

**PEDOGEOGRAFSKE IN VEGETACIJSKO-
GEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI POPLAVNEGA
SVETA NA LJUBLJANSKEM BARJU**

(S 5 SLIKAMI MED BESEDILOM IN 1 KARTO V PRILOGI)

**PEDOGEOGRAPHICAL AND VEGETATIONGEOGRAPHICAL
CHARACTERISTICS OF FLOODPLAIN ON LJUBLJANSKO BARJE
(THE LJUBLJANA MOOR)**

(WITH 5 FIGURES IN TEXT AND 1 MAP IN ANNEX)

FRANC LOVRENČAK

SPREJETO NA SEJI
RAZREDA ZA NARAVOSLOVNE VEDE
SLOVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI IN UMETNOSTI
DNE 6. DECEMBRA 1984

Uredniški odbor

Svetozar Ilešič (predsednik), Ivan Gams (namestnik predsednika),
Drago Meze, Milan Orožen Adamič in Milan Šifrer

UREDILA

IVAN GAMS in DRAGO MEZE

IZVLEČEK

UDK 631.4 : 556.166 (497.12-191.2)

581.9 : 556.166 (497.12-191.2)

Pedogeografske in vegetacijskogeografske značilnosti poplavnega sveta na Ljubljanskem barju

Prispevek obravnava prsti in rastje kot sestavna dela poplavnega sveta na Ljubljanskem barju. Na lastnosti prsti in njihovo razporeditev je vplivala vrsta fizičnogeografskih dejavnikov: od matične osnove, morfoloških razmer do vodnih svojstev. Poleg njih so imeli močan vpliv tudi posegi človeka, ki so spremenili lastnosti prsti in s tem tudi rastje. Na robnih delih Barja in delno ob Ljubljani so v pedogenezi nastale oglejene prsti ponekod zelo vlažne. Porašča jih v glavnem travniško rastje. Velike površine prekrivajo šotne prsti od zelo debelih do plitvih. Tudi na njih prevladuje travniško rastje, ponekod pa barjansko rastje.

ABSTRACT

UDC 631.4 : 556.166 (497.12-191.2)

581.9 : 556.166 (497.12-191.2)

Pedogeographical and Vegetationgeographical Characteristics of Floodplain on Ljubljansko barje

The study is concerned with soils and vegetation as characteristic elements of floodplain of the Ljubljana Moor. The specific characteristics of the soil are the result of a number of physical geographical factors including the parent material, morphology and hydrographic features. However, the influence of the actions by Man, which changed the properties of the soil and consequently of the vegetation, has been also very marked. Gleysols with a high water content have emerged during the pedogenesis along the rim of the moor and partly also along Ljubljana river. These soils are grown over mainly by grassland vegetation. Large surface are covered by shallow to very thick histosols. On such soils grassland vegetation is now predominant but moor vegetation is also frequent in some parts.

Naslov — Address

Dr. Franc Lovrenčak, docent
PZE za geografijo Filozofske fakultete
Aškerčeva 12
61000 Ljubljana
Jugoslavija

1. UVOD

Pri iskanju in tehtanju možnosti za čim bolj gospodarno izrabo zemljišč na Ljubljanskem barju se je pokazalo, da brez podrobnega poznavanja naravnih razmer tega ne bo mogoče uspešno izvesti. Vedno bolj je postajalo pomembno, da med naravnimi pogoji čim bolj spoznamo vodne razmere in prsti.* Tako so praktične potrebe privedle do prvega pregleda prsti, ki je star že nad sto let (P o d h a g s k y, 1882). Raziskovanja prsti so se nadaljevala in z razvojem pedologije se je nabiralo vedno več podatkov o lastnostih in značilnostih pedosfere. Lahko rečemo, da so prsti na Barju med tistimi prirodnimi dejavniki, ki jih že dokaj poznamo.

Žal drugi prirodni dejavnik, ki naj bi ga obravnavali kot del poplavnega sveta, to je rastje, v primerjavi s prstjo, še ni tako dobro proučen. Čeprav so podatki o flori na Ljubljanskem barju precej starejši od podatkov o prsteh, ni veliko novejših proučevanj rastlinskih združb, ki tvorijo tu vegetacijo. Objavljena so dela o travniški in mahovni vegetaciji, skromnejši pa so podatki o gozdnem in grmovnem rastju.

V tem delu, kjer želimo podati pregled pedo- in vegetacijskogeografskih značilnosti Ljubljanskega barja, bodo zato podrobneje prikazane prsti njegovega poplavnega sveta, rastlinska odeja pa bolj pregledno. Za poplavni svet smatramo tiste dele Ljubljanskega barja, ki jih zalijejo vsakoletne (20 km²) in izjemno velike na 20–25 let pojavljajoče se katastrofalne poplave. Te preplavijo okoli 100 km², kar je 62,5% celotne površine (160 km²) Ljubljanskega barja (S t a n i č, 1979). Podrobna omejitev tega sveta je prikazana na karti: Poplavni svet na Ljubljanskem barju (Š i f e r, 1979).

2. PEDOGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI POPLAVNEGA SVETA

Med prve podatke o prsteh na Ljubljanskem barju se uvrščajo navedbe v tehničnem poročilu o izsuševanju Barja, po katerih naj bi bile leta 1881 na 10200 ha površja organske prsti (tla) in na 5500 ha mineralne (trdinske) prsti (P o d h a g s k y, 1882 iz: M e l i k, 1946). Podrobnejšo členitev in opis lastnosti prsti navaja v delu o Barju K r a m e r (1905, 156). Po njegovi oceni zavzemajo organske prsti na Barju 8000 ha in mineralne 7700 ha. Kasneje precej časa ni bilo pomembnejših proučitev prsti (L a h 1965, 12). Šele po drugi svetovni vojni so pri pripravi investicijskega programa za melioracijo Barja potrebovali tudi natančnejše podatke o razporeditvi posameznih tipov prsti in njihovih lastnosti, kar je dalo novega pospeška proučevanju prsti.

Sistematično so začeli proučevati prsti na terenu in v laboratorijih v letu 1957, ko je Uprava za vodno gospodarstvo LR Slovenije poverila to delo podjetju Projekt nizke gradnje. V okviru tega naročila so do leta 1959 izdelali elaborat in pedološko karto 1 : 25000

* Termin prst se uporablja v širšem smislu in se po vsebini približuje terminu tla, kot ga opredeljujejo v pedologiji.

za Ljubljansko barje. Prvi rezultati tega dela, kjer so napravili nad 700 vrtin, so bili objavljeni in tako dostopni širšemu krogu interesentov (T a n c i k, 1965, 58—79).

Približno istočasno je vršil pedološka raziskovanja Barja Kmetijski inštitut, kjer so to delo končali l. 1961 (L a h, 1965, 16). Pri tem delu je bilo obdelanih 4143 profilov prsti in izdelana pedološka karta, ki zajema 21 tipov prsti (S t e p a n č i č, Š t e f u l a, B r i š k i, 1961). Prikaz prsti na delu Ljubljanskega barja je zajet tudi v komentarju h karti: Tla sekcije Ljubljana 3 in na prvi tiskani pedološki karti 1 : 50000 Ljubljana 3 (V o v k, K o d r i č e v a, S t e p a n č i č, 1966).

Sistematično proučevanje prsti na Barju se je nadaljevalo in rezultati analiz lastnosti nekaterih prsti so bili tudi tiskani (S t e p a n č i č, 1963). Za prikaz razprostranjenosti prsti je dokaj pomembna tudi pedološka karta Ljubljanskega barja 1 : 25000 (S t e p a n č i č, 1979). Na to karto bomo oprli prikaz prsti poplavnega sveta na Ljubljanskem barju v tekstu in na priloženi karti.

Pedogeografskih razprav za Ljubljansko barje v literaturi skoraj ne najdemo. Še najbolj se je prikazu in razlagi prsti kot zelo značilnega dejavnika te pokrajine približal v svojem delu L a h (1965, 12—48).

Velik del dosedanjih proučevalcev prsti na Ljubljanskem barju jih v glavnem deli na dve veliki skupini: na organske in na mineralne (trdinske, rudninske) prsti. T a n c i k (1965, 76) navaja poleg teh dveh skupin še prehodna barjanska tla, ki zajemajo rudninska organska tla na prehodu rudninskih v organske prsti. S t e p a n č i č, Š t e f u l a, B r i š k i (1961) so podrobneje razčlenili prsti ter poleg trdinskih in organskih opredeljujejo še močno humozne in prehodne trdinsko organske prsti.

Vse te delitve kažejo na osnovne značilnosti prsti, ki so jih povzročili različni dejavniki v pedogenetskem procesu. Med te dejavnike se kot pomembnejši uvrščajo matična osnova, morfološke razmere, z njimi ozko povezana vodna svojstva, podnebje in vplivi človeka. Zlasti se kaže močan posreden vpliv morfološkega razvoja Barja in z njim povezane gnanja in usedanja različnih sedimentov, ki tvorijo matično osnovo prsti. Oba ta dva prirodna dejavnika, morfološki razvoj in matična osnova, sta izrazito vplivala na vodne razmere, ki so in še odločilno vplivajo na lastnosti prsti, njihovo prostorsko diferenciacijo in na rastje.

