

POMEN VODE ZA RAZPOREDITEV EKOTOPOV V DOLINAH

Ana Vovk*

Izvleček

Doline potokov in rek v severovzhodni Sloveniji se razlikujejo po litološki podlagi, lastnostih prsti, vodnih razmerah in posledično po rabi tal. Zlasti razlike v vodnih razmerah imajo v dolinah pomemben vpliv na razporeditev ekotopov. Primerjava lastnosti prsti v treh dolinah (Dravinjski, Ložniški in Pesniški) je pokazala razlike v deležu vode, prostornini vode v porah in prepustnosti prsti. Razlike v količini vode v prsti so posledica vpliva podtalne in površinske vode. Pesniška dolina je večinoma meliorirana, dolino Ložnice na zahodnem delu porašča gozd belega gabra s čremso, gozd črne jelše in podaljšanega šaša ter dobov gozd, proti vzhodu pa travniki preidejo v meliorirane njive. Dolinsko dno Dravinjske doline je vlažno in zaradi občasnih poplav pokrito s travniki.

Ključne besede: lastnosti prsti, delež vode, prostornina vode, prepustnost prsti, maksimalna vodna kapaciteta.

WATER SIGNIFICANCE FOR THE DISTRIBUTION OF ECOTOPES IN VALLEYS

Abstract

The valleys of the brooks and rivers in northeastern Slovenia differ by their lithological bases, soil properties, water conditions, and consequently, land use. Especially the differences in water conditions affect greatly the distribution of ecotopes in the valleys. The comparison of soil properties in three sample valleys (of the Dravinja, the Ložnica, and the Pesnica) has shown differences in the share of water, water volume in pores, and the permeability of soils. The differences in water quantities in soils are the result of the groundwaters' and surface waters' impacts. The valley of the Pesnica is mainly hydromeliorated, the valley of the Ložnica is overgrown in its western part with hornbeam forest, alder forest, sedge, and oak forest, while eastwards, the meadows gradually change into hydromeliorated fields. The bottom of the Dravinja valley is moist and covered with meadows, due to periodical floods.

Key words: Soil properties, Share of water, Water volume, Permeability of soils, Maximal water capacity.

* Mag., Oddelek za geografijo, Pedagoška fakulteta, Koroška cesta 160, Univerza v Mariboru, 62 000 Maribor, Slovenija.

Uvod

Namen članka je prikazati zveze med vodo kot odločilnim pedogenetskim dejavnikom in ostalimi pokrajnotvornimi dejavniki, ki v prepletanju sestavljajo homogene enote — ekotope. Pomen vode se vidno uveljavi zlasti v dolinah. Doline so zaradi možnosti uporabe mehanizacije pogosto kmetijsko intenzivno obdelane, čeprav lastnosti prsti niso vselej ugodne za intenzivno kmetovanje. Visoka podtalnica in občasne poplave povzročajo zadrževanje vode v profilu prsti, kar negativno vpliva na zračnost, prepustnost in strukturo zemlje, s tem pa tudi na pogoje obdelovanja zemlje.

S terenskim delom in laboratorijskimi raziskavami so bile ugotovljene nekatere fizikalne in kemične lastnosti prsti, s posebnim poudarkom na količini (deležu) vode v prsteh in vplivu vode na razporeditev ekotopov. Razlike v rabi tal so najvidnejši pokazatelj naravnih in družbenih razmer.

Metode dela

Terensko delo: vzorci so bili vzeti s pedološkim svedrom do globine 100 cm ne glede na debelino prsti (vključno z litološko podlago) in z lopato iz pedoloških jam do povprečne globine 75 cm.

Laboratorijske analize: opravljene so bile fizikalne¹ in kemične² analize prsti, posebna pozornost je bila namenjena analizam vsebnosti vode v prsti.

Metode za ugotavljanje vsebnosti vode v prsti (Verginis, 1990)

a) Delež vode v vzorcu prsti (V %)

Vsebnost vode se izračuna iz razlike v teži med terensko vlažnim in posušenim vzorcem in se izrazi z utežnim ali volumenskim odstotkom.

Utežni odstotek vode:

$$\% V = [c - d] + [a - b] \cdot 100$$

¹ Med fizikalnimi analizami so bile opravljene: analiza mehanske sestave, surova in čista gostota vzorca, prostornina substance, prostornina vode in prostornina por, maksimalna vodna kapaciteta, prepustnost vzorca za vodo in barva.

