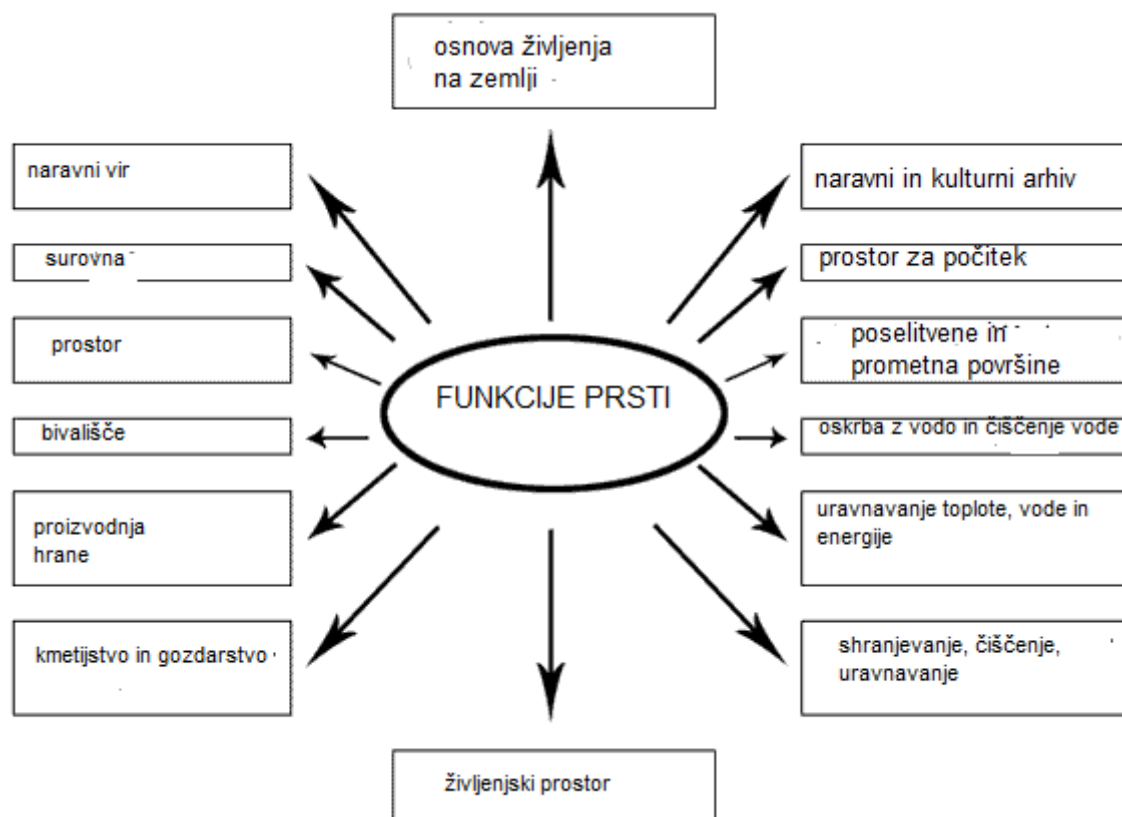


## Prsti na Ljubljanskem barju

Iz Oddelka za geografijo UM FF se je terenskega dela udeležilo 16 študentov študijskega programa Geografina na prvi stopnji. Študentje so bili navdušeni nad skupnim pristopom izvajanja terenskega dela vseh treh univerz in podpiramo idejo, da postane ta pristop trajen. V okviru hidrogeografskih vaj je bila ena od tematskih področij namenjena prstem. Kljub mnogim raziskavam o Ljubljanskem barju pa o prsteh ni veliko napisanega. Še največ o prsteh na tem območju je v zadnjih 30-tih letih pisal dr. Lovrenčak, od njega povzemamo tudi ugotovitve ter dodajamo lastne rezultate raziskav o prsteh s poudarkom na ekosistemskem pogledu.