S proučevanjem razvoja in današnjim reliefom na Barju se je ukvarjala vrsta raziskovalcev (R a k o v e c, 1938, M e l i k 1946, Š l e b i n g e r, 1964, Š i f r e r, 1984 itd.). Ta proučevanja so pokazala, da je Ljubljansko barje udorina, ki je zapolnjena s sedimenti različne starosti in sestave. Za značilnosti pedosfere je zlasti pomembna sestava najmlajših usedlin.

M e l i k (1946) je ugotovil, da so usedline rečnega in jezerskega izvora. Večinoma imajo rečni sedimenti, razen na nekaterih robnih delih, drobnozrnato teksturo. Kraške vode na južni strani Barja nanašajo le drobnnozrnato 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.

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 dokaj 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% — T a n c i k, 1965, 68) 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 (L a h 1965, priloga II). 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 Ljubljanice, na levi strani med Bevkami in Notranjimi Goricami in vzhodno od osamelca Dobčenica. 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 vodeče v organska tla.

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 minimalno (K o l b e z e n, 1979, 28). 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 strohniti in so se vedno bolj kopičili, s tem so se horizonti slabo prepelele organske snovi vedno bolj debelili. Nastala so značilna organska tla barja. Ta proces je zajel večji del Barja.

Na te organske šotne prsti je odločilno vplival človek. Z gradnjo nasipov, kopanjem umetnih jarkov, urejanjem naravnih strug itd. je pospešil odtok vode iz Barja, tla so postala sušnejša in s tem se je zmanjšala ali celo prenehala akumulacija šotnih snovi. S sežiganjem in rezanjem šotnih plasti iz visokega barja, so skoraj povsem odstranili debele plasti šote, ki so še pred skoraj sto leti prekrivale velike površine Barja (M e l i k, 1946). Delež organskih prsti se je zato zmanjšal, delež mineralnih pa večal (tabela 1).

Glede na pedogenetske dejavnike in procese, ki so vplivali na značilne prsti poplavnega sveta na Barju, jih večinoma uvrščamo v oddelek hidromorfni 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 (S t e p a n č i č, 1979).

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. Zavzemajo manjše površine pri Verdu.

Procesi oglejevanja so povzročili nastanek glejev s profilom A-G_{SO}-G_F. 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 (S t e p a n č i č, 1979). 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_{so} horizontu. Do tu občasno sega talna voda. Pod njim se nahaja redukcijski G_r horizont, ki kaže trajno vlažen del hipogleja. Ta ima meljnato ilovnato ali glinasto teksturo, zato je slabo prepusten. Reakcija tega gleja je kislá 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 Ljubljane od izliva Črnega potoka do nasproti izliva Borovnišnice v Ljubljano.

Tam, kjer se talna voda nahaja večji del leta v globini 40–80 cm, poleti še nižje, 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 prepuščajo uspešno gojitev kulturnih rastlin (S t e p a n č i č, 1979).

Ob vodah blizu strug se pojavlja še ena enota hipogleja, imenovana srednje močan mineralni hipoglej na organsko podlagi. Nastal je tam, kjer so vode ob bregu odlagale mineralne usedline na organsko podlago. Ti nanosi v stran od strug postajajo vedno tanjši, dokler v določeni razdalji od reke ali potoka ne izginejo. Spodnje organske plasti (šote in gytte) zelo slabo prepuščajo vodo, ki zato skoraj stalno vlaži zgornji del profila. Sestavlja jo ga meljnati ali ilovnato-glinasti delci, kar je eden od vzrokov slabe rasti kulturnih rastlin.

Večje površine tega hipogleja se nahajajo na obeh straneh Ljubljane od njenem zgornjem toku, kjer se nahajajo drobnorzne 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 rznate sedimente. V podobnih razmerah je nastal amfiglej tudi severno od Vrhnike, ob Podlipšici in na vzhodnem robu Barja pri Lavrici.

V amfigleju 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. Šele če se z raznimi melioracijami osuše, se da na njih urediti njive.

Med značilne mokrotne prsti na Ljubljanskem barju štejemo tudi humusni glej. Nastal na drobnorznatih 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 (S t e p a n č i č, 1979). 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 Želimeljšici in njenih pritokih, vzhodno od Iga proti Pijavi Gorici ter severno od Gumniškega hriba. Manjše površine humusnega gleja so nastale tudi severovzhodno od Plešivice.

Še 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 (polžaričo) začele nastajati, ko je rastje pričelo zaraščati plitvo jezero (M e l i k, 1946, T a n c i k, 1965, L a h, 1965, P i s k e r n i k, M a r t i n č i č, 1970 itd.). Izoblikovala se je tudi druga domneva, da plasti šote niso nastale z zamočvirjenjem jezera, temveč po zamočvir-

jenju prej bolj suhih tal (Š i f r e r, 1984, 49).