² Med kemičnimi analizami so bile opravljene: delež organske snovi, delež kalcijevega karbonata, reakcija prsti, kationska izmenjalna kapaciteta (vsota baz, hidroksilnih ionov in nasičenost adsorpcijskega kompleksa z bazami).

Volumenski odstotek vode:

$$\% W = [c - d] + [a] \cdot 100$$

a — volumen Kopeckijevega cilindra 100 ml

b — teža praznega cilindra v g

c — teža napolnjenega cilindra s terensko vlažnim vzorcem v g

d — teža posušenega vzorca pri 105° v g

b) Volumen vode (VV %)

Pore v prsti so lahko zapolnjene z zrakom ali z vodo. Za izračun volumna vode v porah se najprej izračuna volumen por, nato pa razmerje med zrakom in vodo v porah.

$$\% PV = \sum \% ZV + \% VV$$

PV — volumen por

ZV — volumen zraka

VV — volumen vode

c) Maksimalna vodna kapaciteta (Vkmax V %, Vkmax VV %)

Maksimalna vodna kapaciteta kaže količino vode, ki jo lahko sprejme prst in zadrži po obilnem deževju. Je laboratorijska mera za poljsko vodno kapaciteto.

Poljska vodna kapaciteta:

$$PVK = \% V * globina \{mm\} + 100$$

Utežni delež:

$$\% V(Vk \max) = [a - b] + [b - c] * 100$$

Volumenski:

$$\% VV(Vk \max) = [a - b] * 100$$

% V — utežni,

% VV — volumenski delež vode pri (Vkmax) maksimalni vodni kapaciteti

a — teža vzorca in cilindra pri maksimalni vodni kapaciteti v gramih

b — teža suhega vzorca in cilindra v gramih

c — teža praznega Kopeckijevega cilindra v gramih

d) Prepustnost vzorca za vodo (Kf)

Kf predstavlja količino vode v ml, ki v 1 sec steče skozi 1 cm^3 porozne snovi. Prepustnost za vodo neposredno vpliva na potek pedogenetskih procesov ter drenažno sposobnost zemlje.

$$Kf = Q / F \cdot t$$

Kf — prepustnost vzorca za vodo v $\text{ml}/\text{sec} \cdot 10^{-3}$

Q — količina porabljene vode v ml

F — površina cilindra 25 cm^2

t — merjen čas v sekundah

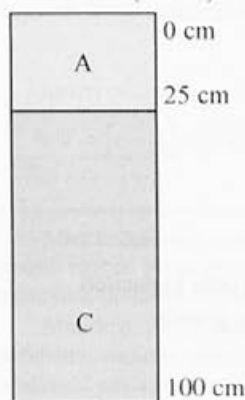
Lastnosti prsti v dolinah Dravinje, Ložnice in Pesnice

Dolina Dravinje

Prevladujoče prsti v dolini Dravinje so obrečne s profilom A–C in s poljsko vodno kapaciteto 108 mm. V ožjem delu doline, kjer se reka Dravinja na jugu približa apnenčasti Zbelovski gori, večkrat poplavlja zaradi utesnjenosti med hribovjem na jugu in gričevjem na severu. Sledovi poplavljanja se kažejo v slabi ločljivosti mej med horizonti, v plitvosti prsti, peščeno ilovnati teksturi in v bočni erodiranosti rečne struge.

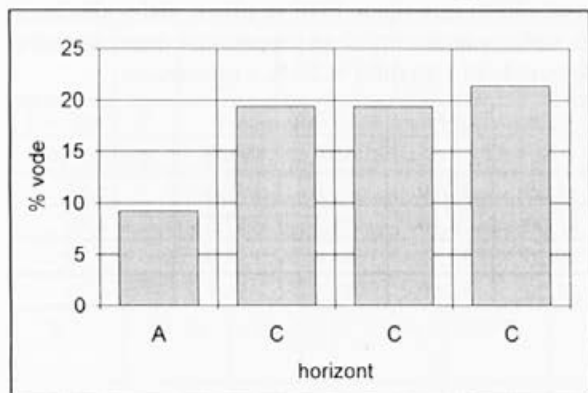
Zaradi površinske razširjenosti obrečnih prsti v dolini Dravinje so prikazane lastnosti pedološkega profila teh prsti.