Glavne rezultate raziskav prsti na Ljubljanskem barju je prof. dr. Franc Lovrenčak objavil v članku **Pedogeografske in vegetacijskogeografske značilnosti poplavnega sveta na Ljubljanskem barju. Članek je bil objavljen v Geografskem zborniku XXIV, 1984 (1985), str. 3-20.**

Prsti že nekaj desetletij vidimo kot središče za podporo ekosistemskim storitvam, saj zadržujejo vodo, omogočajo nastajanje humusa in so življenjski dom za številne koristne organizme. Prst ima pri kroženju vode v ekosistemu velik pomen, saj je nekakšen zadrževalnik padavinske vode. Tako je voda v prsti pomemben vir vode za rastline v času brez padavin. Prst skupaj z vegetacijo v mokriščih ima izredno pozitivne učinke pri blažitvi poplavnih valov.



Slika 1: Prsti imajo številne funkcije (PRIREJENO PO: <http://hypersoil.uni-muenster.de/0/02.htm>).

Po klasifikaciji prsti na Ljubljanskem barju spadajo v skupino hidromorfnihi prsti, saj je zadrževanje vode v spodnjem delu prsti gonilo razvoja organskih prsti. Klasifikacija prsti po nizih uvršča prsti na šotah v enotno skupino organskih prsti.

Preglednica 1: Nizi prsti z značilnimi skupinami prsti (vir: Vovk Korže, 2014, str. 50)

nizi prsti	opis nizov	skupine prsti
NIZ 1	organske snovi	HISTOSOLI
NIZ 2	mineralne prsti - človekov vpliv	ANTROSOLI
NIZ 3	mineralne prsti (preperela matična podlaga) <ul style="list-style-type: none"> <li>- vulkanski material</li> <li>- nesprijet pesek</li> <li>- glina</li> </ul>	ANDOSOLI ARENOSOLI VERTISOLI
NIZ 4	mineralne prsti – površinska izoblikovanost površja <ul style="list-style-type: none"> <li>- prsti v ravninah</li> </ul>	

	- prsti na pobočjih gričevij	FLUVISOLI GLEJSOLI LEPTOSOLI REGOSOLI
NIZ 5	mineralne prsti (starost prsti-čas)	KAMBISOLI
NIZ 6	mineralne prsti (subhumidno klimatsko območje)	PLINTISOLI FERALSOLI NITISOLI AKRISOLI ALISOLI LIKISOLI
NIZ 7	mineralne prsti (aridno in semiaridno območje)	SOLONČAK SOLONEC GIPSISOLI DURISOLI KALCIJSOLI
NIZ 8	mineralne prsti (stepsko klimatsko območje)	KASTANOZEMI ČERNOZEMI FAEZEMI
NIZ 9	mineralne prsti (subhumidno območje zmernega pasu)	PODZOLI PLANOSOLI ALBELUVISOLI LUVISOLI UMBRISOLI
NIZ 10	mineralne prsti (območje permafrosta)	KRIOSOLI

Če pogledamo posamezne nize po zastopanosti skupin prsti vidimo, da so v **nizu 1** le organske prsti, torej te, ki vsebujejo nad 30 % organskih snovi in so nastale v območjih z visoko

talno vodo. Histosoli ali šotne prsti so tudi po FAO UNESCO klasifikaciji bili posebna skupina prsti.

Glede na pedogenetske dejavnike in procese, ki so vplivali na značilne prsti poplavnega sveta na Barju, jih večinoma uvrščamo v oddelek hidromorfnih prsti (tal). Po zgradbi profila in drugih lastnosti jih razvrščamo še v nižje pedosistematske enote, kot jih razvršča po novejši klasifikaciji prsti zadnja pedološka karta Ljubljanskega barja.

