmenjalna kapaciteta ter nasičenost prsti z bazami. Navedene fizikalne in kemične lastnosti pomembno vplivajo na rast rastlin in življenje v prsti, zato sklepamo, da so pomembne pri vzdrževanju naravnega ravnovesja v pokrajini.

V prispevku o ranljivosti okolja (Ranljivost okolja, 1996) so bile prsti ekološko ovrednotene z ocenjevanjem regeneracijskih in nevtralizacijskih sposobnosti. Potreba po ekološkem vrednotenju ne le prsti, temveč vseh ostalih pokrajinskih sestavin (vode, reliefa, vegetacije) izvira iz Zakona o varstvu okolja (Zakon o varstvu okolja, 1993, člen 52). Izkušnje iz preteklosti so pokazale, da nepoznavanje in neupoštevanje naravnih omejitev negativno vpliva na kakovost življenja v okolju.

Merila za ekološko vrednotenje zraka, vode, reliefa in vegetacije so bili že preverjeni v različnih raziskavah, pojavilo pa se je vprašanje o enaki oceni prsti, za kar

Slika 1: Doline nekaterih izbranih vodotokov v Dravinjskih goricah.

Fig. 1: The selected valleys in the Dravinjske gorice.



pa ni bilo izdelanih primernih študij. Ker je prst pomembna sestavina pokrajine, smo se geografi lotili oblikovanja meril, s katerimi bi bilo mogoče številčno oceniti ekološke značilnosti prsti in s tem dobiti vpogled v (ne)ogroženost pokrajine. Tako ugotovimo, katera območja so posebej občutljiva za človekove posege in jih je zato potrebno zavarovati.

Namen tega prispevka je zato ekološko ovrednotiti prsti v štirih dolinah v Dravinjskih goricah in ob reki Dravinji, ki še niso antropogeno spremenjene (vodotoki so neregulirani, zato občasno poplavlja). Za izdelavo ocene so bili uporabljeni delno že postavljena merila za oceno regeneracijskih in nevtralizacijskih lastnosti prsti (Ranljivost okolja, 1996), nekatere pa smo nadomestili oz. zamenjali, kar se je kot smiselno pokazalo že pri raziskavi o ranljivosti okolja. Tako smo namesto reakcije prsti (pH) in vsebnosti organske snovi upoštevali nasičenost sorptivnega dela prsti z bazami in poljsko vodno kapaciteto. To pa zato, ker vsebnost baz in sposobnost zadrževanja vode v prsti omogočata sklepanje o vplivu teh lastnosti na živi svet v prsti.

Predpostavljamo, da so prsti v poplavnih dolinah zaradi posebnih fizikalnih in kemijskih lastnosti posebno občutljive na posege človeka in da je zato treba vsako spremembo njihove rabe tal skrbno načrtovati. Za konkretizacijo predpostavke smo uporabili podatke pedoloških profilov, ki so bili izkopani v navedenih dolinah (Vovk, 1995).

2. Metode dela

Pri dosedanjem ocenjevanju regeneracijskih in nevtralizacijskih sposobnosti prsti so bile podane ocene rezultat analize izbranih lastnosti prsti (globine, reakcije, navzočnosti organskih snovi v prsti ter kationske izmenjalne kapacitete). Rezultati so pokazali, da imajo prsti v vlažnih dolinah srednjo do visoko regeneracijsko in nevtralizacijsko sposobnost, ker so glinaste, vsebujejo petodstotno organsko snov in imajo zadovoljivo kationsko izmenjalno kapaciteto. Zgolj z vidika prsti je ta ocena pravilna, če pa poskusimo ovrednotiti prsti kot del ekosistema, se pokaže, da je ocenjevanje regeneracijskih in nevtralizacijskih sposobnosti prsti preveč ozko.

Ze desetletja namreč vemo, da so poplavne doline in doline, kjer se voda zaradi visoke podtalnice zadrži dalj časa, pomembna bivališča številnim in raznovrstnim bitjem. Sprememba lastnosti prsti (z osuševanjem) prizadene ne le prsti, temveč celotni živi svet, ki je odvisen od prsti. Zato smo pri ekološkem vrednotenju prsti merila za oceno regeneracijskih in nevtralizacijskih sposobnosti prsti delno spremenili.

Ekološko vrednotenje prsti temelji na točkovni oceni posameznega pedološkega profila, ki predstavlja prevladujoč tip prsti v izbrani dolini. Številčno smo analizirali sledeče lastnosti prsti in jih ovrednotili glede na občutljivost na antropogene posege:

- **Globino:** plitve prsti ležijo neposredno na matični podlagi in so še v nastajanju. V njih fizična obremenitev, vnos gnojil ali drugih kemičnih sredstev hitro spreminjajo lastnosti prsti. Plitvost profila pa ovira tudi širjenje koreninskega sistema in ovira rast rastlin. Sklepamo, da so zato plitve prsti bolj ekološko občutljive.
- **Delež gline:** prsti bogate z glino imajo veliko specifično površino, na katero se lahko vežejo različni elementi in tudi voda. Glinasti delci zadržujejo vodo, kar neposredno vpliva na manjšo prepustnost (Vovk, 1996). Višji delež gline v prsti povzroča "težko" teksturo, takšne prsti so posebej občutljive na način obdelave. Višji delež gline v prsti pomeni zato večjo ekološko občutljivost prsti.
- **Poljsko vodno kapaciteto (PVK):** opredeljuje skupno količino vode, ki jo prst lahko zadrži nasproti sili gravitacije in je pomemben podatek za izračun vodne bilance v prsti. Prsti z visoko PVK se kljub dolgotrajni suši ne izsušijo in omogočijo preskrbo rastlin z vodo. Prsti, ki lahko zadržijo le nekaj milimetrov vode, so odvisne od količine in razporeditve padavin. Višja sposobnost zadrževanja vode v prsti se kaže v vlažnih in mokrotnih prsteh. Takšne prsti pa so bolj občutljive na spreminjanje rabe, ker so na vlažna rastišča prilagojene številne in raznolike oblike življenja. Zato sklepamo, da so prsti z visoko PVK veliko bolj občutljive na spreminjanje rabe, torej imajo večjo ekološko občutljivost.
- **Kationsko izmenjalno kapaciteto (KIK):** izmenljivi del kationov na sorpcijskem kompleksu je kazalec hranilne sposobnosti prsti. Pomembno je vedeti, koliko kationov je izmenljivih, ker ti omogočajo preskrbo rastlin s hranili. Vezani kationi (npr. fiksacija kalija) so nekoristni za rastlinske korenine, ker jih ne morejo črpati. Prsti z visoko izmenjalno kapaciteto ublažijo posledice pretiranega vnosa umetnih gnojil in zaščitnih sredstev v prsti, zato sklepamo, da so manj ekološko občutljive.
- **Delež baz na sorpcijskem kompleksu:** od izmenljivega dela kationov pripada določen delež bazam in določen vodikovim ionom. Baze (kalij, natrij, kalcij in magnezij) so hranilna snov rastlinam, namreč imajo sposobnost vezanja in odcepljanja na prstni kompleks oz. iz njega. Prevelika nasičenost prstnega kompleksa z bazami je bodisi posledica karbonatne in bazične podlage bodisi dognojevanja prsti z bazičnimi gnojili. V kmetijstvu prstem, ki sicer na sorptivnem delu že vsebujejo baze, te še dodajo, in sicer zato, da bi izboljšali njihovo rodovitnosti. Višek baz, ki se več ne more vezati na kompleks, se izpere v podtalnico ali pa nakopiči v prsti. Zato je posebno pozornost treba nameniti ugotavljanju potreb po elementih. Večja sposobnost vezanja bazičnih elementov na prstni kompleks pomeni manjšo ekološko občutljivost prsti.

Na osnovi kombinacije navedenih lastnosti prsti smo oblikovali merila za razvrstitev prsti v tri skupine glede na ekološko občutljivost:

1. ekološko močno občutljive prsti:

<i>globina:</i>	pod 15 cm
<i>delež gline:</i>	nad 15 %
<i>PVK:</i>	nad 100 mm
<i>KIK:</i>	pod 10 me/100 g
<i>V %:</i>	pod 50 %

2. ekološko srednje občutljive prsti:

<i>globina:</i>	15 – 40 cm
<i>delež gline:</i>	5 – 15 %
<i>PVK:</i>	60 – 100 mm
<i>KIK:</i>	10 – 20 me/100 g
<i>V %:</i>	50 – 75 %

3. ekološko malo občutljive prsti

<i>globina:</i>	nad 40 cm
<i>delež gline:</i>	pod 5 %
<i>PVK:</i>	pod 60 mm
<i>KIK:</i>	nad 20 me/100 g
<i>V %:</i>	nad 75 %

Opredeljene kategorije za oceno ekološke občutljivosti prsti temeljijo na rezultatih že opravljene raziskave (Študija ranljivosti okolja, 1996) in podatkih o izkopanih profilih v izbranih dolinah v Dravinjskih gorica (Vovk, 1995).

3. Lastnosti prsti v dolinah vodotokov v Dravinjskih gorica in ob reki Dravinji

Pretirana raba tal preprečuje naravno nastajanje mineralnih in organskih sestavin, ki uravnavajo fizikalne in kemične lastnosti prsti, zato se v njih ruši naravno ravnotežje. Prsti, ki imajo naravne "ugodne lastnosti", so manj mehanično in kemično degradirane. Poznavanje ekološke občutljivosti prsti je pomembno pri načrtovanju posegov v pokrajino. To je še zlasti pomembno v dolinah, ki jih onesnaževanje najbolj prizadene, saj so že desetletja izpostavljene nasprotujočim se interesom. Ravninski relief privablja več dejavnosti, npr. Pesniško in Ščavniško dolino so pred leti poraščale močvirne travniške rastline, danes pa jih pokrivajo njive. Pokrajina ob Ledavi je bila zamočvirjena, ker pa so vodo po številnih prekopih speljali v stran, so danes tam njive. Čreti, močvirna pokrajina ob vznožju Pohorja, izgublja nekdanje značilnosti, kajti z reguliranjem potoka Polskave je ostal le še del mokrotne doline delno nespremenjen.

S spreminjanjem rabe tal v dolinah se je porušilo nekdanje naravno ravnotežje in že po nekaj letih se je pokazalo, da ni mogoče spreminjati namembnosti površin, ne da bi poznali "notranje lastnosti" vsakega dela pokrajine posebej.

V nadaljevanju so predstavljene nekatere pomembne lastnosti prsti v dolinah, kjer so se zaradi občasnih poplav razvile vlagoljubne rastlinske združbe. V Sloveniji se je ohranilo le še nekaj podobnih dolin, kajti večino potokov in rek so regulirali.

Uporabljene so naslednje oznake:

% P, % M, % G — delež peska v prsti, delež melja, delež glin

Kf — koeficient prepustnosti prsti za vodo

PVK — poljska vodna kapaciteta

KIK — kationska izmenjalna kapaciteta

V % — nasičenost sorptivnega dela prsti z bazami

GI — glinasta ilovica

IG — ilovnata glina

PGI — peščeno glinasta ilovica

PG — peščena glina

3.1 Prsti v dolini Dravinje

Kraj: dolina Dravinje pri Sp. Poljčanah

Lega profila: 20 m južno od struge reke

Relief in nadmorska višina: ravnina, 255 m

Tip prsti: obrečna, evtrična, plitva A–C

Tabela 1: Lastnosti prsti v dolini Dravinje (profil 1).

Table 1: Soil properties in the Dravinja valley (profile 1).