Profil je bil izvrtan 10 m severno od struge na nadmorski višini 268 m. Plitev A-horizont (25 cm) ima peščeno — glinasto — ilovnato teksturo, je sivo rjave barve in je zelo prepusten za vodo, saj koeficient prepustnosti doseže kar $10,84 \text{ cm}/\text{sec} \cdot 10^{-3}$. Z globino delež gline naraste s 5,5 % na 9,3 % v globini 25–47 cm in skladno s tem upada prepustnost za vodo z $10,84 \text{ cm}/\text{sec} \cdot 10^{-3}$ na $4,99 \text{ cm}/\text{sec} \cdot 10^{-3}$. Nasploh velja, da prostornina por v vsem profilu presega 50 %, poljska vodna kapaciteta je nizka in doseže pri 30 cm globine le 108 mm, zato se prsti v daljši sušni dobi, kljub dolinski legi, posušijo.



Shema 1: Profil obrečnih prsti v Dravinjski dolini.

Graf 1: Deleži vode v horizontih obrečnih prsti v dolini Dravinje.



Legenda kratic, uporabljenih v tabelah fizikalnih in kemičnih lastnosti prsti:

P — delež peska (0–0,02 mm) v %

M — delež melja (0,002– 0,002 mm) v %

G — delež gline (<0,0002 mm) v %

V % — delež vode v vzorcu prsti

PV % — volumen por v vzorcu prsti

VV % — volumen vode v vzorcu prsti

ZV % — volumen zraka v vzorcu prsti

SV % — volumen substance v vzorcu prsti

Vkmax % (V %, VV %) — delež in volumen vode pri maksimalni vodni kapaciteti

Kf — prepustnost prsti za vodo v cm/sec^3

pH KCl — reakcija prsti, merjena v kalijevev kloridu

CaCO_3 — delež kalcijevega karbonata

Tabela 1: Fizikalne in kemične lastnosti obrečnih prsti v dolini Dravinje.

Vzorec	Hori- zont	Globina cm	Barva	Zrnavost %			Tek- stura	CaCO_3 %	pH KCl	Organ. snov
				P	M	G				
I/3-A-a	A	0–25	10YR 5/2	88,2	6,3	5,5	PI	0	7,3	4,11
I/3-A-b	C	25–47	10YR 5/2	75,2	15,5	9,3	PI	0	7,1	5,20
I/3-A-c	C	47–90	10YR 5/2	72,6	14,8	12,6	PGI	0	7,0	4,19
I/3-A-d	C	90–100	10YR 5/2	73,3	13,6	13,1	PGI	0	7,1	3,64

Za obrečne prsti v dolini Dravinje je značilen visok delež zraka v horizontu A, visoka prepustnost za vodo ter nizka vsebnost vode, kar je posledica lastnosti peščeno ilovnate teksture in nizkega deleža gline. Razmeroma visok delež zraka v

porah prsti je posledica nastanka mlade, nesprijete litološke podlage. Delež vode v prsti se glede na vremenske razmere hitro spreminja. Prsti so plitve, slabo alkalne in v horizontu A zelo prepustne za vodo, v horizontu C se prepustnost zmanjša skoraj za polovico. Obrečne prsti so 80 % pokrite s travniki in 20 % z njivami.

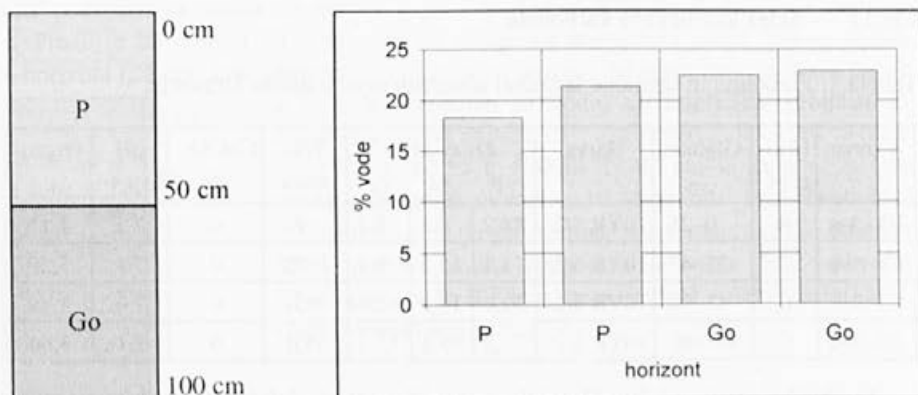
V %	PV %	VV %	SV %	ZV %	Vk max		Kf cm/sec*10 ⁻³
					V%	VV%	
9,20	58,70	11,00	41,30	47,70	33,6	37,0	10,84
19,40	56,10	28,00	43,90	28,10	48,7	57,0	4,99
19,40	60,40	28,00	39,20	32,50	44,4	55,0	5,23
21,40	60,80	28,00	39,20	32,80	41,1	51,1	6,75