Najbolj viden element na Ljubljanskem barju je zagotovo šota, ki omogoča nastanek šotnih prsti. Zelo slabo prepustni glinasti in ilovnati sedimenti ter skoraj ravno površje močno ovirajo odtekanje padavinske vode v vertikalni in horizontalni smeri. Pore v prsti so večji del leta napolnjene z vodo, kar pogojuje redukcijske procese in s tem oglejevanje. Zaradi minimalnega strmca spodnjih neprepustnih plasti, ki znaša od 0,3—0,5%, je gibanje vode počasno. Oglejevanje povzroča tudi poplavna voda, ko zalije nižje dele površja. Tudi za kopičenje šote so odločilni že prej omenjeni dejavniki, ki povzročajo zadrževanje padavinske vode v zgornjih delih profila prsti ali visoko gladino talne vode. Zaradi pomanjkanja kisika odmrli deli rastlin niso mogli strohneti in so se vedno bolj kopičili, s tem so se horizonti slabo preperle organske snovi vedno bolj debelili. Nastala so značilna organska tla barja. Ta proces je zajel večji del Barja.



Slika 1. Pogled na šotne prsti.

Se večje površine kot jih prekrivajo oglejene prsti v poplavnem svetu Ljubljanskega barja pripadajo šotnim tlem (uvrščeni v peti razred hidromorfni prsti, s profilom T-G). Po mnenju proučevalcev Barja naj bi šotne plasti, ki prekrivajo apnenčasto glino (polžarico) začele nastajati, ko je rastje pričelo zaraščati plitvo jezero. Izoblikovala se je tudi druga domneva, da plasti šote niso nastale z zamočvirjenjem jezera, temveč po zamočvirjenju prej bolj suhih tal. V prvotnem stanju so se na Ljubljanskem barju razvili trije tipi barja: nizko, visoko in prehodno. Verjetno je bilo prvo nizko barje da je nizko (večinoma travniško) barje nastajalo ob vodah, medtem ko so se vstran od njih, v zavetnih legah, razraščali šotni mahovi in druge rastlinske vrste ter izoblikovale visoko barje.

Šotne plasti se dokaj razlikujejo po debelini. Najdebelejše se nahajajo na visokem barju. V šotnih profilih se kažejo sloji z različnimi vlagoljubnimi rastlinskimi vrstami. Ti sloji se ločujejo tudi po stopnji razkrojenosti šote. Med debelejšimi šotnimi plastmi se pojavljajo horizonti manj razkrojene šote v globini 30—90 cm. Ta šota je cevasta, rahla in dosti bolj porozna za vodo kot razkrojena šota.

V nerazkrojeni šoti so dobro vidni rastlinski deli tako, da se dajo določiti rastlinske vrste. Pod vrhnjim šotnim horizontom so ugotovili ošotenele mahove s primesjo vrese, šašev in mahovnice. Še globlje se proti robu Barja nahaja ošotenel trst.

Na površini šotnih plasti so organske snovi deloma mineralizirane in nastaja zgornji horizont imenovan črnica, ki je le do 20 cm debel. V črnici je 50—60% mineralnih delcev. Njene lastnosti se zelo spreminjajo z deležem vlage. Ob močni izsušitvi postane vrhnji sloj črnice prašnat in ne more vpiti vlage, kar onemogoča obdelovanje.

Pod črnico se nahajajo šotne plasti različne debeline. Prav po tej lastnosti (k organsko šotni prsti štejejo črnico, šoto, šotno in jetrno gyttjo) so šotna tla razdelili na več enot:

- zelo globoke šotne prsti z nad 200 cm debelim organskim horizontom,
- globoke šotne prsti s 100—200 cm debeline,
- srednje globoke šotne prsti 60—100 cm debeline,
- plitve šotne prsti 30—60 cm debeline,
- zelo plitve mineralno šotne prsti z do 30 cm debelim organskim horizontom.

Šota je bila še pred približno sto leti znatno debelejša kot sedaj. bile najdebelejše šotne plasti pri Kostanjevici med 400 in 500 cm, ponekod

tudi 610 cm. S požiganjem in rezanjem ter preperevanjem se je debelina šote zelo stanjšala.