Horizont	Globina cm	% P	% M	% G	Tekstura	Kf cm/sec*10 ⁻³	PVK mm	KIK me/100 g	V %
A	0–20	59,9	26,3	13,8	GI	3,19	111,8	16,6	98,8
C	20–51	47,8	34,2	18,0	GI	3,14	158,2	15,8	89,5

Približno 20 m južno od struge reke Dravinje je bil izkopan plitev profil obrečne prsti. Matična podlaga je rahlo nanešeno gradivo, ki ne vsebuje karbonatov in je po teksturi ilovnata. Reakcija prsti je nevtralna. Vpliv matične podlage na lastnosti prsti je odvisen od izvora prsti. Kjer so potoki nanесли gradivo na vznožju gričev, je prst debelejša in bolj glinasta. Prostornina trdih delcev je nadpovprečno visoka v horizontu A in znaša 81 %, kar dokazuje procese naplavljanja. Prostornina por je komaj 18,9 % in so popolnoma zapolnjene z vodo, pojavlja se celo višek vode, ki je prst ne more sprejeti. Delež vode z globino narašča zaradi vpliva podtalnice. Prsti so skeletne in plitve, kar jih uvršča v razred obrečnih prsti.

3.2 Prsti v dolini potoka Brežnice

Kraj: dolina Brežnice (severno od Poljčan)

Legaprofila: 1 m od struge potoke

Relief in nadmorska višina: ravnina, 269 m

Tip prsti: hipoglej, evtrični, humozen, močan A-Go-Gr

Tabela 2: Lastnosti prsti v dolini Brežnice (profil 2).

Table 2: Soil properties in the Brežnica valley (profile 2).

Hori-zont	Globina cm	% P	% M	% G	Teks-tura	Kf cm/sec*10 ⁻³	PVK mm	KIK me/100 g	V %
Ah	0-10	59,0	20,7	20,2	PGI	4,31	46,7	25,7	91,7
Go1	10-35	56,0	21,5	22,5	PGI	3,78	110,5	18,8	93,1
Go2	35-84	42,2	26,6	31,2	IG	2,64	169,6	18,6	92,5
Gr	84-100	58,0	16,7	25,3	PG	4,11	59,6	10,5	95,2

Ob potoku Brežnici, ki priteče iz gozdnatega pobočja, je bil izkopen profil do globine 100 cm. Plitvemu horizontu Ah, ki je temno sivo rjav, sledi rjastolisast olivno rjav Go. Zgornji del profila je teksturno lažji, prepustnejši za vodo in bolj zračen. Pod 30 cm se prostornina zraka zaradi vode v profilu precej zmanjša. Posledično se zmanjša prepustnost profila. KIK je majhna, nasičenost sorptivnega dela prsti z bazami pa zelo visoka (povprečno 92 %). Zaradi zastajanja podtalne vode potekajo anaerobni procesi, ki zavirajo razpad organske snovi.

3.3 Prsti v dolini Ličnice

Kraj: dolina Ličnice (severno od Poljčan)

Legaprofila: 20 m severno od potoka Ličnica

Relief in nadmorska višina: ravnina, 267 m

Tip prsti: obrečna, evtrična, srednje globoka A₁-A₂-C

Tabela 3: Lastnosti prsti v dolini Ličnice (profil 3).

Table 3: Soil properties in the Ličnica valley (profile 3).

Hori-zont	Globina cm	% P	% M	% G	Teks-tura	Kf cm/sec*10 ⁻³	PVK mm	KIK me/100 g	V %
A ₁	0-10	48,2	32,4	19,4	GI	4,16	51,3	15,0	72,1
A ₂	10-47	46,9	27,7	25,4	IG	5,17	174,5	12,9	73,1
C	47-55	51,4	20,3	21,9	IG	5,92	35,7	12,7	96,0

Dolino Ličnice pokrivajo izključno travniki, nikjer se ne pojavljajo njive, posa-

mezne hiše pa so na vznožju pobočij Dravinjskih goric. Potok meandrira in je zarašččen z jelševim grmičevjem. Plitev horizont A_1 je debel komaj 10 cm in je močno prekoreninjen. Po 10 cm se barva prsti spremeni v olivno rjavo, organske snovi je nekaj manj. Zgornji del profila ima veliko prostornino por, z globino pa se zmanjšuje, prav tako delež zraka, ki v A_1 zajema 37,2 %, v horizontu A_2 pa 27,8 %. Reakcija je v celotnem profilu zelo kislja. Prst ni oglejena, ker leži na prepustnih naplavinah.

3.4 Prsti v dolini potoka v Dravinjskih gorica pri Ločah

Kraj: vzhodno od Loč pri Poljčanah

Lega profila: 3 m od struge potoka

Relief in nadmorska višina: ravnina, 276 m

Tip prsti: obrečna, evtrična, zmerno oglejena, Ah–Go

Tabela 4: Lastnosti prsti ob potoku v Dravinjskih gorica (profil 4).

Table 4: Soil properties along the brook in the Dravinjske gorice (profile 4).

Horizont	Globina cm	% P	% M	% G	Tekstura	Kf cm/sec*10 ⁻³	PVK mm	KIK me/100 g	V %
Ah	0–10	61,7	32,5	5,9	I	4,30	66,0	4,3	97,4
Go	10–48	23,0	46,2	30,8	IG	2,32	205,2	2,3	85,6

Potok je zarašččen s hidrofilno vegetacijo in skoraj nedostopen. Prst je pod močnim vplivom vode, kar se vidi v barvi, konsistenci in strukturi. V horizontu Ah poteka proces humifikacije v anaerobnih razmerah. Izredno lahka prst v horizontu Ah vsebuje kar 39,78 % organske snovi, je nevtralna in močno zasičena z bazami. KIK je zelo nizka zaradi visokega deleža peska in malo gline in doseže komaj 4,3 me/100 g prsti. Nasičenost z bazami je zelo visoka. Horizont Go ima povsem drugačne lastnosti, prostornina por je popolnoma zapolnjena z vodo. Poljska vodna kapaciteta kaže na vlažnost prsti. Prst je sivo olivne barve, ilovnato glinaste teksture in slabo prepustna za vodo, zato se kažejo procesi oglejevanja. Izstopa izredno nizka kationska izmenjalna kapaciteta. Močvirni travnik na rahlem Ah se mestoma ugreza kot goba.