V prvotnem stanju so se na Ljubljanskem barju razvili trije tipi barja: nizko, visoko in prehodno. Verjetno je bilo prvo nizko barje (Z o r, 1960—61). M e l i k (1946, 93) domneva, 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.

Tak razvoj potrjujejo tudi novejša proučevanja (P i s k e r n i k, M a r t i n č i č, 1970, 138), po katerih naj bi se šota tvorila tam, kjer ni bilo pretoka vode iz okolice. To je bilo pa le daleč od vodnih tokov. Avtorja dodajata, da je zelo verjetno povsod na šoti prevladovala puhasta breza kot glavna drevesna vrsta.

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 (S t e p a n č i č, 1979). Ta šota je cevasta, rahla in dosti bolj porozna za vodo kot razkrojena šota (Tla sekcije Ljubljana 3).

V nerazkrojeni šoti so dobro vidni rastlinski deli tako, da se dajo določiti rastlinske vrste. Pod vrhnjim šotnim horizontom so ugotovili ošotenele mahove (H y p n u m) s prímiesjo vrese, šašev in mahovnice. Še globlje se proti robu Barja nahaja ošotenel trst (P h r a g m i t e s), (Z o r, 1960—61).

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 (L a h, 1965, 42).



Sl. 1. Pri Bevkah še vedno režejo šoto, s tem se spreminjajo rastiščne razmere in se znižuje površje.

Pod črnico se nahajajo šotne plasti različne debeline. Prav po tej lastnosti (k organsko šotni prsti štejejo črnico, šoto, šotno in jetrno gytijo) so šotna tla razdelili na več enot (Stepančič, 1979):

- 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. Melik (1946, 170) navaja, da so 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. Po Lahu (1965, 39) so leta 1960 šotišča visokega barja obsegala še 134,2 ha, kjer je bilo 100—200 cm debele mahovne šote. Vendar se je od takrat odstranjevanje šote še nadaljevalo, zato je verjetno, da bo šota kmalu izginila (slika 1).

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 (Stepančič, 1979).

Merjenja momentalne vlažnosti in retencijske kapacitete po Gračninu (Kolektiv ... 1971, 55) 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% (tabela 2).

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 (Stepančič, 1979).

Razprostranjenost šotnih prsti po Ljubljanskem barju kaže določeno zakonitost. V osredju vzhodnega dela Barja se nahajajo sklenjeno 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 Ljubljani na obeh straneh Borovnišči 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 Borovnišči. 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.

Na meji med šotnimi in mineralnimi prstmi precejšnje površine pripadajo prehodnim mineralno šotnim prstem. Ob mešanju mineralnih delcev z organskimi je nastal 30—60 cm debel mineralno-organski horizont, ki leži na organski ali na mineralni matični osnovi. Ta

Tabela 1. Odstotek organskih in mineralnih prsti na Barju
Table 1. Percente of gleysols and histosols on Ljubljansko barje

	PODHAGSKY	KRAMER	TANCIK		LAH	
Organske prsti	10200 ha — 63,7%	8000 ha — 51%	7413 ha — 46%	7413 ha — 45%	6869,7 ha — 42,1%	
Histosols						
Mineralne prsti	5500 ha — 36,3%	7700 ha — 49%	8534 ha — 54%	8914* ha — 55%	7064,2 ha — 43,3%	
Gleysols	15700 ha — 100 %	15700 ha — 100%	15947 ha — 100%	16327 ha — 100%	13933,9 ha — 85,4%	
					2393,1 ha — 14,6%	(prehodne prsti)
					16327,0 ha — 100 %	

* 380 ha prsti na vršaju Ilke

Tabela 2. Momentalna vlažnost in retencijska kapaciteta organskih prsti na Barju
Table 2. Moisture and retention capacity of histosols on Ljubljansko barje

Horizont	Številka vzorca	Momentalna vlažnost*	Retencijska kapaciteta*	Prst	Kraj
T ₂	17	72,8%	85,0%	globoka organska	Bevke
T ₃	27	98,4%	99,6%		
D	29	88,5%	88,6%		
T ₂	19	81,9%	84,7%	plitva organska	Ig
D	28	73,4%	75,0%		
A ₁	4	46,8%	62,5%	zelo plitva organska	Črna vas
D	14	73,7%	74,6%		
A ₁	22	53,9%	68,3%	zelo plitva organska	Notranje Gorice
G	23	64,4%	65,7%		

* v volumskih odstotkih / Volume percentage

horizont slabo prepušča vodo kar povzroča mokrotnost teh prsti. Reakcija je slabo kisl ali nevtralna. Vendar v naravnem stanju tudi ta prst ni primerna za obdelovanje.