Dolina Ložnice

Profil v dolini Ložnice je bil izvrtan na hidromeliorirani njivi. Ornemu P-horizontu, ki sega do 40 cm globoko sledi Go-horizont, po teksturi ilovnato glinast in zbit zaradi uporabe težke mehanizacije. To kažejo podatki o razmerju med volumnom substance in volumnom por, kjer znaša volumen por le 37 %, pod 25 cm globine pa se volumen por poveča. Zaradi hidromelioracijskih posegov je zaporedje horizontov nenaravno. Organska snov je zaradi oranja in gnojenja enakomerno porazdeljena po profilu. Reakcija prsti je do 75 cm globine močno kislá, šele pod 75 cm se kislost zmanjša, prav tako prepustnost za vodo.

Naravno neugodne lastnosti prsti so izboljševali s hidrotehničnimi ukrepi. Kljub temu pa so prsti še vedno kislé in vlažne (v porah je pretežno voda).

Shema 2: Profil antropogene hidromeliorirane prsti P-Go (hidromelioriran glej) v Ložniški dolini. (↓)



Graf 2: Deleži vode v horizontih hidromelioriranih amfglejev v dolini Ložnice.

Tabela 2: Fizikalne in kemične lastnosti hidromelioriranega gleja v dolini Ložnice.

Vzorec	Hori- zont	Globina cm	Barva	Zrnavost %			Tek- stura	CaCO ₃ %	pH KCl	Organ. snov
				P	M	G				
I/4-C-a	P	0–25	2,5Y 5/4	40,8	27,6	31,6	IG	0	4,8	5,81
I/4-C-b	P	25–50	2,5Y 5/3	45,8	27,3	26,9	IG	0	4,2	7,00
I/4-C-c	Go	50–75	2,5Y 6/3	25,0	40,3	34,7	IG	0	4,2	5,75
I/4-C-d	Go	75–100	10YR 4/6	38,3	32,3	29,4	IG	0,42	5,3	6,43

V %	PV %	VV %	SV %	ZV %	Vk max		Kf cm/sec*10 ⁻³
					V%	VV%	
18,30	37,30	29,00	62,70	8,30	45,8	54,0	2,62
21,40	51,60	33,00	48,40	18,60	47,7	52,0	2,21
22,50	36,30	38,00	63,70	0,00	39,9	48,0	1,51
22,90	46,90	41,00	53,10	5,90	39,1	45,0	63,18

Hidromeliorirane prsti vsebujejo kljub izsuševalnim posegom 18 do 23 % vode, kar je za 3–9 % več kot v obrečnih prsteh Dravinjske doline. Do 50 cm globine je razmerje med zrakom in vodo v porah ugodno (29 % : 8,3 % pri 0–25 cm in 33 % : 18,6 % pri 25–50 cm) zaradi umetnega rahljanja zemlje. Pod 50 cm globine voda zapolnjuje večino por (razmerje med vodo in zrakom je 38 % : 0 % oz. pri 100 cm globine 4 % : 5,9 %), zato je prst mokra in nezračna.

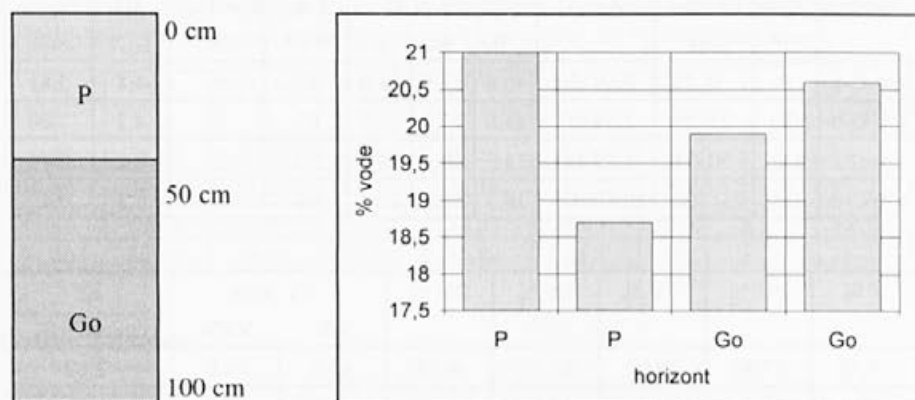
Zaradi antropogenih posegov je prevladujoča značilnost hidromelioriranih prsti znatna razlika med ornim P-horizontom in spodnjim Go-horizontom. Neposredno ob potoku Ložnici prevladujejo njive, na obrobju doline so travniki in gozdovi.