4. Primerjava lastnosti prsti v izbranih dolinah

Prsti v izbranih dolinah imajo plitev zgornji horizont. Na neprepustni matični podlagi se izoblikujejo oglejeni horizonti, prsti, ki so se razvile na peščenih naplavinah pa ne kažejo vpliva podtalne vode, njihovi horizonti so slabo diferencirani.

V nadaljevanju smo primerjali le zgornje horizonte izkopanih prsti v izbranih dolinah, ker so se nekateri razvili neposredno na matični podlagi, ponekod pa se uveljavlja vpliv podtalne vode. Le globine prsti smo primerjali v celoti (skupaj s horizonti C, Go in Gr).

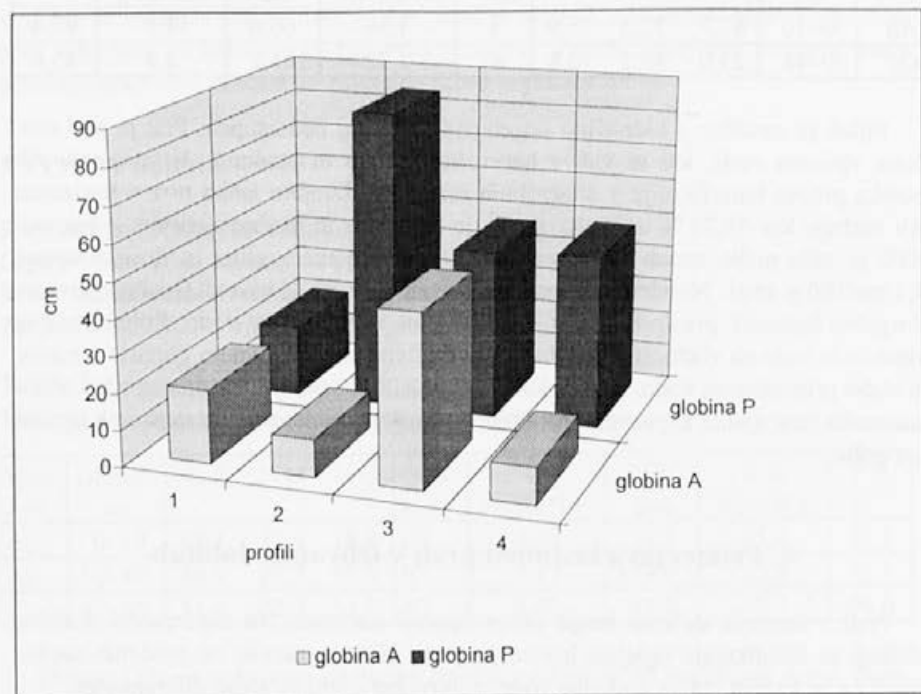
Primerjave lastnosti prsti kažejo, da se v podobnih podnebnih razmerah, na ravnini in pod vplivom vode razvijejo podobne prsti, ki pa niso enako občutljive na spreminjanje rabe. To pomeni, da v vsaki dolini veljajo posebne zakonitosti, ki jih moramo pri spreminjanju rabe tal upoštevati.

4.1 Globina prsti v dolinah

Zgornji horizonti so debeli od 20 do 40 cm. Oglejeni so razviti ob potoku Brežnica (profil 2) in potoku v Dravinjskih gorah (profil 4), izkopali smo jih do globine 40 cm oz. 100 cm. Prsti ob reki Dravinji (profil 1) in ob potoku Ličnica (profil 3) so se razvile na naplavinah brez vpliva podtalne vode. Z vidika globine so prsti v vseh štirih dolinah plitve in zato občutljive na spreminjanje rabe.

Grafikon 1: Globina horizontov A in celotnih profilov.

Graph 1: Depths of A horizons and the entire profiles.

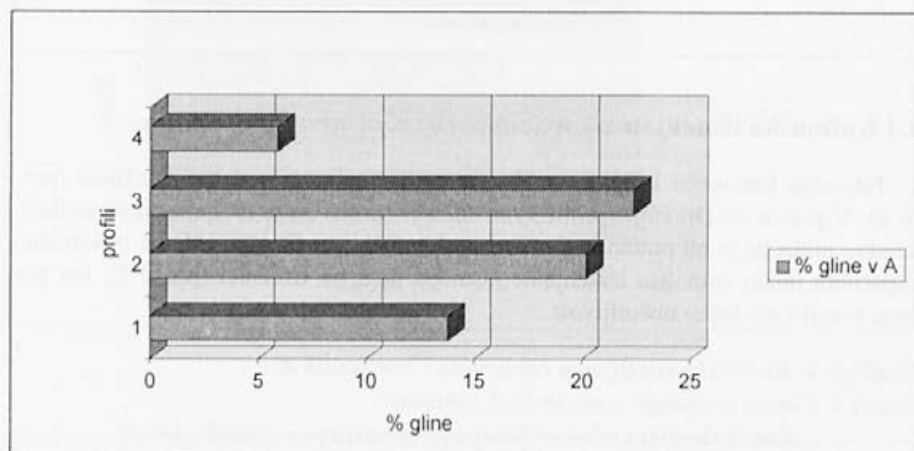


4.2 Delež gline v prsteh v dolinah

Rezultati kažejo razmeroma visoke deleže gline v dolinskih prsteh. Precej gline je v prsteh zgornjih horizontov v dolinah ob potokih Brežnica (profil 2) in Ličnica (profil 3). Te prsti so precej glinaste, kar je povezano z lapornatimi kamninami, ki sestavljajo del Dravinjskih goric, od koder se steka voda in naplavlja odnešen material. Zaradi občasnih poplav tekoče vode pa so prsti peščene ob Dravinji in ob potoku v Dravinjskih gorica. Iz vidika spreminjanje rabe tal glede na vsebnost gline so najbolj ogrožene prsti v dolini Ličnice (profil 3) in Brežnice (profil 2), manj pa v dolini ob potoku v Dravinjskih gorica (profil 4).