Večje ploskve te prsti se nahajajo na jugovzhodni strani Barja ob Želimeljščici in Izici 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 osrednjem Barju. Na zahodni strani se širi na površju, ki prehaja iz obrobne hribovja v Barje južno in jugozahodno od Ligojne ter vzhodno od Vrhnike in ob Borovniščici (Stepeančič, 1979).

Z razširjenostjo šotnih prsti po Barju se ujema izraba tal v letu 1825 (Melik, 1946, karta 5). Na Melikovi karti se mokri pašniki širijo na debelejših, mokri travniki pa na plitvejših organskih tleh. Jasno izstopajo velike sklenjene površine mokrih pašnikov v vzhodnem delu Barja in manjše razkosane med osamelci v zahodnem delu.

3. VEGETACIJSKOGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI POPLAVNEGA SVETA

Podatki o flori Ljubljanskega barja se nahajajo že v delih iz 18. stol. Tudi botaniki, ki so v 19. stol. raziskovali Barje, so zapustili vrsto florističnih poročil o njem. Nekatera dela iz te dobe, poleg starejših, navaja Šubic (1886, 13), ki je z lastnim delom precej prispeval k poznavanju barjanskega rastja. Tudi Kramer (1905, 102) v svojem delu obravnava floro Ljubljanskega barja, opirajoč se na starejša dela. Floro Barja je prikazal po taksonomski razdelitvi. Vanjo je zajel številne rastlinske vrste in s tem podal že popolnejšo podobo rastlinstva na tem področju.

Novejša tiskana dela o Ljubljanskem barju posvečajo rastju* manjšo pozornost. Kljub temu nudijo dela Seliškarja (1979), Božiča (1979), Zora (1960—61) in še nekaterih nove podatke o rastju na Barju. Poznamo tudi rastje iz najmlajših geoloških obdobj. Palinološka raziskovanja Šerclja (1965) so pokazala, kakšno rastje je poraščalo Barje in bližnjo okolico od srednjega pleistocena naprej.

Tako kot je vrsta dejavnikov geografskega okolja vplivala na prsti in njihovo prostorsko diferenciacijo na poplavnem svetu Ljubljanskega barja, je vplivala tudi na rastje in njegovo diferenciacijo. Značilni morfološki razvoj in oblike površja, ki jih je ta razvoj pogojil, prsti, vodne razmere in mikroklima ustvarjajo posebne rastiščne razmere. Glavno značilnost jim daje obilica vlage. Bolj ali manj visoka talna voda in vplivi poplavne vode so odločilno vplivali na razprostranjenost, sestavo in fiziognomijo rastja v tej pokrajini. Na sedanji videz in sestavo rastja je močno vplival človek z različnimi posegi v barjansko pokrajino, ko je marsikje spremenil rastiščne razmere.

Današnja vegetacijo na Ljubljanskem barju v glavnem sestavljajo zeliščne, zeliščno-mahovne, grmiščne in gozdne združbe na kopnem ter vodne rastlinske združbe. Iljanič (1979) deli zeliščno vegetacijo na poplavnem svetu Cerkniškega polja na močvirno, barjansko in travniško, verjetno bi lahko taka delitev veljala tudi na Barju.

Melik (1946, 196) piše, da pravega gozda na barju ni bilo. Dodaja pa, da je na visokem barju bila pred osušitvijo hosta iz brezja, trsljike, rakite in bora nizke rasti. Po osušitvi se je drevje ojačilo. Na nizkem barju so bila le posamezna drevesa, zlasti jelše.

S tem se ujemajo dognanja Piskernika in Martinčiča (1970, 163). Na nižinskih barjih, kamor štejeta tudi Ljubljansko barje, se ločijo po prevladujoči ali edini vrsti

* Termin rastje se uporablja v istem smislu kot termin rastlinstvo (vegetacija).

listavcev v paraklimaksu: deli barij s puhasto brezo, deli barij z navadno brezo in deli barij s črno jelšo.

Že pri pregledu prsti smo omenili, da na obsežnih osrednjih delih Barja prevladujejo šotna tla. M a r t i n č i č (1982) navaja, da sta na njih dve primarni združbi. Prvo predstavlja združba jesenske vrese in šotnih mahov (*Calluno vulgaris-Sphagnetum*), ki pripada razredu šotnih mahov in mahovnice (*Oxycocco-Sphagnetum*). To združbo sestavlja zlasti jesenska vresa in značilne sfagnumske vrste. Združba naj bi nekdanj poraščala večje površine Barja.