Pesniška dolina

Pesniška dolina je bila zaradi pogostih poplav reke Pesnice meliorirana, reka pa regulirana. Profil v dolini je bil izvrtan na njivi v bližini kraja Hrastovec na nadmorski višini 238 m.

Orni P-horizont se loči od Go-horizonta po temno sivo rjavi barvi. Do globine 50 cm so opazni sledovi oranja in strojnega obdelovanja. Zgornji P-horizont je peščeno glinasto ilovnat, nevtralen do slabo alkalen, volumen por ne doseže 50 %, kar je znak zbitosti prsti. Pore so večinoma napolnjene z vodo, zraka je le dobrih 10 %, kar kaže na vlažno rastišče. Poljska vodna kapaciteta je 113 mm, prepustnost za vodo z globino narašča od 3,44 cm/sec*10⁻³ pri 10 cm globine do 7,09 cm/sec*10⁻³ pri 100 cm globine.

Shema 3: Profil antropogenih hidromelioriranih prsti P–G (hidromelioriran hipoglej) v Pesniški dolini. (↓)



Graf 3: Deleži vode v horizontih melioriranih hipoglejev v Pesniški dolini.

Tabela 3: Fizikalne in kemične lastnosti hidromelioriranega hipogleja v Pesniški dolini

Vzorec	Hori zont	Glob. cm	Barva	Zrnavost %			Tekstura	CaCO ₃ %	pH KCl	Organ. snov
				P	M	G				
III/1–C-a	P	0–25	10YR 4/2	40,8	27,6	31,6	PGI	0	7,2	3,87
III/1–C-b	P	25–50	10YR 4/3	45,8	27,3	26,9	PGI	0	7,3	2,88
III/1–C-c	Go	50–75	10YR 4/4	25,0	40,3	34,7	PI	0	7,2	3,03
III/1–C-d	Go	75–100	10YR 5/3	38,3	32,3	29,4	P	0	7,5	2,26

V %	PV %	VV %	SV %	ZV %	Vk max		Kf cm/sec*10 ⁻³
					V%	VV%	
21,0	47,0	37,0	52,9	10,0	42,4	53,0	3,44
18,7	45,1	32,0	54,9	13,1	36,2	42,0	4,22
19,9	51,9	31,0	48,1	20,9	40,0	38,0	5,77
20,6	48,0	35,0	52,0	13,0	31,6	31,0	7,09

Hidromeliorirane prsti v Pesniški dolini imajo v A-horizontu podobno razmerje med volumnom zraka in volumnom vode v porah kot prsti v Ložniški dolini. Volumen vode presega v celotnem profilu 30 %. Orni horizont sega do 50 cm in ima zaradi premešanja in gnojenja zemlje precej izenačene lastnosti.

Pod 50 cm globine se tekstura iz peščeno glinasto ilovnate spremeni v peščeno ilovnato in z globino prevlada peščena frakacija, ki omogoča večjo prepustnost za vodo.

Vpliv deleža vode v prsti na razporeditev ekotopov

Dolina Dravinje

Za dolino Dravinje so značilne peščeno ilovnate in peščeno glinaste holocenske naplavine, ki so za vodo dobro prepustne. Nadmorska višina znaša 250 do 270 m, reliefna oblika je razmeroma ozka dolina s premerom 100 do največ 300 m, ki na severu terasasto prehaja v gričevje, na jugu pa meji neposredno na Dravinjske gorice. Povprečna letna temperatura znaša $9,5^{\circ}\text{C}$, v vegetacijski dobi $15,5^{\circ}\text{C}$, povprečna poletna temperatura je $18,1^{\circ}\text{C}$ in povprečna zimska $0,4^{\circ}\text{C}$. Letna množina padavin 1076 mm (Klimatski podatki...) presega letno potencialno evapotranspiracijo za 40,4 % in ker se v nobenem mesecu ne pojavi negativna razlika med količino padavin in višino potencialne evapotranspiracije, nastopa letni višek vode v višini 406,4 mm. Primanjkljaja vode ni, indeks vlažnosti prsti je visok in doseže 63,3.