Grafikon 2: Delež gline v horizontih A.

Graph 2: Clay percentage in A horizons.

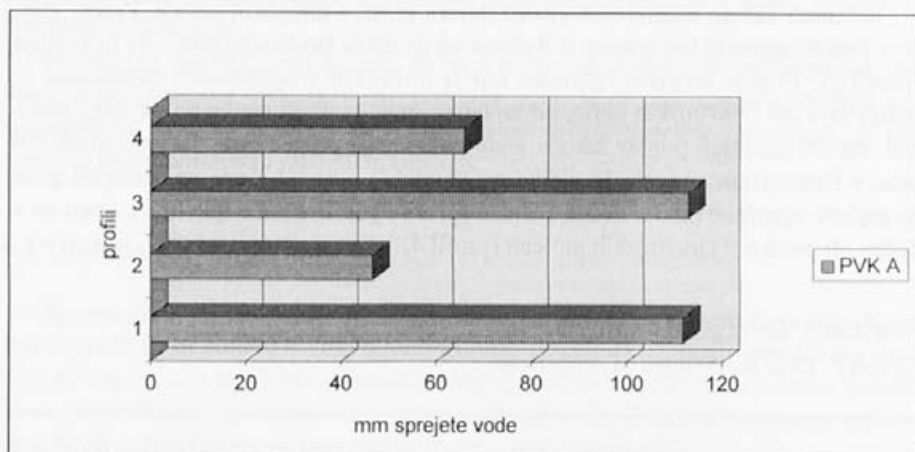


4.3 Poljska vodna kapaciteta (PVK) prsti v dolinah

Vrednost PVK je najbolj odvisna od globine, delno tudi od deleža gline in prisotnih organskih snovi v prsti. Najnižjo sposobnost zadrževanja vode ima zgornji horizont v dolini Brežnice, saj vsebujejo 59 % peska, zaradi česar ima veliko prepustnost za vodo. Prsti ob potoku v Dravinjskih gorica slabo zadržujejo vodo, saj vsebujejo malo glinastih delcev. Ob reki Dravinji (profil 1) in potoku Ličnici (profil 3) sprejmejo prsti veliko vode, ker sta horizonta A nekoliko globlja in obogatena z organsko snovjo. Z vidika ekološke občutljivosti je treba posebno pozornost nameniti zelo vlažnim rastiščem, takšna pa so ob Dravinji (profil 1) in Ličnici (profil 3).

Grafikon 3: Poljska vodna kapaciteta v horizontih A.

Graph 3: Field water capacity in A horizons.

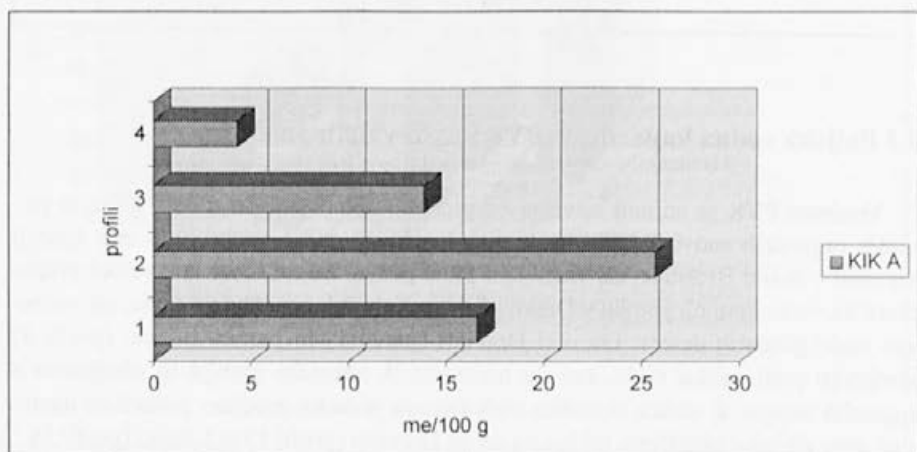


4.4 Kationska izmenjalna kapaciteta (KIK) v prsteh v dolinah

Največjo kationsko izmenjalno kapaciteto imajo prsti v dolini Brežnice (profil 2). V prsteh ob Dravinji (profil 3) in Ličnici (profil 3) je ta sposobnost srednja, izredno nizka pa je ob potoku v Dravinjskih gorah (profil 4). Glede na izmenjalno kapaciteto imajo najboljše izmenjalne lastnosti prsti ob Brežnici (profil 2), kar pomeni manjšo ekološko občutljivost.

Grafikon 4: Kationska izmenjalna kapaciteta v horizontih A.

Graph 4: Cation exchange capacity in A horizons.