Šotni horizonti vsebujejo skoraj povsod veliko vlage. Čim bolj je šota razkrojena, tem slabše prepušča vodo. Le 25—50 cm debel zgornji del profila se delno osuši, navzdol so

šotne plasti skoraj trajno nasičene z vodo.

Merjenja momentalne vlažnosti in retencijske kapacitete po Gračaninu) v posameznih šotnih horizontih so pokazala zelo visoke deleže vlage, kar kaže na njihovo veliko sposobnost zadrževanja vlage. Momentalna vlažnost v zgornjem delu profila globokih in plitvih šotnih prsti znaša nad 72% (volumskih), v zelo plitvih je nekaj nižja, vendar tudi nad 46%.

Retencijska kapaciteta doseže v zgornjih delih profila globokih in plitvih šotnih tal nad 84% .

Reakcija v šotnih horizontih je različna. Spreminja se od močno kisle (pH 4,5—5) pri Bevkah, do slabo kisle (pH 6,5) pri Rakovi jelši. Z globino postaja reakcija vse bolj alkalna.

V polžarici so vrednosti že okoli pH 8. Od hranljivih snovi za rastline šota vsebuje malo kalija ter nekaj več fosforja.

V osrednjih delih barjanske kotline se kot ena najmlajših sedimentov nahaja belkasto siva glina, marsikje bogata s hišicami polžev in školjčnih lupinic, kar ji je dalo ime polžarica.

Fizikalne in kemične lastnosti teh sedimentov vplivajo na lastnosti prsti. Zaradi razmeroma visokega deleža drobnih delcev (npr. delcev s premerom pod 0,01 mm je v polžarici pri Lipah 48,2% in pri Bevkah 56,2% sedimenti večinoma

slabo prepuščajo vodo. Ta zaostaja v prsti in s tem vpliva na vrsto njenih lastnosti.

Na fizikalne in kemične lastnosti prsti vpliva posredno preko vodnih razmer tudi izoblikovanost površja. Današnje površje tvori obsežna ravan v dokaj enotni nadmorski višini od 288—289 m. V tej ravnini so se izoblikovali večji plitvejši depresijski deli z nadmorsko višino 287,5 m. V teh depresijskih delih se voda najdlje zadržuje, sem segajo pogoste poplave, kar vse vpliva na procese v pedosferi. Taki rahlo konkavni deli se nahajajo na obeh straneh Ljubljane, na levi strani med Bevkami in Notranjimi Goricami in vzhodno od osamelca Dobčenica.



Slika 2. Profil prsti na polžarici kaže značilnosti šotnih prsti.

Razprostranjenost šotnih prsti po Ljubljanskem barju kaže določeno zakonitost. V osredju vzhodnega dela Barja se nahajajo sklenjene na velikih površinah šotne prsti od zelo globokih do zelo plitvih. V zahodnem delu je več manjših ploskev teh prsti. Vendar se prav tu širijo največje površine zelo globokih šotnih tal. Izstopata dva predela, prvi na desni strani Ljubljanice na obeh straneh Borovniščice in drugi na levi strani med Blatno Brezovico in Bevkami. Zanimivo je, da tu ni zelo plitvih mineralno-šotnih prsti. Velikost površin organskih tal pogojuje reliefna razčlenjenost Barja. Na večji enotni vzhodni polovici so lahko nastale večje sklenjene površine šotnih tal, na zahodni polovici, ki je ožja, so se med osamelci razvile šotne prsti lahko le na manjših ploskvah. Ali so temu vzrok morda tudi različni sedimenti in z njimi povezane vodne razmere ali še kakšen drug dejavnik, bo treba še proučiti.

Več kot zelo globokih je globokih šotnih prsti. Ta enota se širi na zahodnem delu Barja med Blatno Brezovico, Bevkami in Notranjimi Goricami ter ob zelo globokih tleh na obeh straneh Borovniščice. V vzhodnem delu se nahajajo ob Ižici. Obe obliki predstavljata ostanke nekdanjih debelejših šotnih plasti. Prehod v plitve šotne prsti predstavljajo srednje globoke šotne prsti. Te se širijo v vzhodnem in zahodnem delu Barja. V nizkih depresijskih delih vsebujejo veliko vlage..