Druga je združba bora ali breze in šotnih mahov (*Pino(-Betulo)-Sphagnetum*). Ta že vključuje od dreves gozdni bor (*Pinus silvestris*), navadno brezo (*Betula pendula*) in puha-sto brezo (*Betula pubescens*). Zeliščne in mahovne vrste so podobne kot v prvi združbi. Združba porašča sušnejša rastišča. Ob osušitvi rastišča združba preide v gozdič gozdnega bora in breze (*Pinus sylvestris-Betula*). Vmesno stopnjo v razvoju barske vegetacije predstavljajo resave (*Callunetum*) na neporezani šoti. Nastale so zaradi košnje in požiganja, ko so bile izkrčene drevesne vrste, vresa pa je ostala. Tam, kjer je bila šota odstranjena, so se ponovno naselili šotni mahovi in nastale so sekundarne barske združbe, podobne primarnim (M a r t i n č i č, 1982).

Po T o m a ž i č u (1959, 19) se na visokih šotah naseli travniška združba lasastolistne bilnice (*Festucetum capitata*).

Zaradi intenzivnega izkoriščanja šote so se zelo skrčile površine z barsko vegetacijo. Pravo visoko barje naj bi bilo ohranjeno po L a h u (1965) le še na štirih mestih: Bevški Veliki mah pri Bevkah, Goriški mah, šotišče pri Lipah in Kozlerjeva gošča. Vendar novejša proučevanja barske vegetacije kažejo, da je edini barski kompleks na osamelcu Kostanjevica že izven poplavnega sveta. Ostalo barsko rastje naj bi bilo sekundarno (M a r t i n č i č, 1982).



Sl. 2. Na tleh z visoko talno vodo, ki so tudi redno poplavljeni, se razraščajo ločje, šaši in druge vlago-ljubne rastlinske vrste; vzhodni robni del Ljubljanskega barja.



Sl. 3. V osrednjih delih Barja se na šotnih tleh marsikje širijo travniki ločja in modre stožke

Na tleh izven šotišč se je razraslo travniško rastje nizkega barja. Po Tomazič (1959, 17) se na periodično poplavljenih površinah (tudi na Barju) razrašča asociacija, ki ji pripadajo travniki z modro stožko (*Molinia caerulea*) in rušnato masnico (*Deschampsia caespitosa*).

Na oglejenih prsteh z visoko talno vodo se širijo močvirni travniki (slika 2). Ločijo se po stopnji vlažnosti. Tomazič (1959, 17) navaja, da z naraščajočo vlažnostjo travniške združbe difuzno prehajajo druga v drugo od združbe stožke in polstenoplodnega šaša (*Molinietum caricetosum tomentosa*) preko drugih združb modre stožke do združbe stožke, kljunastega in mehurjastega šaša (*Molinietum caricetosum rostrato vesicariae*).

Novejša proučevanja travniške vegetacije na Ljubljanskem barju so pokazala, da jo sestavlja pet dokaj razširjenih združb (Seliskar, 1979). Od njih se v poplavnem svetu v glavnem širijo štiri. Na oglejenih prsteh, kjer niha gladina talne vode od -10 do -15 cm, se je naselila združba srhkega šaša (*Caricetum davallianae*). Sestavljajo jo bazifilne vrste šašev, modra stožka itd.

Združba ločja in modre stožke (*Junco-Molinietum*) porašča vlažne prsti, kjer niha gladina talne vode od $+5$ do -80 cm. V njej sta kot znanilca kislega rastišča zastopana klobučasto ločje (*Juncus conglomeratus*) in navadno ločje (*J. effusus*) (slika 3). Tudi združba modre stožke (*Molinietum medioeuropaeum*) porašča vlažne prsti, ki so zmerno kisle. Značilna in prevladujoča je modra stožka (*Molinia caerulea*).

Na bregovih voda pa tudi vstran od njih se na humusni prsti, bogati z dušikom, razrašča združba visokostebelnih zelišč močvirne krvomočnice in brestovolistne sračice (*Filipendulo-Geranium palustre*). V prsti pod to združbo se močno zniža gladina talne vode v juniju in juliju (od -100 do -125 cm). Značilni vrsti te združbe sta brestovolistna sračica in jetičnik (*Veronica longifolia*).



Sl. 4. Ljubljaniške bregove v ozkem pasu poraščajo vrbe in topoli (Salici — Populetum).



Sl. 5. Antropogeno rastje na Ljubljanskem barju predstavljajo tudi nasadi hitro rastočih topolov.

Med rastlinami, ki rastejo na mokrih tleh v raznih travniških združbah, se nahaja tudi močvirska preslica (*Equisetum palustre*). Vsebuje strupene snovi, ki škodujejo govedu. Tam, kjer se je zelo razrasla med travo, to lahko uporabijo le za steljo. Z intenzivnim izkoriščanjem se je preslica precej razširila na njivske površine in s tem zelo otežila pridelovanje kulturnih rastlin.