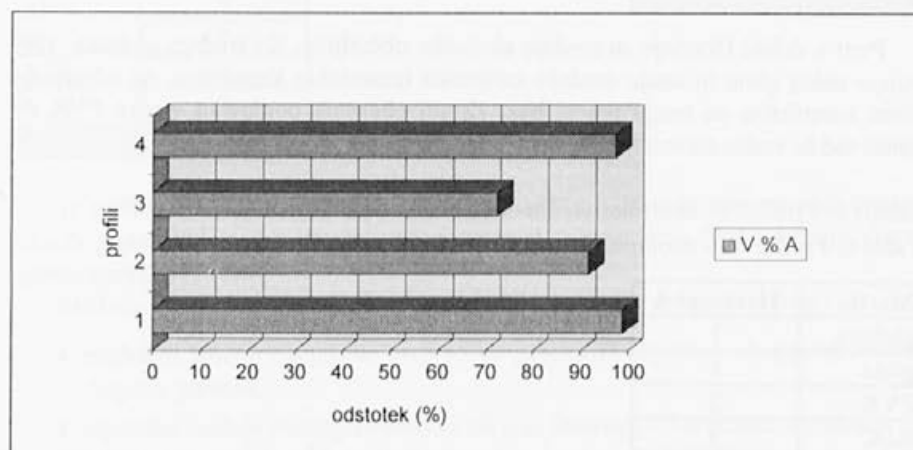


4.5 Nasičenost prsti z bazami v izbranih dolinah

Čeprav imajo prsti zelo različno kationsko izmenjalno kapaciteto, dosegajo baze v njih visok delež. To velja za prsti ob potoku Brežnica (profil 2), ob potoku v Dravinjskih goricah (profil 3) in ob Dravinji (profil 1). Ker dosega delež baz nad 50 %, jih imenujemo evtrične. Z vidika ekološke občutljivosti imajo prsti v izbranih dolinah ustrezen delež baz in so zato manj občutljive za človekove posege.

Grafikon 5: Nasičenost prsti z bazami v horizontih A.

Graph 5: Saturation of soil with bases in A horizons.



5. Ekološko ovrednotenje prsti v izbranih dolinah

Ekološka ocena je rezultat ovrednotenja izbranih lastnosti prsti glede na globino, delež gline, poljsko vodno kapaciteto in nasičenost prsti z bazami (po razredih, ki so postavljeni v metodološkem delu pogl. 2).

S povezavo petih izbranih lastnosti prsti smo oblikovali tri razrede glede na ekološko občutljivost:

- 1 — ekološko močno občutljive prsti,
- 2 — ekološko srednje občutljive prsti,
- 3 — ekološko malo občutljive prsti.

Prsti so ovrednotene primerjalno po izbranih dolinah. Skupna ocena (od 1 do 3) ni aritmetična sredina, temveč je rezultat skupne presoje vseh lastnosti in njihove pomembnosti.

Tabela 5: Profil 1 — ekološko vrednotenje prsti v dolini Dravinje pri Sp. Poljčanah.

Table 5: Profile 1 — ecological evaluation of soil in the Dravinja valley near Spodnje Poljčane.

Merila	Horizont A
globina	2
glina	2
PVK	1
KIK	2
V %	3
EV	2

Prsti v dolini Dravinje so srednje ekološko občutljive. So srednje globoke, vsebujejo nekaj gline in imajo srednjo kationsko izmenjalno kapaciteto, na adsorpcijskem kompleksu pa imajo precej baz. Zaradi občasnih poplav in visoke PVK so danes tod še vedno travniki.

Tabela 6: Profil 2 — ekološko vrednotenje prsti v dolini ob potoku Brežnica.

Table 6: Profile 2 — ecological evaluation of soil in the Brežnica valley.

Merila	Horizont A
globina	1
glina	1
PVK	2
KIK	3
V %	3
EV	1

Prsti so močno ekološko občutljive, saj so zelo plitve in vsebujejo precej gline. So oglejene in v podtalju se kaže vpliv podtalne vode. Zaradi plitvega horizonta A, pod katerim se že kaže vpliv podtalne vode, jim ne bi smeli spreminjati rabe.

Tabela 7: Profil 3 — ekološko vrednotenje prsti v dolini ob potoku Ličnica.

Table 7: Profile 3 — ecological evaluation of soil in the Ličnica valley.

Merila	Horizont A
globina	3
glina	1
PVK	2
KIK	2
V %	2
EV	2

Prsti ob Ličnici so srednje ekološko občutljive, ker so globoke in imajo ugodne kemijske in fizikalne lastnosti. Zaradi visokega deleža glin je rastišče mokrotno, zato se ljudje tod niso naselili.

Tabela 8: Profil 4 — ekološko vrednotenje prsti ob potoku v Dravinjskih gorica.

Table 8: Profile 4 — ecological evaluation of soil along the brook in the Dravinjske gorice.

Merila	Horizont A
globina	1
glina	3
PVK	1
KIK	1
V %	3
EV	1

Te prsti so ekološko občutljive, saj so zelo plitve, vlažne in imajo zaradi nižjega deleža glinastih delcev nizko kationsko izmenjalno kapaciteto. Tod uspevajo vlagoljubni travniki.

Ekološko vrednotenje prsti glede na občutljivost za antropogene posege:

- ekološko močno občutljive prsti so ob potoku Brežnica in ob potoku v Dravinjskih gorica;
- ekološko srednje občutljive prsti so ob reki Dravinji in ob potoku Ličnica;
- ekološko malo občutljive prsti: izmed analiziranih primerov se nobene prsti ne uvrščajo v to skupino.

6. Sklepi

Ekološka občutljivost prsti je v veliki meri odvisna od naravnih dejavnikov, ki vplivajo na nastajanje in razvoj prsti. Ocenjevanje ekološke občutljivosti prsti temelji na upoštevanju njihovih prevladujočih lastnosti. Dosedanja proučevanja so pokazala, da je treba posebno pozornost nameniti globini prsti, teksturi in sicer deležu glin, sposobnosti za zadrževanje vode, kationski izmenjalni kapaciteti in nasičenosti prstnega kompleksa z bazami. Kombinacija teh lastnosti nam torej lahko pove, kako so prsti občutljive za "zunanje" posege. Celotna ekološka občutljivost prsti se oceni primerjalno glede na druge lastnosti in ni povprečno izračunana vrednost.