Večje ploskve te prsti se nahajajo na jugovzhodni strani Barja ob Želimeljščici in Ižici ter severno od Iške vasi, na prehodu iz prsti na produ in pesku v organske prsti. Ta enota se nahaja tudi vzhodno od Vnanjih Goric na prehodu iz amfigleja v organske prsti v osredju Barja. Na zahodni strani se širi na površju, ki prehaja iz obrobne hribovja v Barje južno in jugozahodno od Ligojne ter vzhodno od Vrhlike in ob Borovniščici.

Na drobnozrnati matični osnovi, kjer do enega metra pod površjem ni znakov oglejevanja, se nahajajo obrečne prsti s profilom A-C. Po teksturi so lahke in imajo grudičasto strukturo, ki je slabo obstojna. Reakcija je nevtralna, nasičenost z bazami je zmerna. Zaradi dokaj ugodnih fizikalnih in kemičnih lastnosti so rodovitne in ugodne za poljščine.

Procesi oglejevanja so povzročili nastanek glejev s profilom A-Gs o-Gr . Glede na višino talne vode v profilu prsti in načinu vlaženja ločujemo več nižjih pedosistematskih enot. Tam, kjer je vse leto gladina talne vode plitvo pod površjem in se vrše procesi oglejevanja dokaj intenzivno nastaja močan mineralni hipoglej. Vlaženje nastopa od spodaj zaradi visoke gladine talne vode. Večji del leta je ta hipoglej vlažen, delno se osuši le poleti.

Humusni A horizont je debel 15—20 cm, sestavlja ga vlažna prhnina. V globini 15—20 cm se že kažejo znaki oglejevanja v sekundarno oksidiranem G s o horizontu. Do tu občasno sega talna voda. Pod njim se nahaja redukcijski Gr horizont, ki kaže trajno vlažen del hipogleja. Ta ima meljnato ilovnato ali glinasto teksturo, zato je slabo prepusten. Reakcija tega gleja je kislja ali nevtralna. Te lastnosti niso ugodne za rast kulturnih rastlin.

Močan mineralni hipoglej se nahaja v robnih delih Barja marsikje že izven poplavnega sveta. Večje površine zavzema na zahodnem robu južno od Goričice pri Ligojni, nato v ozkem pasu na levi strani Ljubljanice od izliva Črnega potoka do nasproti izliva Borovniščice v Ljubljano.

Med značilne mokrotne prsti na Ljubljanskem barju štejemo tudi humusni glej. Nastal na drobnozrnatih rečnih sedimentih, slabo prepustnih za vodo. Na taki matični osnovi se je izoblikoval nad 25 cm debel humusni horizont z 10—20% organske snovi v obliki mokre prhnine. Ta prhnina zakriva procese oglejevanja, ki jih povzroča talna voda, segajoča v profilu skoraj do površine. Reakcija tega gleja je nevtralna. Vendar njegove fizikalne lastnosti onemogočajo vsako obdelovanje. Večje površine prekriva na jugovzhodni strani Barja ob Želimeljščici in njenih pritokih, vzhodno od Iga proti Pijavi Gorici ter severno od



Gumniškega hriba. Manjše površine humusnega gleja so nastale tudi severovzhodno od Plešivice.

Tam, kjer se talna voda nahaja večji del leta v globini 40—80 cm, poleti še niže, so pojavi oglejevanja v zgornjem delu profila manj izraziti. Zato so take prsti dobile oznako srednje močan mineralni hipoglej. Vsebuje manj vode, kot prejšnja oblika gleja, vendar ostale lastnosti preprečujejo uspešno gojitev kulturnih rastlin.