Drugo obliko današnjega rastja na Ljubljanskem barju predstavlja grmovno in drevesno rastje. Gozdno rastje strnjeno porašča le manjše površine. Večinoma drevje ne raste sklenjeno. Razrašča se v vrstah ali pasovih, ki jih gozdarji označujejo kot mejice. Bolj kot gozd porašča Barje grmovno rastje.

Na šotnih tleh se ponekod razrašča grmišče vrb (*Salicetum auritae*). Na rečnih naplavinah ob bregovih voda, npr. Ljublanice, so se naselile vrbe in topoli (*Salici-Populetum*) (slika 4). Marsikje se ob strugah pojavlja tudi združba drevesnih vrb (*Salicetum triandrae*) ali grmovnih vrb (*Salicetum cineræe*) (B o ž i č, 1979).

Od gozdnih združb, ki deloma segajo tudi v poplavno področje, sta na Barju zastopani združba doba in belega gabra (*Robori-Carpinetum*) in gozd evropske gomoljčice ter belega gabra (*Pseudostellario-Carpinetum*). Razraščata se le na majhnih površinah (S e l i š k a r, 1979). Po B o ž i č u (1979) se na organsko mineralnih tleh razraščajo tudi jelševi logi (*Alnetum glutinosæ*), na zelo vlažnih tleh pa se pojavlja trstičje (*Phragmitetum communis*).

Novejša proučevanja rastlinstva so pokazala, da so bili prvotno na Barju dosti bolj razširjeni hrastovi in jelševi gozdovi (S e l i š k a r, 1980). Človek jih je zaradi pridobivanja kmetijskih površin dokaj skrčil.

Za videz pokrajine na Barju so zelo značilna drevesa in grmi ob številnih jarkih in poteh. Najpogostejše nastopajo črna jelša, vrbe in črni topol, poleg njih še dob, breza, smreka itd. Črna jelša, vrbe, krhljika in trepetlika se često širijo na opuščena kmetijska zemljišča. Zaraščajo se predvsem manjvredne in bolj oddaljene parcele. V rastlinsko odejo poplavnega sveta se vključujejo tudi nasadi hitro rastočih listavcev topola in črne jelše (slika 5). Ponekod sadijo tudi iglavce. B o ž i č (1979) navaja, da je teh nasadov 10 in poraščajo 177,30 ha, kar je 1,1% barjanskih površin, npr. v Ključih, Rakovi jelši, Vnanjih Goricah itd. Velik nasad črne jelše se nahaja v k.o. Lanišče.