Rezultati so pokazali, da so analizirane prsti v dolinah v Dravinjskih gorica in ob Dravinji močno do srednje ekološko občutljive. Ekološko močno občutljive prsti so ob potoku Brežnica in ob potoku v Dravinjskih gorica pri Ločah. Ti dolini sta

močvirni, zato v celoti prevaduje vlagoljubno rastlinstvo. Osuševanje dolinskih prsti bi spremenilo sestavo sedanjih življenjskih združb, ki so vezane na vlažno rastišče.

Ekološko srednje občutljive prsti so ob reki Dravinji in ob Ličnici. Zaradi peščenih naplavin, na katerih je nastala prst, sta dolini občasno poplavljeni.

Vrednotenje prsti z ekološkega vidika se razlikuje od ocen regeneracijskih in nevtralizacijskih sposobnosti po uporabljenih merilih in po načinu vrednotenja. Medtem ko je študija ranljivosti (Ranljivost okolja, 1996) pokazala, da imajo prsti v dolinah razmeroma dobre regeneracijske in nevtralizacijske sposobnosti, ekološko vrednotenje prsti kaže, da so te prsti močno do srednje občutljive za posege človeka. Ta občutljivost se je pokazala domala povsod tam, kjer so z osuševanjem dolinskih prsti spremenili sedanjo rabo tal. Namesto prej raznolikih življenjskih združb so se pojavile osiromašene, gladina podtalne vode je upadla, njena kakovost pa se je bistveno poslabšala.

S pomočjo ekološkega vrednotenja prsti lahko zavarujemo tiste dele pokrajin, ki jih človek še ni povsem spremenil, in v njih ohranimo sedanje življenje. To je pomembno še zlasti zato, ker je v Sloveniji le še nekaj dolin z nereguliranimi vodotoki in ker so se pokazale velike slabosti pri že opravljenih osuševalnih delih.

Pričakujemo lahko, da so ekološko najbolj občutljive:

- plitve prsti, ker so nastale neposredno na naplavinah,
- prsti z večjo vsebnostjo gline, ker dolgo zadržujejo vodo in so življenjski prostor izrazito na vodo prilagojenim rastlinam in živalim. Ker so mokrotne prsti neprimerne za kmetijsko rabo, so jih v številnih dolinah v Sloveniji in po svetu osušili ter jim s tem odvzeli naravni pomen,
- prsti, revne s hranili; skromno rastišče za rastline pomenijo zlasti tiste, ki imajo malo bazičnih elementov. Prsti s slabo razvito rastlinsko odejo so bolj izpostavljene eroziji in se počasneje razvijajo.

Prsti so z ekološkega vidika še vedno slabo preučene, zato bi bilo koristno preveriti dosedanje ugotovitve in jih izpopolniti. Zgolj poznavanje prisotnosti škodljivih snovi v prsti in zavedanje, da so prsti občutljive za posege v pokrajino, še ne varuje to pomembno naravno sestavino okolja.

Viri in literatura

- Heeb, J., 1991: *Haushaltsbeziehungen in Landschaftsökosystemen*. Basel.
- Heinz, H., 1993: *Landschaftsökologie. Eine Einführung in die Grundbegriffe, Probleme und Methoden*. Ernst Klett Verlag, Stuttgart-Dresden.
- Kovačič, B., Kovačič A., Juvan S., 1993: *Kartiranje biotopov ob Ložnici*. Mišičev vodnarski dan. Ljubljana.
- Mosimann, T., 1984: *Landschaftsökologische Komplexanalyse*. Steiner Verlag, Wiesbaden.

- Plut, D., 1988: Degradacija okolja in regionalni razvoj Slovenije. Sbornik Praci 18, Brno 21–30.
- Tarman, K., 1991: Ekologija. Ljubljana.
- Strokovne podlage za določitev vsebine in metodologije izdelave študij ranljivosti okolja. Naročnik RS MOP, Ljubljana 1993.
- Prosen, A., 1993: Sonaravno urejanje podeželskega prostora, Ljubljana.
- Prus, T., 1991: Vrednotenje tal z vidika nekaterih kopenskih ekosistemov.
- Ranljivost okolja, 1996: (več avtorjev), Spodnje Podravje s Prlekijo, Možnosti regionalnega in prostorskega razvoja, 17. zborovanje slovenskih geografov, Ptuj, Zveza geografskih društev Slovenije.
- Skoberne, P., 1994: Gradivo za strategijo varstva narave v Sloveniji, Okolje v Sloveniji, Ljubljana, 48–58.
- Sukopp, H., Wittig, 1993: Stadtökologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Sukopp, H., 1990: Stadtökologie. Das Beispiel Berlin. Dietrich Reimer Verlag, Berlin.
- Študija ranljivosti okolja, 1996: Vsebina in metodologija kot osnova za pripravo podzakonskega akta (delovno gradivo), Inštitut za geografijo, Ljubljana.
- Vovk, A., 1995: Pokrajinsko ekološke enote severovzhodne Slovenije. Doktorska disertacija, Filozofska fakulteta, Ljubljana.
- Zakon o urejanju prostora, Ur.list SRS 1984, čl. 1.
- Zakon o varstvu okolja, Ur. list RS 1993, čl. 1.

Summary

Pedologists were the first to begin with ecological studies of soil properties. Owing to the comprehension of soil endangerment, the interest in this landscape-forming element has recently increased in geography, too.

The ecological evaluation proceeds from the numerous data on soil properties. Particularly those are selected, in which the intertwined influences of soil-forming factors are manifested. The ecological evaluation exposes the sensitivity of soils to human interventions. The soils of the highest sensitivity shall be protected very carefully.

The purpose of this article is to present the ecological evaluation of soils in four valleys in the Dravinjske gorice and by the river Dravinja, which have not been changed by man so far (the streams are unregulated and they flood periodically). The already set criteria for assessing the regenerative and neutralizing properties (Ranljivost okolja, 1996) were partly applied for this evaluation, while certain criteria were substituted or changed, as it had already been proved reasonable in the study on environmental vulnerability. Thus, instead of soil reaction (pH) and a content of organic matter, the saturation with bases of the adsorption complex and the field water capacity were taken into account.