Plitve obrečne prsti so recentnega nastanka, kar se kaže v slabi razvitosti A-horizonta in visokem deležu peska.

Prevladujoča raba tal so travniki, njive so na legah, ki so varne pred poplavami, prav tako pozidane površine.

V dolini Dravinje sta na obrečnih prsteh dva ekotopa:

A₁ — območje travnikov z občasnimi poplavami, na plitvih obrečnih prsteh v neposredni bližini tekoče vode na peščeno ilovnatih naplavinah;

A₂ — območje njiv na plitvih obrečnih prsteh na desnem obrežju reke, kjer voda običajno ne poplavlja.

Dolina Ložnice

V dolini Ložnice so meljasto glinasti pleistocenski in holocenski nanosi, na katerih se je razvil amfoglej. Povprečna letna temperatura znaša $9,4^{\circ}$, temperatura v vegetacijski dobi $15,6^{\circ}$ in povprečna poletna temperatura $18,4^{\circ}\text{C}$, zimska pa $-0,2^{\circ}\text{C}$. Zaradi temperaturne inverzije je povprečna letna temperatura nižja kot v dolini Dravinje. Letno pade 1012 mm padavin (Klimatski podatki...), kar zadostuje za potencialno evapotranspiracijo skozi vse leto. Pojavljajo se letni viški vode v višini 339,2 mm in indeks vlažnosti prsti 62,6, ki je zaradi nižje količine padavin nekoliko nižji kot v dolini Dravinje.

Amfoglej je prevladujoč tip prsti in je rastišče vlagoljubnemu gozdu v zahodnem delu doline, medtem ko je vzhodni del namenjen njivam.

Za dolino Ložnice je torej značilna (naravno) prekomerna vlažnost prsti, ki je zaradi človekove prilagoditve na naravno neugodne razmere ponekod zmanjšana.

V dolini Ložnice se pojavljajo naslednji ekotopi:

B1₁ — območje hidromelioriranih njiv na amfigleju na meljasto ilovnatih nanosih,

B1₂ — območje travnikov na amfigleju,

B1₃ — območje gozda črne jelše in podaljšanega šaša na amfigleju,

B1₄ — območje gozda doba na amfigleju.

Dolina Pesnice

Pesniško dolino zahodno od Lenarta obdajajo Slovenske gorice, iz katerih pritekajoči potoki se stekajo v regulirano reko Pesnico. Meljaste in ilovnate naplavine so ponekod slabo prepustne za vodo. Povprečna letna temperatura za bližnjo meteorološko postajo Zg. Ščavnico znaša 9,5° C, v vegetacijski dobi 15,7°, povprečna poletna temperatura je 18,4 in zimska -0,13° C. Letno pade 940 mm padavin. Podatki iz vodne bilance kažejo letni primanjkljaj vode v višini 52,34 mm, vendar zaradi letnega viška 187,8 mm vode v prsti ne zmanjka in indeks vlažnosti dosega 20,49. Postaja Zg. Ščavnica leži v termalnem pasu, zato so temperature višje in če bi bili na razpolago podatki za dolinsko postajo, bi bila vrednost letnega primanjkljaja vode nižja.

Prevladujoč tip prsti so hidromeliorirani hipogleji, ki so bili zaradi slabo prepustne litološke podlage in stekanja pobočnih voda oglejeni. Z melioracijami in regulacijami so nekdanje travnike spremenili v njive.

Na hipogleju se pojavljata dva ekotopa:

B1₁ — območje hidromelioriranih njiv na hipogleju na meljasto ilovnatih naplavinah,

B1₂ — nerodovitno območje (ribniki — vodne akumulacije).

Razporeditev ekotopov v dolinah Dravinje, Ložnice in Pesnice temelji na vplivu površinske in podtalne vode na lastnosti prsti, kar se neposredno kaže v rabi tal. Površinska voda neposredno ob tekoči vodi povzroča ob Dravinji poplave in naplavljanje ilovnatega materiala, zaradi česar je A-horizont slabo razvit in plitev, zato so na njem travniki.