LITERATURA IN VIRI

- B o ž i č, J., in sod., 1979, Gozdarski prispevek k urejanju Ljubljanskega barja. Tipkopis na Inštitutu za gozdno in lesno gospodarstvo v Ljubljani, str. 62.
- I l i j a n i č, L., 1979, Die Vegetationsverhältnisse des Zirknitzer Sees Sumpf-Moor- und Wiesen Vegetation. Acta carsologica 8, Ljubljana.
- K o l b e z e n, M., 1979, Hidrografske značilnosti poplav Ljubljanskega barja, Tipkopis na GIAM ZRC SAZU, Ljubljana, str. 24.
- K r a m e r, E., 1905, Das Laibacher Moor. Laibach.
- Kolektiv avtorjev, 1971, Priručnik za ispitivanje zemljišta, knjiga V, Metode istraživanja fizičkih svojstava zemljišta, Beograd.
- L a h, A., 1965, Ljubljansko barje. Ljubljana.
- M e l i k, A., 1946, Ljubljansko mostiščarsko jezero in dediščina po njem. Ljubljana.
- M e l i k, A., 1963, Ob 200-letnici prvih osuševalnih del na Barju. Geografski zbornik VIII, Ljubljana.
- M e l i k, S., 1979, Pedogeografske in fitogeografske razmere Ljubljanskega barja. Seminarska naloga na Oddelku za geografijo FF v Ljubljani.
- M a r t i n č i č, A., 1982, Vegetacija razreda Oxycocco-Sphagnetum Br.-Bl. et R.Tx. 1942; v publikaciji Vegetacijska karta Postojna L 33-77, str. 85—87 Ljubljana.
- O g o r e l e c, B., 1984, Ljubljansko barje — primernost za kmetijstvo. Geografski vestnik LVI, Ljubljana.
- P i s k e r n i k, M., M a r t i n č i č, A., 1970, Vegetacija in ekologija gorskih barij v Sloveniji. Zbornik IGILG Slovenije 8, Ljubljana.
- P o d h a s k y, J., 1882, Technischer Bericht zum Projekt für die Entwässerung des Laibacher Moores, Laibach.
- R a k o v e c, I., 1938, K nastanku Ljubljanskega barja. Geografski vestnik XIV, Ljubljana.
- S e l i š k a r, A., 1979, Travniska vegetacija Ljubljanskega barja in njena odvisnost od nivoja talne vode. Drugi kongres ekologov Jugoslavije, Zagreb.
- S e l i š k a r, A., 1980, Travniska vegetacija Ljubljanskega barja, magistrski rad, Zagreb.
- S t a n i č, C., 1979, Tehnična razglednica Ljubljanskega barja. Nedeljski Dnevnik 4. marca, str. 3, Ljubljana.
- S t e p a n č i č, D., Š t e f u l a, O., B r i š k i, L., 1961, Pregled talnih oblik na Ljubljanskem barju. Kmetijski inštitut, Ljubljana.
- S t e p a n č i č, D., 1963, Hemijske i fizičke osobine dubokih i plitkih tresetnih zemljišta na Ljubljanskem Barju. Zemljište i biljka.
- S t e p a n č i č, D., 1979, Pedološka karta Ljubljanskega barja 1 : 25000. Katedra za tla in prehrano rastlin, biotehniške fakultete, Ljubljana.
- Š e r c e l j, A., 1965, Paleobotanične raziskave in zgodovina Ljubljanskega barja. Geologija 8, Ljubljana.
- Š l e b i n g e r, A., 1964, Geologija in geomorfologija Barja. Geografski obzornik XI-4, Ljubljana.
- Š i f r e r, M., 1979, Geografija poplavnega sveta na Ljubljanskem barju. Tipkopis na GIAM ZRC SAZU, str. 34, Ljubljana.
- Š i f r e r, M., 1984, Nova dognanja o geomorfološkem razvoju Ljubljanskega barja. Geografski zbornik XXIII, Ljubljana.
- Š u b i c, I., 1886, Ljubljansko barje. Laibach.
- T a n c i k, R., 1965, Pedološke značilnosti Ljubljanskega barja. Geologija 8, Ljubljana.
- T o m a ž i č, G., 1959, Fitosociološka in pedološka razčlenitev travnikov. Zbornik za kmetijstvo in gozdarstvo 6, str. 10—21. Ljubljana.

Vovk, B., Kodrič, M., Štepančič, D., 1966, Pedološka karta Ljubljana 3, 1 : 50000. Tipkopis komentarja Tla sekcije Ljubljana 3, Katedra za tla in prehrano rastlin, biotehniške fakultete, Ljubljana.

Vegetacijska karta Postojna L 33-77, Tolmač k vegetacijskim kartam 2, SAZU, Ljubljana 1982.

Zor, L., 1960—61, Ob botanični ekskurziji na Ljubljanskem barju. Proteus XXIII, 9—10, Ljubljana.

PEDOGEOGRAPHICAL AND VEGETATIONGEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF FLOODPLAIN ON LJUBLJANSKO BARJE

S u m m a r y

The characteristic features of the soils and their distribution on the floodplain of the Ljubljana Moor were influenced by a number of physical geographical factors. The most important among these were the landforms, the parent material and hydrography of the area. The impact of the actions by Man, related to land improvement by reclamation, was also marked. The level of the water table has been thus lowered and the ground has become drier. The characteristics of the soils have changed and consequently the vegetation, too. On the nearly impervious parent material have emerged, during the pedogenesis, the gleysols. Such soils are very humid if the ground water is located close to the surface and the grassland vegetation is predominant on them, consisting of *Juncus* and *Carex*. Even more extensive areas are covered by histosols of different thickness, from shallow to very thick layers. Their grassland vegetation in wet areas consists of hygrophytes and, in drier areas of peat there are better grasses of a greater nutritive value. On peat is found also the moor vegetation consisting of *Sphagnum* but also of copses of *Betula* and *Pinus sylvestris*.

Considerable areas in the contact zones between histosols and gleysols consist of mineral histosols which are also rather humid and are not suitable for cultivation, where they remain in natural conditions. There is now no woodland on the floodplain. Trees grow isolated or in small groups only along the paths and the water courses. On the banks of the rivers, e.g. Ljubljanica river, grow trees *Salici-Populetum*. Bushy willows are found also on the peat grounds. The vegetation of the Ljubljana Moor includes now also man-made plantations of the fast growing trees, mostly *Populus* and *Alnus glutinosa*; these plantations cover now 1,1% the area of the Ljubljana Moor.

PRST IN RASTJE POPLAVNEGA SVETA NA LJUBLJANSKEM BARJU

Soil and Vegetation of Floodplain on Ljubljana Moor