Ob vodah blizu strug se pojavlja še ena enota hipogleja, imenovana srednje močan mineralni hipoglej na organski podlagi. Nastal je tam, kjer so vode ob bregu odlagale mineralne usedline na organsko podlago. Ti nanosi vstran od strug postajajo vedno tanjši, dokler v določeni razdalji od reke ali potoka ne izginejo. Spodnje organske plasti (šote in gyttje) zelo slabo prepuščajo vodo, ki zato skoraj stalno vlaži zgornji del profila. Sestavljajo ga meljnati ali ilovnato-glinasti delci, kar je eden od vzrokov slabe rasti kulturnih rastlin. Večje površine tega hipogleja se nahajajo na obeh straneh Ljubljani ob njenem zgornjem toku, kjer se nahajajo drobnozrnate usedline. Ta hipoglej sega do izliva Radne v Ljubljano, iz česar sklepamo, da navzdol ob reki ni bilo več pogojev za njegov nastanek. Precejšnje površine na Barju pripadajo še eni enoti oglejenih prsti, ki jo označujemo kot amfiglej. Ta se je razvil tam, kjer vlaži spodnji del profila talna voda, zgornjega pa občasno površinska voda. Taki pogoji so zlasti na severnem robu Barja na vršajih potokov, ki so odložili fino-zrnate sedimente. V podobnih razmerah je nastal amfiglej tudi severno od Vrhnike, ob Podlipščici in na vzhodnem robu Barja pri Lavrici.

V amfigleje zaradi njihove teksture padavinska voda težko pronica, zadržuje se v zgornjem delu profila in ga vlaži. Reakcija je različna, saj so se amfigleji razvili na alkalnem in kislem matičnem substratu. Zaradi svojih lastnosti amfigleji v naravnem stanju niso primerni za njivske kulture.

S proučevanjem razvoja in današnjim reliefom na Barju so se ukvarjali v sredini 19. stoletja Rakovec, Melik, Šlebinger in Šifrer (Lovrenčak, 1984). Ta proučevanja so pokazala, da je Ljubljansko barje udorina, ki je zapolnjena s sedimenti različne starosti in sestave. Za značilnosti prsti je zlasti pomembna sestava najmlajših usedlin, na katerih prsti nastajajo. Kot piše Lovrenčak v študiji o prsteh na Ljubljanskem barju, ki je bila objavljena v Geografskem vestniku, so usedline Ljubljanskega barja po izvoru rečne. Večinoma imajo rečni sedimenti,

razen na nekaterih robnih delih, drobnozrnato teksturo. Kraške vode na južni strani Barja nanašajo le drobnozrnato gradivo. Več sedimentov odlagajo vode iz severnega in vzhodnega obrobja. Porečja teh voda so večinoma v slabo odpornih skrilavcih in peščenjakih, tako da tudi od tam prihajajo bolj fino zrnati sedimenti. Le Gradaščica je nasula v barjansko kotlino tudi obilo grobozrnatih sedimentov. S tem se je površje zvišalo in poplave tu ne nastopajo.

Na desni strani Ljubljanice se širi rahlo poglobljen svet od Podpeči do Iške, nato vzhodno od Iške do Ižice in ob spodnji Ižici.

Taka reliefna oblikovanost in marsikje prevladujoče drobnozrnate usedline, ki so matična osnova mineralnim prstem, sta pomembna dejavnika, vplivajoča na pedogenetski proces na Ljubljanskem barju. V tem procesu stopata v ospredje oglejevanje v mineralnih prsteh in kopičenje šote v organska tla.

### **Literatura**

Lovrenčak, F., 1984: Pedogeografske in vegetacijskogeografske značilnosti poplavnega sveta na Ljubljanskem barju. Geografski zbornik XXIV, 1984 (1985), str. 3-20.

Medmrežje: <http://hypersoil.uni-muenster.de/0/02.htm>).

Vovk Korže, A., 2015: Ekosistemski pogled na prsti. Filozofska fakulteta Maribor, 98 str.