Podtalna voda v dolini Ložnice in Pesnice povzroča ogljevanje zlasti spodnjega dela profila in če so naplavine meljaste ali glinaste, sega podtalna voda zaradi kapilarnega dviga blizu talnega površja. Prvotno namembnost gozdnih in travnih zemljišč so z melioracijami spremenili v njive.

Njivska raba je vezana na hidromeliorirane prsti in obrečne prsti zunaj dosega poplavne vode. Travniki so prevladujoča raba obrečnih prsti, saj plitvost profila ne omogoča njivske rabe. Na hidromelioriranih prsteh je travnikov malo in so na obrobju dolin.

Vlagoljubnih gozdov na obrobju dolin zaradi različnih dejavnikov niso spremenili v obdelovalne površine. Prehodna lega ravnin v gričevju je pomembna za poselitev. Dolinska dna so ostala neposeljena zaradi (prvotne) nevarnosti poplav in temperaturnega obrata.

Sklep

Na razporeditev ekotopov v dolinah Ložnice in Pesnice naravne razmere nimajo primarnega vpliva, temveč je pomembnejši antropogeni vpliv. Le v dolini Dravinje, ki še ni bila meliorirana, lahko pripišemo pomembno vlogo naravnim dejavnikom (poplavam in recentni akumulaciji), ki vpliva na lastnosti prsti in s tem na rabo tal. Primerjava deležev vode v prsti kaže, da vsebujejo prsti njivskih ekotopov sicer višji delež vode kot prsti travniških ekotopov, kar je v nasprotju s pogosto ugotovitvijo, da njive pokrivajo sušnejše lege. Do razhajanja prihaja zaradi osnovne razlike v lastnostih in nastanku obrečnih in oglejenih prsti. Obrečne prsti so pod vplivom recentne akumulacije še v nastajanju, oglejene pa so se razvile zaradi dolgotrajnega vpliva podzemne vode. Skleпам, da je za razporeditev ekotopov v dolinah severovzhodne Slovenije bolj kot količina vode v prsti pomemben njen pomen za razvoj prsti.

Viri in literatura

- Elaborat zbranih podatkov o profilih in rezultati laboratorijskih analiz (terensko delo 1994 — tipkopolis).
- Klimatski podatki za meteorološke postaje v Sloveniji 1961–1990. Hidrometeorološki zavod republike Slovenije, Ljubljana.
- Letalski posnetki 1 : 17.500. Ciklično aerofotosnemanje Slovenije za TK 25 – Poljčane, Lenart 1990, 1992–1994. Geodetski zavod republike Slovenije, Ljubljana.
- Rokopisna geološka karta, Lista Poljčane in Lenart 1 : 25.000. Geološki zavod republike Slovenije, Ljubljana.
- Nagl, H., 1990: Proseminar für Landschaftsökologie. Universität Wien, Institut für Geographie, Wien.
- Stepančič, D., 1985: Komentar in karta Lista Ptuj. Osnovna pedološka karta SFRJ, List Ptuj 1 : 50.000, Biotehniška fakulteta, Ljubljana.
- Verginis, S., 1990: Einführung in die Laborpraxis I — Mechanische Boden- und Sedimentanalyse. Universität Wien.
- Verginis, S., 1990: Einführung in die Laborpraxis II — Chemische Boden- und Sedimentanalyse, Universität Wien.

Summary

The importance of water is overtly felt in valleys and is manifested in the distribution and the properties of ecotopes. Being the decisive pedogenetic factor, water is related to the lithological basis and thus conditions the formation of soils and their use. Through field work and laboratory analyses of water percentage in soil and sediments, the impact of water on the distribution of ecotopes has been clarified in the case of three valleys in northeastern Slovenia.

The comparison of soil properties has shown certain differences, particularly in the physical properties of soils, which are the result of groundwaters and flood waters. Groundwaters give rise to the formation of gley in the bottom profile, and where the parent material consists of clay or silt, the groundwater nearly reaches the surface of the soil due to capillary rising. Moist soils were hydromeliorated and their former use was changed. Therefore, the distribution of ecotopes in the valleys does not only depend on the water quantity contained in soil, but above all, on the consequences of its retention capacity in the profile; this was the reason why humans adapted moist conditions to their needs by introducing hydromelioration, which resulted in the changing of soil properties and, consequently, different possibilities of land use.