The following soil properties were numerically analysed and evaluated as to the sensitivity to human interventions:

- depth: shallow soils lie directly on parent material and they are still formed. In them, physical pollution, the input of fertilizers or other chemicals are rapidly manifested as the changes in soil properties. The shallowness of profile also obstructs the spreading of roots and hinders the growth of plants. Therefore, our conclusion is that the shallow soils have higher ecological sensitivity;
- percentage of clay: soils rich in clay have a large specific area on which different elements and also water can be attached. Clay particles retain water, which directly results in weaker permeability of soil (Vovk, 1996). A larger percentage of clay in soil results in "heavy" texture, and such soils are especially sensitive to the mode of cultivation. Thus, a larger percentage of clay means the higher ecological sensitivity of soil;
- field water capacity (FWC): it determines the total amount of water which the soil can retain against the power of gravitation; it is a relevant datum for the calculation of water balance in the soil. The soils with high FWC do not dry in spite of long-lasting drought and they are good for supplying water to plants. The soils which can retain only a few millimeters of water depend on the quantity and distribution of precipitations. A higher capacity of water retention in the soil is manifested in moist soils. Such soils are sensitive to the change of use, since numerous and diverse forms of life are adapted to the moist ground. Our conclusion is that the soils with the high FWC are much more sensitive to the changes of use; thus, their ecological sensitivity is higher;
- Cation exchange capacity (CEC): the exchangeable part of cations in the adsorption complex is the indicator of nutritive capacity of the soil. It is important to know how many cations can be exchanged, since they determine the supply of nutritives to plants. The attached cations (e.g. fixation of kalium) are useless to plant roots since the latter can not absorb them. The soils with the high exchange capacity mitigate the effects of excessive input of fertilizers and protective means; thus, our conclusion is that these soils are ecologically less sensitive;
- percentage of bases in the adsorption complex: a certain percentage of the exchangeable part of cations belongs to bases, and a certain percentage to the hydrogen ions. The bases (kalium, natrium, calcium and magnesium) are the nutritive substances for plants only because they are capable to attach to and split of the soil complex. Too high saturation of the soil complex with bases is either the result of carbonate and basic parent material, or additional fertilizing of soils with basic substances. With the purpose of improving fertility, it happens quite often in agriculture that bases are added to the soils which already contain bases in the adsorption complex; thus, the surplus of bases which can no more attach to the complex, is leached into the groundwater or accumulated

in the soil. Therefore, special attention shall be paid to establish the required quantities of the elements. A greater capacity of attaching basic elements on the soil complex represents a weaker ecological sensitivity of soil.

Based on the combinations of the foregoing properties, the criteria were established, for ranking the soils into 3 classes as to their ecological evaluation:

Class 1: ecologically highly sensitive soils:

depth:	<15 cm
clay percentage:	>15 %
FWC:	>100 mm
CEC:	<10 me/100g
V %:	<50 %

Class 2: ecologically medium sensitive soils:

depth:	15–40 cm
clay percentage:	5–15 %
FWC:	60–100 mm
CEC:	10–20 me/100g
V %:	50–75 %

Class 3: ecologically weakly sensitive soils:

depth:	>40 cm
clay percentage:	< 5 %
FWC:	<60 mm
CEC:	>20 me/100g
V %:	>75 %

The soils in the selected valleys have a shallow upper horizon. On the impermeable parent material, gleyish horizons were formed, while in the soils which developed on the sandy alluvium, the influence of groundwater is not manifested, and their horizons are poorly differentiated.

A comparison of soil properties shows that similar soils develop on the level grounds in the similar climatic conditions and under the influence of water; however, they are not equally sensitive. This means that each valley has its specific laws which have to be taken into consideration when the land use is to be changed.

The ecological evaluation results from the evaluation of the individual selected soil properties, such as: depth, clay percentage, field water capacity and saturation of soil with bases (classes are set in the methodological part).

By linking the five selected soil properties three classes of ecological sensitivity were established:

- 1 — ecologically highly sensitive soils,
- 2 — ecologically medium sensitive soils,
- 3 — ecologically weakly sensitive soils.

The soils are evaluated comparatively, by individual selected valleys. A common assessment (from 1 to 3) is not the arithmetic mean, but the result of a common judgement of all the properties and their significance.

The soils in the Dravinja valley are ecologically medium sensitive. They are medium deep, contain some clay and have medium CEC and quite a lot of bases on the soil complex. Owing to the periodic floods and the high FWC, meadows still grow there nowadays.

The soils in the Brežnica valley are ecologically highly sensitive, since they are very shallow and contain a lot of clay. They are gleyish and the influence of the groundwater is manifested in the bottom horizon. Due to the shallow A horizon, the land use should not be changed without a previous investigation, in spite of the favourable CEC and saturation with bases.

The soils along the Ličnica are ecologically medium sensitive, since they are deep and have favourable chemical and physical properties. Due to a large percentage of clay, the soils are moist and these areas are not inhabited.

The soils along the brook in the Dravinjske gorice are ecologically heavily endangered since they are very shallow, moist and have low CEC due to the lower percentage of clay particles. The hydrophilous meadows grow here.

This attempt of the ecological evaluation of soils has shown that the analysed soils in the valleys in the Dravinjske gorice and along the Dravinja are ecologically highly and medium sensitive. The ecologically highly sensitive soils occur along the brook Brežnica and along the brook in the Dravinjske gorice near Loče. These two valleys are swampy; therefore, the hydrophilous plants entirely prevail. Ecologically medium sensitive soils occur along the Dravinja and the Ličnica. The alluvium on which these soils are generated is not consolidated, therefore, water is not retained in soil. In contrast to the valleys of the Brežnica and the brook in the Dravinjske gorice, some explicitly hydrophilous plants can not be found here.